

République Islamique de Mauritanie

Honneur-Fraternité-Justice

Ministère de l'Environnement et du
Développement Durable

Direction du Contrôle
Environnemental

République du Sénégal

Un peuple-Un but-Une foi

Ministère de l'Environnement et du
Développement Durable

Direction de l'Environnement et des
Établissements Classés

Projet de production de gaz Grand Tortue / Ahmeyim - Phase 1 Étude d'impact environnemental et social

Rapport final consolidé intégrant les revues réglementaires de la Mauritanie et du Sénégal

Juin 2019

Volume 2 sur 7



En partenariat avec



Rapport d'EIES préparé par



Le rapport de l'étude d'impact environnemental et social du projet de production de gaz Grand Tortue/Ahmeyim - Phase 1 est divisé en 7 volumes comme suit :

- Volume 1 : Le résumé non technique, la liste des principaux contributeurs, la table des matières, la liste des abréviations et acronymes ainsi que les chapitres 1 à 6
- Volume 2 : Le chapitre 7
- Volume 3 : Les chapitres 8 à 11 ainsi que la bibliographie et les références
- Volume 4 : Les annexes A à J
- Volume 5 : Les annexes K à O
- Volume 6 : Les annexes P à R
- Volume 7 : Les annexes S à Y

Le présent document est le **Volume 2** qui contient :

- Chapitre 7 - Identification et analyse des impacts

CHAPITRE 7 : IDENTIFICATION ET ANALYSE DES IMPACTS

7.0 IDENTIFICATION ET ANALYSE DES IMPACTS

L'évaluation des impacts du projet présentée dans ce chapitre se subdivise en plusieurs sections :

- Description de la méthodologie d'analyse des impacts (section 7.1);
- Identification et analyse des impacts produits par les activités de routine du projet proposé et présentées par phase :
 - Phase de construction⁸¹ (section 7.2);
 - Phase des opérations (section 7.3);
 - Phase de fermeture (section 7.4);
- Identification et analyse des impacts découlant d'événements accidentels (section 7.5);
- Résumé de tous les impacts identifiés (section 7.6);
- Évaluation des impacts cumulatifs (section 7.7); et
- Évaluation des impacts transfrontaliers (section 7.8).

7.1 Méthodologie d'analyse des impacts

La méthodologie d'analyse des impacts tient compte des interactions possibles entre les activités du projet proposé et le milieu récepteur pour ensuite classer les impacts potentiels selon leur ordre d'importance. L'analyse des impacts tient compte des activités de routine, ou normales, du projet ainsi que des événements accidentels.

Dans le cas des activités de routine, l'analyse des impacts porte sur les activités du projet décrites au chapitre 2 de ce rapport et des caractéristiques du milieu récepteur (situation de référence) présentées au chapitre 4. L'analyse de ces activités tient compte des conditions présentes et des tendances de la zone d'étude restreinte.

L'analyse des événements accidentels tient compte des conditions présentes dans la zone d'étude élargie et d'événements accidentels comme l'éruption d'un puits, une défaillance du FPSO raison d'une collision avec un navire ou une collision avec un navire poseur de conduites (plus de détails sur ces scénarios d'accidents sont fournis à la section 7.1.2).

7.1.1 Facteurs à l'origine des impacts des activités de routine

Tel qu'indiqué précédemment, le projet proposé se déroulera en trois phases :

- **Construction** : Cette phase comprendra le forage et la construction de 12 puits, l'installation des infrastructures de la Zone Offshore (têtes de puits, liaisons sous-marines, collecteurs et conduites d'écoulement), l'installation d'un pipeline sous-marin, d'ombilicaux, raccords flexibles, un pipeline de monoéthylène glycol ainsi que de tubes conducteurs. Elle comprendra aussi la préparation du plancher océanique et la construction du brise-lames dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ainsi que l'installation d'un FLNG dans cette même zone et du FPSO dans la Zone de Pipeline. Ces travaux nécessiteront l'usage de navires spécialisés et de navires de soutien décrits au chapitre 2.

⁸¹ Pour simplifier le texte de ce chapitre, la première phase, qui correspond à la phase de préparation, de construction et d'installation décrite au chapitre 2 est appelée « Phase de construction ».

- **Opérations** : Cette phase correspond aux opérations de production sur une période de plus de 20 ans. Elle comprendra l'entretien des puits, le raclage du pipeline, les activités d'entretien des navires et des installations. Elle comprendra aussi l'utilisation du FPSO, du FLNG et de navires d'approvisionnement et de soutien ainsi que de remorqueurs aux fins de la production et de l'exportation de GNL et de condensat par méthaniers et par navires-citernes de condensat respectivement.
- **Fermeture** : Cette phase comprendra probablement diverses activités de fermeture, dont le colmatage et le scellement des puits, la vidange et la fermeture des conduites d'écoulement et l'enfouissement des extrémités, le raclage et la vidange des pipelines, le lavage des installations de surface des infrastructures pour éliminer les hydrocarbures, l'enlèvement de certaines installations de surface et matériaux et le retrait des navires FLNG et FPSO. Ces activités de fermeture nécessiteront l'usage de navires spécialisés et de navires de soutien tel que décrit au chapitre 2.

L'analyse des impacts portera sur les trois phases du projet. Pour chaque phase, des facteurs à l'origine des impacts (FOI) ont été identifiés. Il a fallu pour cela effectuer un examen détaillé des trois phases du projet, des activités qui se dérouleront dans chacune d'elles ainsi que de leur interaction potentielle avec l'environnement. Une liste des FOI a ainsi été dressée pour chacune des phases. Chaque activité identifiée est considérée comme un FOI. Le tableau 7-1 présente les FOI des activités de routine avec leur définition.

Tableau 7-1 Définition des facteurs à l'origine des impacts des activités de routine

FOI	Phase			Définition des FOI
	Construction	Opérations	Fermeture	
Présence physique	•	•	•	Il inclut la présence physique (c.-à-d. lumière et structure physique) et les sons ⁸² produits par le navire de forage et par les opérations de forage ainsi que par le FPSO et le FLNG; la présence physique du pipeline, de la structure du terminal du hub GNL près des côtes et des Zones de Soutien aux Opérations à terre. Ce FOI comprend aussi la prise d'eau de mer pour le système de refroidissement du FLNG.
Zones d'exclusion de sécurité	•	•	•	Il inclut : 1) une zone d'exclusion de 500 m X 600 m autour du terminal du hub GNL près des côtes; 2) des zones de 500 m entourant le FPSO et le navire de forage; 3) des zones de 500 m entourant les principaux navires de construction; et 4) une zone de circulation sécuritaire autour de chaque méthanier en transit.
Mouvements des navires	•	•	•	Il inclut les mouvements de tous les navires exploités dans le cadre du projet (p. ex. le navire de forage, les barges, les navires de soutien, les méthaniers et les navires-citernes de condensat). Ce FOI comprend aussi les sons des hélices et des propulseurs pendant le déplacement des navires ainsi que les sons des machines de ces navires, comme les générateurs, les compresseurs et les pompes.
Émissions	•	•	•	Il inclut les émissions atmosphériques provenant des navires, des hélicoptères et des installations.
Rejets	•	•	•	Il inclut les rejets de routine (l'eau produite, l'eau de refroidissement, les eaux usées, etc.), le rejet des boues et débris lors du forage et les effluents des essais hydrostatiques menés pendant la mise en service du projet.
Déchets solides	•	•	•	Il inclut la gestion des déchets solides (composés de déchets dangereux et non dangereux) et la perte accidentelle d'ordures.
Produits chimiques et matières dangereuses	•	•	•	Il inclut la gestion et l'utilisation de produits chimiques et de matières dangereuses.
Circulation des hélicoptères	•	•	•	Il inclut la circulation et les sons des hélicoptères.
Activités logistiques terrestres	•	•	•	Il inclut les activités effectués dans les Zones de Soutien aux Opérations à terre, dont les bases d'approvisionnement et les installations aéroportuaires.

⁸² Les termes « son » et « bruit » sont utilisés dans les chapitres de description du milieu récepteur et d'analyse des impacts, mais ils ne sont pas interchangeables. Cette EIES, suit l'approche générale décrite par Popper et Hawkins (2016). Le terme « son » est utilisé pour désigner les caractéristiques acoustiques globales de l'environnement (p. ex. les niveaux sonores ambiants, le paysage sonore), celles de l'équipement, des navires et de la faune marine (p. ex., les sources sonores, les niveaux sonores, les niveaux de sources sonores, les vocalisations propres aux espèces ou aux groupes, la communication) et la façon dont les émissions acoustiques provenant de diverses sources se déplacent dans le milieu marin (p. ex. la propagation sonore, sa mitigation). Le terme « bruit » est utilisé dans le contexte de l'analyse des impacts potentiels sur la vie marine qui proviennent de sources sonores propres au projet, qui sont anthropiques (p. ex. canons sismiques, navires, forage, sonar, etc.) et qui sont évaluées et atténuées. Ces définitions s'appliquent aussi au milieu social.

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

FOI	Phase			Définition des FOI
	Construction	Opérations	Fermeture	
Présence de travailleurs étrangers	•	•	•	Une partie des membres du personnel de gestion des bases et du personnel des entrepreneurs viendront de l'étranger; la plupart d'entre eux seront des hommes embauchés pour des affectations mensuelles consécutives comme cela se fait habituellement dans l'industrie pétrolière et gazière.

• : signifie que le FOI s'appliquera à cette phase du projet.

Outre les phases du projet, l'analyse des impacts tient compte des zones du projet lorsqu'il est possible et pertinent de le faire. Comme le décrit le chapitre 2, les zones du projet sont les suivantes :

- La **Zone Offshore** : elle se trouve à environ 125 km de la côte et contient des gisements d'hydrocarbures à exploiter;
- La **Zone de Pipeline** : il s'agit d'un corridor d'une largeur de 3 km dans lequel le pipeline reliera la Zone Offshore à la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Outre le pipeline, cette zone comprendra un FPSO;
- La **Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes** : cette zone se trouvera à 10 ou 11 km de la côte. Elle comprendra un brise-lames, un FLNG et des espaces de mouillage; et
- Les **Zones de Soutien aux Opérations** : une base d'approvisionnement dans le port de Dakar, une dans le port de Nouakchott et des installations dans les aéroports de Dakar et de Nouakchott.

7.1.2 Facteurs à l'origine des impacts causés par des événements accidentels

Aux fins de l'évaluation des impacts et de la préparation du plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures, un éventail de scénarios d'événements accidentels potentiels a été identifié et examiné pour les phases de construction et des opérations. Trois de ces scénarios ont été choisis pour élaborer des « scénarios de planification » sur les déversements potentiels de diverses ampleurs, jusqu'au pire rejet crédible⁸³, dans le cas de chacun des FOI (voir le tableau 7-2). Ces trois scénarios présentaient un potentiel d'impact environnemental élevé ou un défi pour l'intervention suite au déversement d'hydrocarbures, et ils ont par la suite été modélisés. Ces scénarios ont été considérés comme représentatifs d'autres déversements considérant les différents emplacements du projet, différents types d'hydrocarbures et différentes périodes. La planification pour de tels scénarios devrait permettre d'élaborer une stratégie d'intervention globale pour planifier une intervention pour n'importe quel déversement. Ces scénarios ont été analysés en fonction des emplacements, des types d'hydrocarbures ainsi que du volume et de la durée du rejet (BP, 2017).

Il faut reconnaître que la plupart des déversements sont de faible envergure; la majorité d'entre eux contiennent moins d'une tonne (OSPAR, 2010). Ils sont généralement de nature opérationnelle et se produisent pendant le chargement, le déchargement et le ravitaillement de divers hydrocarbures. Ce sont des événements qui tendent à être plus fréquents, mais dont les conséquences ne sont pas très sévères. Ils surviennent généralement à bord des plateformes ou navires de forage et ils sont faciles à contenir et n'atteignent généralement pas le milieu marin. Un éventail de mesures de design et de contrôles des opérations est en place pour prévenir et atténuer ces événements. Les impacts potentiels de tels événements imprévus ne sont pas discutés davantage dans cette EIES.

⁸³ Aux fins de la présente EIES, le pire rejet est défini comme la quantité estimée d'hydrocarbures déversées (probable, mais pas nécessairement le pire des cas crédibles pris en compte) dans des conditions crédibles et représentatives (p. ex. vents, courants, conditions hydrologiques et géologiques) qui devrait entraîner les conséquences les plus graves (p. ex. sur des éléments sensibles au niveau environnemental ou socioéconomique) jugées plausibles ou raisonnablement crédibles.

Tableau 7-2 Définition des facteurs à l'origine des impacts causés par des événements accidentels

FOI	Emplacement	Définition du FOI
Éruption d'un puits	Tête du puits (Zone Offshore)	Représente le pire cas d'un rejet en eau profonde en termes de volume et de durée. Le condensat serait libéré à cause d'une défaillance de la tête de puits à un taux de 3 783,3 m ³ par jour pendant 60 jours. La perte totale de condensat à la tête de puits s'élèverait à 227 000 m ³ .
Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire	Emplacement du FPSO (Zone de Pipeline)	Représente le pire cas de rejet en surface en terme de volume. Perte de condensat et de diesel à usage maritime (MDO) suite à une collision causée par un navire, entraînant une défaillance catastrophique des réservoirs de carburant et de stockage du FPSO; perte de 160 000 m ³ de condensat et de 3 200 m ³ de MDO à la surface de l'océan. La durée totale de ce rejet est de 160 heures.
Collision avec un navire poseur de conduites	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Choisi en fonction de l'emplacement du rejet (proximité de la côte). Déversement de 6 442 m ³ (2 960 m ³ de MDO, 3 370 m ³ de mazout lourd [HFO] et 92 m ³ d'huile de lubrification) à la surface de l'océan, suite à une collision avec un navire poseur de conduites. La durée total de ce rejet est de 3,4 heures.

Une modélisation a été réalisée par la société Oil Spill Response Ltd. (OSRL) sur chaque FOI causé par les événements accidentels, pour les périodes d'été (avril à septembre)⁸⁴ et d'hiver (octobre à mars)⁸⁵. Ces modélisations visaient à produire des cartes spatiales pour présenter les risques à la surface de la mer et sur la côte en fonction :

- Des probabilités – Estimation de la probabilité qu'une zone soit affectée en supposant qu'un rejet accidentel survienne;
- Du temps d'arrivée – Estimation de la rapidité avec laquelle une zone pourrait être affectée en supposant qu'un rejet accidentel survienne;
- De l'épaisseur de l'émulsion – Estimation de la sévérité de l'impact sur une zone en supposant qu'un rejet accidentel survienne.

La section 7.5.1 présente les résultats de ces modélisations et les rapports préparés par OSRL se trouvent à l'annexe N-1.

7.1.3 Liens potentiels entre les facteurs à l'origine des impacts et le milieu récepteur

7.1.3.1 Sélection des composantes biophysiques et sociales

Les composantes biophysiques et sociales qui caractérisent le milieu récepteur sont décrites au chapitre 4. Toutefois, l'analyse des impacts ne porte que sur les composantes, ou les groupes de composantes, qui pourraient être touchées par le projet. La sélection des composantes biophysiques et sociales à inclure dans cette analyse a été effectuée pendant la préparation des Termes de référence de l'EIES (annexe A). Celle-ci a ensuite été modifiée en fonction des données recueillies pendant la préparation de la description de la situation de référence du milieu récepteur, des données et des préoccupations recueillies pendant les activités de consultation publique et des données de la description finale du projet.

⁸⁴ Il n'y a pas d'été et d'hiver en Mauritanie et au Sénégal, cette région se caractérise par l'alternance de deux saisons : une saison sèche (de novembre à juin) et une saison des pluies (de juillet à octobre). Aux fins de cette modélisation, les années ont été divisées arbitrairement en deux périodes appelées été et hiver.

⁸⁵ Voir la note de bas de page précédente.

Les composantes biophysiques et sociales retenues comprennent les composantes valorisées de l'écosystème (CVE), qui représentent des caractéristiques d'importance particulière dans les milieux physique⁸⁶, biologique et social. Les CVE ont été choisies en fonction de la sensibilité de la composante et de la valeur attribuée à cette composante par les parties prenantes. La valeur attribuée par les parties prenantes découle des résultats de la consultation publique menée en vue de cette l'EIES (voir le chapitre 6). L'expertise des consultants, fondée sur des décennies d'expérience en évaluation ainsi qu'en mitigation et en surveillance des impacts, est également prise en compte. En outre, le projet pourrait affecter certaines composantes qui ne sont pas des CVE; elles ont donc aussi été prises en compte dans cette analyse.

Le tableau 7-3 ci-dessous présente la liste des composantes retenues pour l'analyse des impacts avec leur définition. Il indique aussi quelles composantes sont considérées comme des CVE.

⁸⁶ Pour simplifier le texte, le milieu chimique est inclus dans le milieu physique.

Tableau 7-3 Liste et définition des composantes biophysiques et sociales retenues pour l'analyse des impacts

Composante	CVE	Non CVE, mais retenue	Définition
Qualité de l'air et GES		•	Comprend les émissions de polluants (gaz, poussière, etc.) dans l'air ambiant ainsi que les gaz à effet de serre (GES). Les conditions actuelles sont décrites à la section 4.4.7.
Qualité de l'eau		•	Réfère aux propriétés physico-chimiques de l'eau de mer. Les conditions actuelles sont décrites à la section 4.4.6.4. Les eaux souterraines (aquifères) qui sont dans le bassin du delta du fleuve Sénégal n'ont pas été retenues dans l'analyse des impacts car trois facteurs éliminent le potentiel de leur contamination par les activités du projet : 1) le peu d'activités du projet à proximité des aquifères situés à l'intérieur des côtes, 2) la distance et 3) l'isolement des fluides liés au projet. Premièrement, toute infiltration potentielle dans les aquifères locaux ne pourrait avoir lieu que pendant une seule des activités associées au projet GTA-Phase 1, soit le forage de 12 puits dans la Zone Offshore. Aucune autre activité des phases de construction, des opérations ou de fermeture ne pourrait causer d'infiltration dans les aquifères locaux. Deuxièmement, tous les puits de développement sont situés à environ 125 km de la côte à des profondeurs de 2 700 à 2 800 mètres, bien éloignés des aquifères associés au delta du fleuve Sénégal. La distance seule écarte la présence de tout effet que pourraient avoir les forages sur les aquifères locaux du delta du fleuve Sénégal. Troisièmement, pendant le processus de forage, chaque puits sera revêtu d'une enveloppe en acier et sera cimenté en place. La présence d'un revêtement en acier et de ciment isole de manière efficace les fluides des puits des couches rocheuses environnantes. Par conséquent, les infiltrations ou les fuites de fluides dans les aquifères locaux ne sont pas envisagés.
Érosion côtière	•		Désigne l'érosion et l'enlèvement des sédiments côtiers (p. ex. les plages de sable, les rivages rocheux) par les vagues et par les courants naturels. Les conditions actuelles sont décrites à la section 4.4.3 et à l'annexe I-1. CVE identifiée lors du processus d'engagement des parties prenantes et de consultation publique (voir le chapitre 6).
Qualité des sédiments		•	Réfère à la granulométrie et à la composition chimique des sédiments du plancher océanique. Les conditions actuelles sont décrites à la section 4.4.1.4.
Communautés benthiques		•	Organismes qui vivent sur, près ou dans les fonds marins. Comprend les communautés de fonds meubles et de fonds durs selon le type de substrat prédominant et les assemblages biologiques connexes. Considère la richesse spécifique ainsi que l'abondance globale. Les conditions actuelles sont décrites à la section 4.5.3.

Composante	CVE	Non CVE, mais retenue	Définition
Plancton, poissons et autres ressources halieutiques	•		Le plancton désigne la flore et la faune qui se trouvent dans la colonne d'eau et qui dérivent avec les courants océaniques. Les types de plancton comprennent le phytoplancton, le zooplancton et les bactéries. Cette composante comprend également les poissons et les invertébrés liés à la pêche. Considère la richesse spécifique ainsi que l'abondance globale. Les conditions actuelles sont décrites aux sections 4.5.1 et 4.5.4. CVE identifiée lors du processus d'engagement des parties prenantes et de consultation publique (voir le chapitre 6).
Flore marine		•	La flore marine comprend les herbiers marins et les macroalgues. Considère la richesse spécifique ainsi que l'abondance globale. Les conditions actuelles sont décrites à la section 4.5.2.
Oiseaux	•		Comprend les oiseaux de mer, les oiseaux de rivage et les oiseaux côtiers. Considère la richesse spécifique ainsi que l'abondance globale. Les conditions actuelles sont décrites à la section 4.5.5. Composante classée CVE en raison de l'importance des oiseaux dans les aires protégées de la zone d'étude du projet et de la présence possible d'espèces d'oiseaux menacées.
Mammifères marins	•		Inclut trois grands groupes taxonomiques : l'ordre des Cétacés (baleines, dauphins et marsouins), le sous-ordre des Pinnipèdes (lions de mer et phoques) et l'ordre des Siréniens (lamantins et dugongs). Les conditions actuelles sont décrites à la section 4.5.6. Composante classée CVE en raison de la présence possible d'espèces de mammifères marins menacées dans la zone d'étude du projet.
Tortues de mer	•		Reptiles marins représentés par l'une ou l'autre des deux familles largement réparties (les Chéloniens et les Dermochéliens) de l'ordre des Testudines. Les tortues de mer sont de grands reptiles qui respirent hors de l'eau et sont présentes dans les mers tropicales et subtropicales du monde entier. Les conditions actuelles sont décrites à la section 4.5.7. Composante classée CVE en raison de la présence possible d'espèces de tortues de mer menacées dans la zone d'étude du projet.

Composante	CVE	Non CVE, mais retenue	Définition
Espèces menacées et aires protégées	•		<p>Cette groupe inclut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les espèces de la Liste rouge actuelle de l'UICN considérées comme étant des espèces en danger critique d'extinction ou menacées, suivant la taille de leur population, les tendances démographiques actuelles et prévues, leur répartition géographique et d'autres facteurs de risque d'extinction. • Les aires protégées qui comprennent les aires protégées de la Mauritanie et du Sénégal, la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal de l'UNESCO et d'autres aires d'intérêt pour la conservation comme les ZICO et les aires d'importance écologique ou biologique. <p>Celles-ci seront traitées séparément dans les sections relatives à cette composante. Les conditions actuelles sont décrites aux sections 4.5.8 et 4.5.9. Composante classée CVE en raison du statut de protection accordé par des organismes nationaux et/ou internationaux.</p>
Biodiversité		•	<p>Selon la Convention sur la diversité biologique de 1992, la biodiversité est la variabilité entre les organismes vivants de toutes les sources, y compris les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques ainsi que les complexes écologiques auxquels ils appartiennent; cela comprend la diversité des espèces, entre espèces et entre écosystèmes. Les conditions actuelles sont décrites à la section 4.5.11.</p>
Occupation et utilisation du territoire et des fonds marins		•	<p>Occupation et utilisation du territoire dans l'empreinte des infrastructures à terre. Cela comprend aussi l'occupation et l'utilisation des fonds marins dans l'empreinte des infrastructures en mer du projet, comme la présence de câbles de télécommunication sous-marins et d'épaves au fond de l'océan. Les interactions possibles dues à la présence des infrastructures du projet sur le fond marin et les filets de pêche artisanale sont traitées avec la composante Pêche artisanale et activités connexes. Les conditions actuelles sont décrites aux sections 4.6.5.2., 4.6.7.3, 4.6.10.3, 4.7.7.3 et 4.7.10.3.</p>
Navigation maritime	•		<p>Il s'agit de la circulation dans le corridor de navigation maritime au large des côtes mauritanienne et sénégalaise ainsi que du va-et-vient entre les ports de Dakar et de Nouakchott. Cela comprend également la navigation maritime des bateaux de pêche artisanale dans les zones du projet. Les conditions actuelles sont décrites aux sections 4.6.7.1, 4.7.7.1, 4.6.6.4 et 4.7.6.3. La sécurité de la navigation maritime a été identifiée comme une CVE lors du processus d'engagement des parties prenantes et de consultation du public (voir le chapitre 6).</p>
Pêche industrielle		•	<p>Activités de pêche commerciale menées par les flottes nationales (mauritaniennes et sénégalaises) et étrangères. Les conditions actuelles sont décrites aux paragraphes 4.6.6.2 et 4.7.6.2.</p>

Composante	CVE	Non CVE, mais retenue	Définition
Pêche artisanale et activités connexes	•		<p>Activités de pêche artisanale menées en Mauritanie et au Sénégal. Cela comprend également les activités économiques liées à la pêche, comme celles des femmes transformatrices.</p> <p>Cette composante n'inclut pas la navigation maritime des bateaux de pêche artisanale, qui est traitée dans la composante Navigation maritime.</p> <p>Les conditions actuelles sont décrites aux sections 4.6.6.3, 4.6.6.4, 4.6.6.5, 4.7.6.3 et 4.7.6.4.</p> <p>Cette composante a été classée comme CVE lors du processus d'engagement des parties prenantes et de consultation publique (voir le chapitre 6).</p>
Autres activités côtières et maritimes		•	<p>Activités anthropiques côtières ou maritimes menées en Mauritanie et au Sénégal, autres que la navigation maritime, la pêche industrielle et la pêche artisanale, qui sont traitées dans les composantes ci-dessus.</p> <p>Les conditions actuelles sont décrites aux sections 4.6.7 et 4.7.7.</p>
Opportunités d'emploi et d'affaires	•		<p>Activités économiques nationales et locales, main-d'œuvre et emploi en Mauritanie et au Sénégal.</p> <p>Cela ne comprend pas les emplois internationaux et les occasions d'affaires offerts aux travailleurs et aux entreprises d'autres pays.</p> <p>Les conditions actuelles sont décrites aux sections 4.6.5 et 4.7.5.</p> <p>Cette composante a été classée comme CVE lors du processus d'engagement des parties prenantes et de consultation publique (voir le chapitre 6).</p>
Population et démographie		•	<p>Démographie nationale et locale de la Mauritanie et du Sénégal.</p> <p>Les conditions actuelles sont décrites aux sections 4.6.3 et 4.7.3.</p>
Moyens de subsistance des communautés	•		<p>Moyens de subsistance des communautés côtières locales de la Mauritanie et du Sénégal.</p> <p>Les conditions actuelles sont décrites aux sections 4.6.5, 4.6.6.4, 4.6.6.5, 4.7.5, 4.7.6.3 et 4.7.6.4.</p> <p>Cette composante a été classée comme une CVE lors du processus d'engagement des parties prenantes et de consultation publique (voir le chapitre 6).</p>
Santé, sécurité et sûreté des communautés	•		<p>Santé, sécurité et sûreté des communautés au niveau local et national en Mauritanie et au Sénégal.</p> <p>Cela exclut la sécurité de la navigation maritime des pêcheurs artisanaux qui est incluse dans la composante Navigation maritime.</p> <p>Cela exclut aussi les risques d'accident découlant de l'exploitation du projet, qui sont traités dans l'étude des dangers au chapitre 8.</p> <p>Les conditions actuelles sont décrites aux sections 4.6.9, 4.6.10.4, 4.7.9 et 4.7.10.4.</p> <p>Cette composante a été classée comme une CVE lors du processus d'engagement des parties prenantes et de consultation publique (voir le chapitre 6).</p>
Infrastructures et services publics		•	<p>Infrastructures et services publics nationaux et locaux en Mauritanie et au Sénégal, comme les installations médicales, les services de santé et les services de sécurité.</p> <p>Les conditions actuelles sont décrites aux sections 4.6.10 et 4.7.10.</p>

Composante	CVE	Non CVE, mais retenue	Définition
Femmes et groupes vulnérables		•	Femmes et groupes vulnérables des communautés en Mauritanie et au Sénégal. Les conditions actuelles sont décrites aux sections 4.6.11 et 4.7.11.
Patrimoine culturel et archéologique		•	Patrimoine culturel non matériel des communautés côtières locales en Mauritanie et au Sénégal et artefacts archéologiques marins. Les conditions actuelles sont décrites aux sections 4.6.13 et 4.7.13.
Paysage		•	Caractéristiques visuelles dans les zones où les infrastructures du projet sont prévues. Les conditions actuelles sont décrites aux sections 4.6.14 et 4.7.14.
Climat social	•		Paix civile, tensions et mécontentement sociaux dans les communautés côtières locales de la Mauritanie et du Sénégal. Les conditions actuelles sont décrites aux sections 4.6.15 et 4.7.15. Cette composante a été classée comme une CVE lors du processus d'engagement des parties prenantes et de consultation publique (voir le chapitre 6).

Il convient de noter que la santé, la sécurité et la sûreté au travail des travailleurs ne sont pas incluses dans l'analyse des impacts, car elles sont traitées en détail au chapitre 8.

7.1.3.2 Matrices des interrelations

Les matrices des interrelations (tableaux 7-4 à 7-7) indiquent les interactions possibles entre les FOI du projet (sections 7.1.1 et 7.1.2) et les composantes biophysiques et sociales du milieu récepteur (section 7.1.3.1). Les impacts potentiels sur les composantes physiques, biologiques et sociales peuvent résulter de plusieurs FOI, comme il est indiqué ci-dessous. Dans les tableaux, un « • » indique qu'un FOI inscrit dans la colonne de gauche pourrait avoir une incidence sur les composantes physiques, biologiques et sociales de la rangée du haut. Les interactions potentielles s'appliquent aux impacts directs⁸⁷, mais les impacts indirects⁸⁸ sont également pris en compte lorsqu'il y a des données à l'appui et que ces impacts indirects sont certains. L'identification des interactions potentielles est tirée de l'expérience des experts et des renseignements suivants :

- Les caractéristiques techniques du projet et les méthodes de travail prévues;
- La connaissance du milieu récepteur; et
- Les impacts de projets similaires sur les environnements biophysiques et sociaux.

Les impacts potentiels identifiés dans ces tableaux sont abordés en détail aux sections 7.2 à 7.5.

⁸⁷ Un impact direct est le produit de l'interaction directe d'un FOI avec une composante biophysique ou sociale.

⁸⁸ Un impact indirect n'est pas un résultat direct du projet; il survient souvent plus tard ou plus loin qu'un impact direct.

Tableau 7-4 Matrice des impacts potentiels sur les composantes biophysiques et sociales - phase de construction

Activités du projet / facteurs à l'origine des impacts (FOI)	Composantes																									
	Physiques				Biologiques								Sociales													
	Qualité de l'air et GES	Qualité de l'eau	Érosion côtière	Qualité des sédiments	Communautés benthiques	Planchton, poissons et autres ressources halieutiques	Flore marine	Oiseaux	Mammifères marins	Tortues de mer	Espèces menacées et aires protégées	Biodiversité	Occupation et utilisation du territoire et des fonds marins	Navigation maritime	Pêche industrielle	Pêche artisanale et activités connexes	Autres activités côtières et maritimes	Opportunités d'emploi et d'affaires	Population et démographie	Moyens de subsistance des communautés	Santé, sécurité et sûreté des communautés	Infrastructures et services publics	Femmes et groupes vulnérables	Patrimoine culturel et archéologique	Paysage	Climat social
ACTIVITÉS DE ROUTINE																										
PHASE DE CONSTRUCTION																										
Présence physique			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•			•	•	•
Zones d'exclusion de sécurité														•	•	•	•			•	•	•				•
Mouvements des navires									•	•	•	•		•	•	•	•			•	•				•	
Émissions	•									•	•							•								
Rejets		•		•	•	•	•	•	•	•	•															
Déchets solides		•		•	•	•	•	•	•	•	•															
Produits chimiques et matières dangereuses		•																								
Circulation des hélicoptères							•	•	•	•	•									•						
Activités logistiques terrestres																		•	•	•	•					•
Présence de travailleurs étrangers																				•	•	•				•

• : Interaction potentielle entre un FOI et une composante.

Tableau 7-5 Matrice des impacts potentiels sur les composantes biophysiques et sociales - phase des opérations

Activités du projet / facteurs à l'origine des impacts (FOI)	Composantes																									
	Physiques				Biologiques								Sociales													
	Qualité de l'air et GES	Qualité de l'eau	Érosion côtière	Qualité des sédiments	Communautés benthiques	Planchton, poissons et autres ressources halieutiques	Flore marine	Oiseaux	Mammifères marins	Tortues de mer	Espèces menacées et aires protégées	Biodiversité	Occupation et utilisation du territoire et des fonds marins	Navigation maritime	Pêche industrielle	Pêche artisanale et activités connexes	Autres activités côtières et maritimes	Opportunités d'emploi et d'affaires	Population et démographie	Moyens de subsistance des communautés	Santé, sécurité et sûreté des communautés	Infrastructures et services publics	Femmes et groupes vulnérables	Patrimoine culturel et archéologique	Paysage	Climat social
ACTIVITÉS DE ROUTINE																										
PHASE DES OPÉRATIONS																										
Présence physique			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•			•	•	•
Zones d'exclusion de sécurité														•	•	•	•			•	•	•				•
Mouvements des navires								•	•	•	•	•		•	•	•	•	•		•	•				•	
Émissions	•										•	•														
Rejets		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•														
Déchets solides		•		•	•	•	•	•	•	•	•															
Produits chimiques et matières dangereuses		•																								
Circulation des hélicoptères							•	•	•	•	•															
Activités logistiques terrestres																		•	•	•	•	•				•
Présence de travailleurs étrangers																				•	•	•				•

• : Interaction potentielle entre un FOI et une composante.

Tableau 7-6 Matrice des impacts potentiels sur les composantes biophysiques et sociales – phase de fermeture

Activités du projet / facteurs à l'origine des impacts (FOI)	Composantes																									
	Physiques				Biologiques								Sociales													
	Qualité de l'air et GES	Qualité de l'eau	Érosion côtière	Qualité des sédiments	Communautés benthiques	Planchton, poissons et autres ressources halieutiques	Flore marine	Oiseaux	Mammifères marins	Tortues de mer	Espèces menacées et aires protégées	Biodiversité	Occupation et utilisation du territoire et des fonds marins	Navigation maritime	Pêche industrielle	Pêche artisanale et activités connexes	Autres activités côtières et maritimes	Opportunités d'emploi et d'affaires	Population et démographie	Moyens de subsistance des communautés	Santé, sécurité et sûreté des communautés	Infrastructures et services publics	Femmes et groupes vulnérables	Patrimoine culturel et archéologique	Paysage	Climat social
ACTIVITÉS DE ROUTINE																										
PHASE DE FERMETURE																										
Présence physique			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•			•	•	•
Zones d'exclusion de sécurité														•	•	•	•			•	•	•				•
Mouvements des navires									•	•	•	•		•	•	•	•	•		•	•				•	
Émissions	•										•	•														
Rejets		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•														
Déchets solides		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•														
Produits chimiques et matières dangereuses		•																								
Circulation des hélicoptères							•	•	•		•															
Activités logistiques terrestres																		•	•	•	•	•				•
Présence de travailleurs étrangers																				•	•	•				•

• : Interaction potentielle entre un FOI et une composante.

Tableau 7-7 Matrice des impacts potentiels sur les composantes biophysiques et sociales – événements accidentels

Activités du projet / facteurs à l'origine des impacts (FOI)	Composantes																									
	Physiques				Biologiques								Sociales													
	Qualité de l'air et GES	Qualité de l'eau	Érosion côtière	Qualité des sédiments	Communautés benthiques	Plancton, poissons et autres ressources halieutiques	Flore marine	Oiseaux	Mammifères marins	Tortues de mer	Espèces menacées et aires protégées	Biodiversité	Occupation et utilisation du territoire et des fonds marins	Navigation maritime	Pêche industrielle	Pêche artisanale et activités connexes	Autres activités côtières et maritimes	Opportunités d'emploi et d'affaires	Population et démographie	Moyens de subsistance des communautés	Santé, sécurité et sûreté des communautés	Infrastructures et services publics	Femmes et groupes vulnérables	Patrimoine culturel et archéologique	Paysage	Climat social
ÉVÉNEMENTS ACCIDENTELS – Les impacts potentiels suivants sont « conditionnels » : ils ne se produiraient que dans le cas peu probable d'un accident et d'un déversement subséquent.																										
Éruption d'un puits	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•
Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•
Collision avec un navire poseur de conduites	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•

• : Interaction potentielle entre un FOI et une composante.

7.1.4 Méthode d'identification et de classification des impacts

Les conséquences et la probabilité de l'impact sont deux critères servant à déterminer l'importance-des impacts potentiels (figure 7-1).

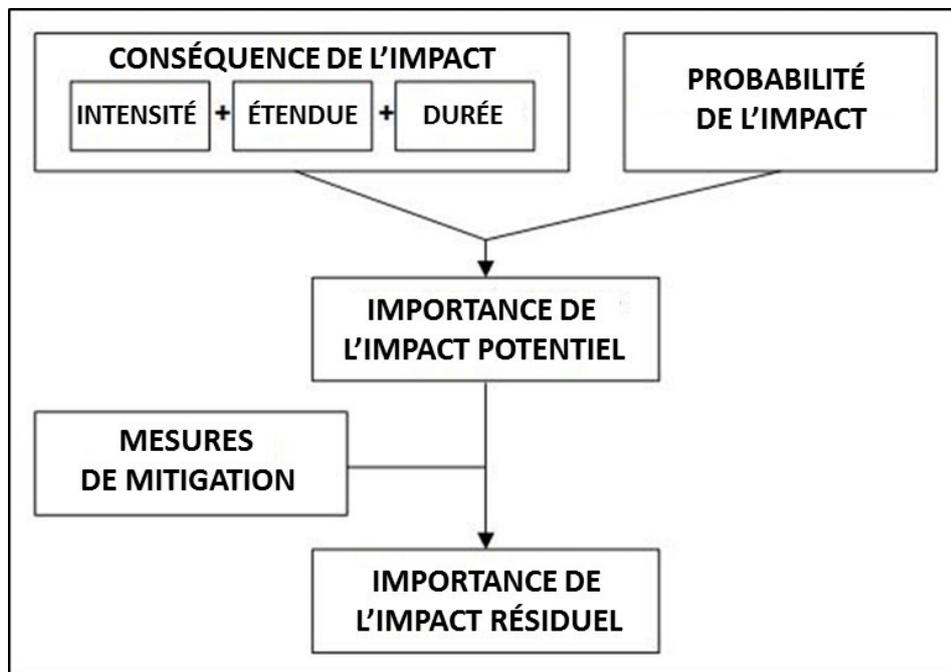


Figure 7-1 Diagramme de l'évaluation des impacts

7.1.4.1 Détermination de la conséquence d'un impact

La détermination de la conséquence de l'impact est une évaluation des caractéristiques de l'impact causé par un ou plusieurs FOI sur une composante en particulier (comme la qualité de l'air et les GES, les communautés benthiques ou les pêches industrielles). La conséquence est déterminée indépendamment de la probabilité de l'impact. Les conséquences se classent en bénéfiques (positives), négligeables, mineures, modérées et sévères.

Dans le cas des impacts négatifs⁸⁹, la détermination des conséquences repose sur l'intégration de trois critères : leur intensité, leur étendue et leur durée. Ces critères sont définis ci-dessous, et le tableau 7-8 présente les quatre niveaux de conséquences qui peuvent être attribués à un impact négatif en menant une analyse rigoureuse qui est décrite pour chaque composante. Lorsqu'approprié et possible, des calculs ou des modélisations ont été effectués pour caractériser quantitativement l'intensité et l'étendue des impacts. Ces calculs ou ces modélisations sont expliqués pour chacune des composantes concernées. Les impacts positifs⁹⁰ sont notés, mais leurs conséquences ne sont pas classées.

⁸⁹ Un impact négatif est un impact qui modifie la situation actuelle de la composante d'une manière généralement considérée comme négative ou indésirable.

⁹⁰ Un impact positif est un impact qui modifie la situation actuelle de la composante d'une manière généralement considérée comme améliorée ou souhaitable.

Intensité de l'impact

L'intensité désigne le degré de perturbation et la modification de l'état courant du milieu récepteur que crée l'impact. Dans quelques cas précis (comme par exemple l'érosion côtière), des scénarios hypothétiques de situations futures sont utilisés pour évaluer les impacts. Ces cas seront expliqués en détail lorsque nécessaire, avec les incertitudes qui s'y rapportent. Trois niveaux d'intensité peuvent être attribués⁹¹ :

- Faible : Petits changements indésirables peu susceptibles d'être remarqués ou mesurables par rapport à la situation de référence. Dans le cas du milieu social, seules quelques personnes remarquent les changements;
- Modérée : Le projet entraîne des changements défavorables qui peuvent être mesurés ou remarqués, mais qui se situent dans la variabilité naturelle sans affecter l'intégrité ou l'utilisation de la composante dans l'environnement. Dans le cas du milieu social, ces changements défavorables touchent plusieurs personnes, mais pas toute la communauté; ou
- Élevée : Pour le milieu physique, il s'agit de changements qui violent gravement ou fréquemment des normes ou des lignes directrices applicables sur la qualité de l'air ou de l'eau, ou qui génèrent une contamination généralisée des sédiments par des hydrocarbures, des métaux toxiques ou d'autres substances toxiques. Pour le milieu biologique, il peut s'agir de dommages importants dans les habitats au point où les fonctions de l'écosystème et les fonctions écologiques sont modifiées, ou encore de nombreuses morts ou blessures chez une espèce protégée et/ou perturbation continue de ses activités critiques. Pour le milieu social, il s'agit de changements défavorables importants qui limitent considérablement l'utilisation d'une composante par une communauté ou par une population régionale ou qui compromettent sérieusement son utilisation fonctionnelle et sécuritaire. Un impact qui risque de causer la mort d'un ou de plusieurs membres de la communauté est également considéré comme ayant une intensité élevée.

Étendue de l'impact

L'étendue géographique d'un impact représente son ampleur. Elle désigne la zone touchée directement ou indirectement. L'étendue de l'impact est classée selon les niveaux suivants :

- Proximité immédiate : Étendue qui se limite à un espace restreint à l'intérieur de la zone du projet, c.-à-d. empreinte de l'infrastructure et zone d'exclusion, ou endroit où les activités du projet sont menées (p. ex. : une base d'approvisionnement), généralement à moins de 5 km de la source de l'impact;
- Locale : L'impact a une influence qui va au-delà de la zone du projet, mais qui demeure dans une zone géographique relativement petite, comme N'Diogo ou Saint-Louis et leurs environs, généralement à environ de 5 à 20 km de la source de l'impact; ou
- Régionale : L'impact touche une vaste zone géographique qui s'étend généralement sur plus de 20 km de la source de l'impact. Par exemple, les effets se font sentir plus loin que N'Diogo ou Saint-Louis et leurs environs.

⁹¹ Les définitions présentées ici sont des descriptions générales des niveaux pour chaque critère. Toutes les composantes n'ont pas été incluses comme exemples, mais des explications précises sont fournies dans les sections d'évaluation lorsque pertinent.

Durée de l'impact

La durée d'un impact est la période pendant laquelle ses effets perdurent. Elle n'est pas nécessairement identique à celle d'une activité ou d'un FOI, car un impact peut parfois se poursuivre après que la source de l'impact ait cessée ou encore l'impact peut être ressenti moins longtemps s'il y a adaptation au niveau de la composante touchée. Conséquemment, la durée de l'impact peut comprendre la période de rétablissement ou d'adaptation de la composante affectée. La durée de l'impact peut se classer :

- À court terme : les impacts se font sentir de façon continue ou discontinue sur une période restreinte, généralement au début du projet ou pendant la phase de construction du projet (environ trois ans) ou lorsque la période de rétablissement ou d'adaptation est inférieure à un an; ou
- À long terme : l'impact se manifeste de façon continue ou discontinue pendant toute la durée du projet, de l'utilisation de l'équipement ou des activités et même plus longtemps dans le cas d'effets irréversibles.

Critères des conséquences des impacts

Le tableau 7-8 présente les combinaisons de critères qui ont été utilisés pour décrire les conséquences des impacts.

Tableau 7-8 Matrice de la détermination des conséquences des impacts négatifs

Intensité	Étendue	Durée	Critères des conséquences			
			Négligeable	Mineure	Modérée	Sévère
Faible	Proximité immédiate	À court terme	•			
	Locale	À court terme	•			
	Régionale	À court terme	•			
	Proximité immédiate	À long terme	•			
	Locale	À long terme		•		
	Régionale	À long terme		•		
Modérée	Proximité immédiate	À court terme		•		
	Locale	À court terme		•		
	Régionale	À court terme		•		
	Proximité immédiate	À long terme		•		
	Locale	À long terme			•	
	Régionale	À long terme			•	
Élevée	Proximité immédiate	À court terme			•	
	Locale	À court terme			•	
	Régionale	À court terme			•	
	Proximité immédiate	À long terme			•	
	Locale	À long terme				•
	Régionale	À long terme				•

7.1.4.2 Détermination de la probabilité d'un impact

La probabilité d'impact est la possibilité qu'un impact se produise. Les diverses catégories de probabilité sont semblables à celles utilisées au chapitre 8 de l'étude des risques et ont été classées comme suit :

- Fréquente (>50 % à 100 % ou peut se produire quelques fois par année);
- Occasionnelle (>10 % à 50 % ou peut se produire quelques fois pendant la durée du projet);
- Rare (1 % à 10 % ou peut-être une seule fois pendant la durée du projet); ou
- Rarissime (<1 % ou peu susceptible de se produire pendant la durée du projet).

7.1.4.3 Détermination de l'importance d'un impact

L'analyse des impacts tient compte de la conséquence et de la probabilité de l'impact pour déterminer son importance globale; l'importance des impacts est déterminée en fonction de la relation suivante :

Conséquence de l'impact x probabilité de l'impact → Importance globale de l'impact

L'importance globale de l'impact dépend des composantes. Les impacts négatifs reçoivent une cote numérique allant de 1 à 4 sur une échelle d'importance croissante. Les impacts bénéfiques sont inscrits comme étant positifs, mais ils n'ont pas de cote numérique. La matrice qui intègre la conséquence de l'impact à sa probabilité, présentée au tableau 7-9, a permis de déterminer l'importance globale des impacts biophysiques et sociaux.

Tableau 7-9 Matrice de l'importance globale des impacts

Probabilités et conséquences		← Conséquence décroissante des impacts				
		Positive	Négative			
		Bénéfique	Négligeable	Mineure	Modérée	Sévère
Probabilité décroissante des impacts ↓	Fréquente	Positive (pas de cote numérique)	1 – Négligeable	2 – Faible	3 – Moyenne	4 – Élevée
	Occasionnelle		1 – Négligeable	2 – Faible	3 – Moyenne	4 – Élevée
	Rare		1 – Négligeable	1 – Négligeable	2 – Faible	4 – Élevée
	Rarissime		1 – Négligeable	1 – Négligeable	2 – Faible	3 – Moyenne

Selon cette matrice, l'importance globale des impacts négatifs est évaluée comme suit :

- 1 - Négligeable;
- 2 - Faible;
- 3 – Moyenne; ou
- 4 - Élevée.

Il convient de noter que l'utilisation de la probabilité dans la méthodologie d'évaluation amène deux éléments à souligner dans le contexte de scénarios d'accidents hautement improbables (par opposition aux impacts des activités de routine) : (i) elle réduit la plupart des importances des impacts au niveau faible ou négligeable, et (ii) les mesures de mitigation ne semblent pas réduire l'importance des impacts, car même si les mesures en réduisent effectivement la probabilité (en cas d'incident), la probabilité se trouve déjà au niveau le plus faible avant l'application des mesures de mitigation. L'importance de l'impact ne devrait donc pas être interprétée comme une tentative de minimiser les conséquences de l'impact si un accident très improbable devait se produire.

Par conséquent, afin de mettre en évidence la conséquence de l'impact si un événement accidentel se produisait, dans la section 7.5, les conséquences des impacts sont également mises en évidence à l'aide d'un code de couleur semblable à celui qui est utilisé pour l'importance des impacts.

7.1.5 Identification des mesures de mitigation et des impacts résiduels

7.1.5.1 Hiérarchie des mesures de mitigation

Des mesures de gestion et de mitigation sont proposées parallèlement aux activités de planification de la conception et de l'exécution du projet afin d'éliminer ou de réduire les impacts négatifs importants et les risques qu'ils posent. Il faut pour cela appliquer la hiérarchie des mesures de mitigation, qui comprend quatre actions principales : éviter, limiter, restaurer et compenser. Il faut appliquer ces mesures dans cet ordre et ne compenser que s'il n'est pas possible d'éviter, de limiter ou de restaurer les impacts résiduels :

- **Éviter** : éliminer ou modifier une partie ou la totalité du projet, pour éviter tous les impacts négatifs, comme en modifiant la conception d'un élément du projet qui pourrait causer des impacts. Concevoir des dispositifs techniques pour prévenir les événements imprévus.
- **Limiter** : diminuer l'intensité des impacts négatifs qui ne peuvent être évités en modifiant, dans la mesure du possible, le calendrier, l'emplacement, l'aménagement du projet, des dispositifs techniques afin de réduire les émissions, des contrôles opérationnels ou procéduraux, l'utilisation des infrastructures du projet, la construction de l'infrastructure locale, les capacités, etc. Prévoir une capacité d'intervention d'urgence en cas d'événements imprévus.
- **Restaurer** : mettre en œuvre des mesures de réhabilitation pour des ressources naturelles, sociales ou culturelles touchées par des impacts inévitables du projet. Préparer des plans de rétablissement pour les événements imprévus.
- **Compenser** : Lorsque qu'aucune des approches précédentes n'est réalisable, contrebalancer les impacts du projet, par exemple en remboursant les pertes ou les dommages commis à un autre endroit et offrir du soutien, des services ou d'autres formes d'indemnisation.

Dans bien des cas, la conception du projet et les procédures opérationnelles comportent déjà des mesures visant à éviter ou à limiter les impacts. Ces mesures sont inhérentes à la conception et aux contrôles opérationnels des installations du projet et respectent les bonnes pratiques industrielles internationales. Chacune des sections d'évaluation qui suivent dans ce chapitre mentionne les mesures de design et de contrôle des opérations (appelées « mesures D ») qui font partie de la conception et des opérations du projet lorsque cela justifie la cotation initiale de l'importance de l'impact.

Des mesures de mitigation peuvent également être proposées pour atténuer les impacts subsistants. Elles sont décrites séparément en plus des mesures inhérentes à la conception et aux contrôles opérationnels. De telles mesures de mitigation ont été identifiées lorsque la cote de l'impact négatif est supérieure à 1 – négligeable. Des mesures de mitigation sont également envisagées pour bonifier les impacts positifs.

7.1.5.2 Impacts résiduels

Après la mise en œuvre des mesures de mitigation sur les impacts négatifs, l'importance globale de ces impacts est réévaluée. Les impacts qui subsistent après les mesures de mitigation, appelés impacts résiduels, peuvent refléter soit une réduction de la probabilité, soit de la conséquence de l'impact, et

une réduction potentielle subséquente de la cotation de l'importance. Toutefois, il peut arriver que la réduction de la conséquence ou de la probabilité d'un impact améliore la situation environnementale sans que cela se reflète dans la cote d'importance de 1 à 4.

7.1.6 Incertitudes

Le processus suivi dans le cadre de l'EIES vise à identifier et à anticiper les impacts potentiels en fonction des données de base historiques et actuelles. Comme l'EIES comporte une projection de l'avenir, il reste inévitablement une certaine incertitude quant à ce qui va réellement se passer. Les prévisions d'impact ont été faites à partir d'études exhaustives liées au projet et avec les meilleures données, méthodes, jugements professionnels et connaissances scientifiques disponibles à ce stade. Tout au long de l'évaluation, une approche prudente a été adoptée pour l'attribution de l'importance. Lorsque des incertitudes importantes subsistent, le rapport en tient compte et en explique les répercussions.

7.2 Impacts des activités de routine pendant la phase de construction

7.2.1 Qualité de l'air et gaz à effet de serre

Résumé

Cette section sur la qualité de l'air et sur les GES évalue l'impact d'un facteur à l'origine des impacts, soit les émissions. Les impacts résiduels sur la qualité de l'air et les GES pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables ou faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

Les principaux navires, les plates-formes et les appareils de forage du projet ont été sélectionnés de manière à respecter les Règles relatives à la prévention de la pollution de l'atmosphère par les navires énoncées à l'annexe VI de la Convention MARPOL, lorsqu'elles sont applicables.

7.2.1.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Le FOI défini pour cette composante au tableau 7-4 est réparti comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Émissions	•	•	•	•

7.2.1.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants décrivent les impacts qu'aura ce FOI sur chacune des zones du projet.

7.2.1.2.1 Zone Offshore

Émissions

Pendant la phase de construction dans la Zone Offshore, les émissions atmosphériques des moteurs des navires donneront lieu à une augmentation des niveaux de contaminants près des aires de travaux. Plus précisément, les activités de forage de puits introduiront des contaminants dans l'atmosphère près de chaque puits. Les impacts de l'installation du système de production sous-marin sont évalués dans le cadre des activités de construction dans la Zone de Pipeline. Les calculs des émissions maximales liées à cette construction sont présentés à l'annexe B.

Pour la Zone Offshore, les activités de forage produiront les émissions présentées au tableau 7-10. Les opérations de forage devraient varier d'une l'année à l'autre. Certaines années (p. ex. en 2022), un maximum de quatre puits seront forés et peut-être un ou deux seulement au cours d'autres années. Étant donné que le niveau des activités de forage variera d'une année à l'autre, les émissions ont été calculées pour le forage suivant deux scénarios, soit : le scénario le plus favorable et le scénario le plus défavorable. Dans le scénario le plus favorable, un seul puits est foré par année (puits dans l'horizon de l'Albien) et dans celui qui est le plus défavorable, il y en aura quatre par année (c.-à-d. quatre puits au total : deux dans l'Albien et deux dans le Cénomaniens inférieur).

Le tableau 7-10 présente les émissions d'importants contaminants atmosphériques associés aux opérations de forage, soit le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (N₂O), les oxydes d'azote (NO_x), le monoxyde de carbone (CO), les composés organiques volatils (COV), le dioxyde de soufre (SO₂) et les gaz à effet de serre (GES). Les gaz à effet de serre comprennent généralement la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (N₂O), l'ozone troposphérique (O₃) et les chlorofluorocarbures (CFC). Pour cette évaluation, les principales sources de GES dans les infrastructures du projet et dans les moteurs de navires comprennent le CO₂, le CH₄ et le N₂O.

Tableau 7-10 Résumé des émissions liées au forage dans la Zone Offshore

Activité	CO ₂ t/a	CH ₄ t/a	N ₂ O t/a	NO _x t/a	CO t/a	COV t/a	SO ₂ t/a	GES tCO ₂ eq/a
Forage – scénario le plus favorable	287 938	21	100	998	1 673	254	163*	288 377
Forage – scénario le plus défavorable	1 138 838	83	378	3 783	6 615	1 008	607*	1 140 575
Seuil du BOEM	-	-	-	2 584	61 857	2 584	2 584*	-

Source : MS002-EV-REP-010-01002, Rev B02

Abréviations : CH₄ – méthane; CO – monoxyde de carbone; CO₂ – dioxyde de carbone; GES – gaz à effet de serre; N₂O – oxyde nitreux; NO_x – oxydes d'azote; SO₂ –dioxyde de soufre; t/a – tonnes/année; tCO₂eq – tonnes de CO₂ équivalent; COV – composé organique volatil.

Notes : * - calcul du SO_x fourni; les données sur la composition du SO_x provenant de la combustion et d'autres sources anthropiques indiquent qu'environ 98 % du SO_x émis est du dioxyde de soufre (SO₂). Les dépassements du seuil du BOEM sont indiqués en **caractères gras**.

Le tableau 7-10 présente également une valeur annuelle de seuil fondée sur les méthodes de contrôle de la qualité de l'air utilisées par le Bureau of Ocean Energy Management (BOEM) du département de l'Intérieur des États-Unis. Le BOEM supervise les opérations pétrolières et gazières sur le plateau continental extérieur (PCE) des États-Unis en suivant les directives de l'Environmental Protection Agency (USEPA) de ce pays. Il surveille également les émissions atmosphériques dans certaines régions du PCE. Il applique une formule d'exemption fondée sur la distance par rapport au rivage afin de calculer les valeurs annuelles - des seuils d'émissions. Ces seuils, présentés au tableau 7-10 ci-dessus, ont été déterminés en fonction de la distance entre la Zone Offshore et la côte. Selon la méthode du BOEM, si une source trouvée sur le PCE dépasse le seuil annuel, il faut modéliser la dispersion atmosphérique pour déterminer si ces émissions nuisent à la qualité de l'air à terre.

Les émissions de contaminants présentés au tableau 7-10 que causerait le forage d'un puits ou deux par année ne dépasseront pas le seuil du BOEM. Elles ne nuiront pas à la qualité de l'air à terre. À l'exception des émissions de NO_x dans le scénario le plus défavorable du forage, les émissions produites dans la Zone Offshore sont assez faibles ou la distance jusqu'à la côte est assez importante pour ne pas nuire à la qualité de l'air à terre. Dans le pire des cas, les émissions de NO_x pourraient résulter en une diminution de la qualité de l'air à terre.

Il n'y a actuellement aucune norme sur la qualité de l'air en Mauritanie. Au Sénégal, la norme Pollution atmosphérique – Norme de rejet NS 05-062 – s'applique aux installations stationnaires existantes et nouvelles et aux véhicules susceptibles d'engendrer des effluents gazeux. Cette norme a été conçue pour évaluer les infrastructures des transports, les bâtiments et autres structures fixes, l'aménagement du territoire, les véhicules et d'autres sources. Bien que l'applicabilité de cette norme aux infrastructures du projet GTA (c.-à-d. au FPSO et au FLNG) n'ait pas encore été déterminée, les seuils présentés dans le document NS 05-062 sont exprimés en mg/m³, ce qui est beaucoup plus indulgent que les seuils en µg/m³ de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) et du USEPA. Les seuils mentionnés ci-dessus ont été calculés à partir de ceux du USEPA. Une analyse plus poussée des seuils de l'OMS est présentée à la section 7.3.1 et à l'annexe J.

7.2.1.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Émissions

Pendant la phase de construction, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, les émissions atmosphériques produites par les moteurs des navires augmenteront les niveaux ambiants de contaminants près des aires des travaux. Les calculs des émissions maximales liées à la construction sont présentés à l'annexe B.

Dans le cas de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, l'installation du brise-lames et des infrastructures en cet endroit produira les émissions suivantes (tableau 7-11). Les activités de construction dans cette zone dureront approximativement 22 mois.

Tableau 7-11 Résumé des émissions liées à la construction dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Activité	CO ₂ t	CH ₄ t	N ₂ O t	NO _x t	CO t	COV t	SO ₂ t	GES tCO ₂ eq
Installation du hub – émissions totales	182 667	11,4	5,4	3 596	959	92,5	1 142	184 552
Installation du hub – émissions annuelles	99 637	6,2	2,9	1 961	523	50,5	623	100 665
Seuil du BOEM	-	-	-	226	12 204	226	226*	-

Source : MS002-EV-REP-010-01002, Rev B02

Abréviations : CH₄ – méthane; CO – monoxyde de carbone; CO₂ – dioxyde de carbone; GES – gaz à effet de serre; N₂O – oxyde nitreux; NO_x – oxydes d'azote; SO₂ – dioxyde de soufre; t/a – tonnes/année; tCO₂eq – tonnes de CO₂ équivalent; COV – composé organique volatil.

Notes : * - calcul du SO_x fourni; les données sur la composition du SO_x provenant de la combustion et d'autres sources anthropiques indiquent qu'environ 98 % du SO_x émis est du dioxyde de soufre (SO₂). Les dépassements du seuil du BOEM sont indiqués en **caractères gras**.

À l'exception des émissions de NO_x et de SO₂, les émissions liées à la construction dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont suffisamment faibles pour qu'elles ne risquent pas de nuire à la qualité de l'air à terre. Cependant, les émissions de NO_x et de SO₂ pourraient résulter en une diminution de la qualité de l'air à terre.

7.2.1.2.3 Zone de Pipeline

Émissions

Pendant la phase de construction, dans la Zone de Pipeline, les émissions atmosphériques produites par les moteurs des navires augmenteront les concentrations ambiantes de contaminants près des aires des travaux. Les calculs des émissions maximales liées à cette construction sont présentés à l'annexe B.

Dans la Zone de Pipeline, la pose de pipelines et d'autres canalisations (p. ex. les canalisations d'eau ombilicale, les canalisations de gaz naturel liquéfié, la canalisation de monoéthylène glycol) et l'installation du FPSO produiront les émissions suivantes (tableau 7-12). L'installation du pipeline sous-marin devrait durer 135 jours.

Tableau 7-12 Résumé des émissions liées à la construction dans la Zone de Pipeline

Activité	CO ₂ t	CH ₄ t	N ₂ O t	NO _x t	CO t	COV t	SO ₂ t	GES tCO ₂ eq
Installation sous-marine	62 163	3,89	1,83	1 224	326	31,47	389	62 805
Seuil du BOEM à 125 km	-	-	-	2 584	61 857	2 584	2 584*	-
Seuil du BOEM à 40 km	-	-	-	826	28 914	826	826*	-
Seuil du BOEM à 11 km	-	-	-	226	12 204	226	226*	-

Source : MS002-EV-REP-010-01002, Rev B02

Abréviations : CH₄ – méthane; CO – monoxyde de carbone; CO₂ – dioxyde de carbone; GES – gaz à effet de serre; N₂O – oxyde nitreux; NO_x – oxydes d'azote; SO₂ –dioxyde de soufre; t/a – tonnes/année; tCO₂eq – tonnes de CO₂ équivalent; COV – composé organique volatil.

Notes : * - calcul du SO_x fourni; les données sur la composition du SO_x provenant de la combustion et d'autres sources anthropiques indiquent qu'environ 98 % du SO_x émis est du dioxyde de soufre (SO₂). Les dépassements du seuil du BOEM sont indiqués en **caractères gras**.

À l'exception des émissions de NO_x et de SO₂, les émissions produites par la construction dans la Zone de Pipeline sont suffisamment faibles pour qu'aucun impact sur la qualité de l'air sur la terre ferme ne soit prévue. Les émissions suivantes dépassent les seuils du BOEM :

- le SO₂ à 11 km (Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes); et
- NO_x à 11 et 40 km (Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, dans la Zone de Pipeline au FPSO).

L'exposition aux NO_x et au SO₂ peut nuire au système respiratoire. Le NO_x est également un composant clé de la formation d'ozone et d'oxydants photochimiques (voir l'annexe J). Le SO₂ peut aussi se combiner avec des particules atmosphériques pour former des particules sulfatées qui peuvent persister et être transportées sur des distances considérables sous forme de particules fines. Elles peuvent constituer un composant important de la brume sèche (Chen et al., 2007; Stockholm Environment Institute, 2012). Les émissions totales de NO_x et de SO₂, présentées au tableau 7-12, ont été calculées pour la période complète de la construction, soit 135 jours. Comme les activités de la Zone de Pipeline seront réparties sur une certaine distance; elles ne dépasseront probablement pas les seuils de BOEM de 40 km ou de 11 km. En fin de compte, les dépassements dépendront de la durée d'exploitation des navires de construction et de la proximité de la côte. De façon prudente, il est présumé que les activités de construction menées le plus près des côtes peuvent résulter en une diminution de la qualité de l'air à terre, probablement à cause des émissions de NO_x.

7.2.1.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Émissions

Les navires de soutien dans les ports de Nouakchott et de Dakar seront utilisés de façon intermittente tout au long de la phase de construction. Les émissions produites par les navires de soutien ont été prises en compte dans chacune des discussions précédentes, celles-ci couvrant les opérations dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Pipeline. Il est peu probable que les dépassements de NO_x et de SO₂ mentionnés ci-dessus se produisent dans les Zones

de Soutien aux Opérations, car les navires de soutien ne resteront pas assez longtemps au port et dans les environs.

7.2.1.2.5 Résumé

Les émissions produites par les activités de construction qui se dérouleront dans la Zone Offshore, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, dans la Zone de Pipeline et dans les Zones de Soutien aux Opérations devraient produire des impacts localisés par l'introduction de contaminants atmosphériques. À l'exception des émissions de NO_x et de SO₂ générées par certaines opérations, ces émissions seront inférieures aux seuils.

Les impacts des niveaux élevés de NO_x et de SO₂ qui atteindront la côte à la suite des activités de construction dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et au FPSO pourraient donner lieu à brèves périodes d'exposition à terre. Les récepteurs à terre pourraient être des habitats côtiers et estuariens, des habitats terrestres des hautes terres et la population locale. Selon le Forest Service [USFS], le National Park Service [NPS] et le U.S. Fish and Wildlife Service [USFWS] (2008) des États-Unis, ces impacts pourraient causer, chez la population locale, des troubles périodiques à court terme de la vision (vue embrouillée), l'aggravation de troubles respiratoires existants (comme l'asthme) ainsi que des impacts limités sur les habitats côtiers locaux (p. ex. ralentissement de la croissance de la végétation, acidification et fertilisation des sols). Les émissions de NO_x qui s'ajoutent aux émissions de COV sont aussi préoccupantes, car ce sont des précurseurs de l'ozone.

Toutes les activités de construction et les installations devraient produire des émissions de gaz à effet de serre (GES) se situant entre 535 734 et à 1 387 932 tonnes pendant les périodes de forage (ces chiffres représentent les deux scénarios, soit le plus favorable et le plus défavorable respectivement). Pendant les périodes d'activité sans forage, les émissions de GES s'élèveront à 247 357 tonnes. En comparaison, les émissions de GES en Mauritanie et au Sénégal en 2014 s'élevaient à 52 960 000 et à 136 750 000 tonnes respectivement (CAIT Climate Data Explorer, 2017).

7.2.1.3 Évaluation des impacts

Émissions

L'intensité de l'impact des contaminants avec seuils de référence pour lesquels aucun dépassement n'est attendu devrait être faible, se produire localement et être de courte durée. La conséquence de cet impact sera négligeable. Compte tenu de la probabilité fréquence de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (tableau 7-13).

Dans les cas où les seuils de NO_x ou de SO₂ pourraient d'être dépassés, l'intensité de l'impact devrait être élevée, celui-ci devrait se produire à l'échelle locale, mais pourrait être régional. Il sera de courte durée. La conséquence sera donc modérée. Un impact d'intensité élevée est basé sur des dépassements projetés de seuils se produiraient pendant les travaux de construction dans la Zone de Pipeline et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, au plus près de la côte. Compte tenu de la probabilité occasionnelle de cet impact, son importance globale est 3 – Moyenne (tableau 7-13).

Résumé

Le tableau 7-13 présente un résumé des impacts des activités de routine sur la qualité de l'air pendant la phase de construction.

Tableau 7-13 Impacts des activités de routine sur la qualité de l'air ambiant pendant la phase de construction

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Émissions						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Réduction de la qualité de l'air ambiant (tous les paramètres sauf les NO _x et les SO _x).	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Réduction de la qualité de l'air ambiant (NO _x et SO _x seulement).	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : locale à régionale Durée : court terme	Modérée	Occasionnelle	3 – Moyenne

7.2.1.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Le tableau 7-14 ci-dessous présente les impacts dont l'importance est supérieure à 1 et pour lesquels des mesures de mitigation potentielles ont été identifiées. Ces mesures s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, mais elles sont résumées ici à titre de référence :

- D01 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux conditions contractuelles établies et notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D02 : Respect des réglementations nationales et internationales applicables (Convention MARPOL 73/78, annexe VI) et des directives relatives aux émissions d'oxydes d'azote (NO_x) et d'oxydes de soufre (SO_x) produites par les principaux navires du projet.
- D03 : Une tête de brûleur torche efficace munie d'un système d'amélioration de combustion sera choisie afin de minimiser la combustion incomplète, la fumée noire et les retombées d'hydrocarbures dans la mer.
- D04 : Les volumes d'hydrocarbures torchés seront enregistrés.

Tableau 7-14 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur la qualité de l'air pendant la phase de construction

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Réduction de la qualité de l'air ambiant (NO _x et SO _x seulement).	3 – Moyenne	M01, M02	2 – Faible

Remarques

M01 : Mise en œuvre des procédures d'entretien de maintenance de routine afin de s'assurer que les moteurs tournent aux niveaux de performance opérationnelle définis et d'émissions atmosphériques spécifiées.

M02 : Faire le suivi de la consommation de carburant en tant qu'indicateur de mesure de performance et des émissions. Lorsque cela est réaliste, ou selon les exigences réglementaires applicables, il sera attendu des opérateurs de navires qu'ils utilisent des carburants à faible teneur en soufre afin de limiter les émissions de SO_x.

7.2.2 Qualité de l'eau

Résumé

Cette section sur la qualité de l'eau évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit les rejets, les déchets solides et les produits chimiques et matières dangereuses. Tous les impacts sur la qualité de l'eau pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.2.2.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Rejets	•	•	•	•
Déchets solides	•	•	•	•
Produits chimiques et matières dangereuses	•	•		

7.2.2.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants décrivent les impacts qu'auront ces FOI sur chacune des zones du projet. La Mauritanie n'a pas fixé de normes sur la qualité de l'eau. Au Sénégal, les Normes sénégalaises sur les rejets d'eaux usées (Document NS 05-061) établissent des limites sur certains paramètres pour les rejets d'eaux usées dans les eaux nationales. Les limites de rejet d'effluents précisées dans la norme NS 05-061 comprennent : 1) le pH des effluents doit se situer entre 5,5 et 9,5; 2) la demande chimique et biologique en oxygène (DCO, DBO) ne doit pas dépasser 50 mg/l; 3) la DBO de 5 jours ne doit pas dépasser 40 ou 80 mg/l, suivant l'effluent quotidien (30 kg/jour); 4) la DCO ne doit pas dépasser 100 ou 200 mg/l, suivant l'effluent quotidien (100 kg/jour); 5) la moyenne mensuelle d'azote total ne doit pas dépasser 30 mg/l; 6) la moyenne mensuelle de phosphore total ne doit pas dépasser 10 mg/l; et 7) autres substances (p. ex. phénols : 0,5 mg/l; chrome hexavalent : 0,2 mg/l; cyanure : 0,2 mg/l; arsenic et composés contenant de l'arsenic : 0,3 mg/l; chrome trivalent : 1 mg/l; hydrocarbures totaux : 15 mg/l; fluor et composés contenant du fluor : 25 mg/l). Les taux de coliformes et de streptocoques ne doivent pas dépasser 2 000 et 1 000 par 100 ml respectivement.

7.2.2.2.1 Zone Offshore

Rejets

Pendant la phase de construction dans la Zone Offshore, les rejets des navires auront un impact sur la qualité de l'eau à proximité de l'aire des travaux. Plus précisément, il y aura des rejets d'eaux usées sanitaires et ménagères, des déchets alimentaires, de petites quantités de saumure et des rejets divers. Les rejets liés à la construction sont décrits à l'annexe K-1.

Dans le cas de la Zone Offshore, les opérations de forage produiront des boues de forage et des déblais qui seront déversés dans la mer. Pour chaque puits du Cénomaniens, le rejet de boues et déblais à base d'eau sur le fond marin devrait s'élever à 297 et 422 m³ respectivement. Le rejet de déblais forés à l'aide de fluides de forage synthétiques s'élèvera à environ 353 m³ par puits du Cénomaniens, avec des quantités mineures de fluides de forage adhérents. Les volumes de boues et de boues de forage pour les puits de l'Albien sont inférieurs d'environ 6,6 %. Les opérations de forage devraient varier selon l'année. Pendant certaines années (p. ex. 2022), un maximum de quatre puits seront forés; les autres années, seulement un ou deux puits seront probablement forés.

Les navires utilisés dans la Zone Offshore pendant les activités de construction généreront divers rejets, comme l'indiquent le tableau 7-15 et l'annexe K-1.

Tableau 7-15 Résumé des rejets de la construction dans la Zone Offshore

Activité et source	Volume de rejets (m ³)
Rejets de forage – les 12 puits	
Boues de forage	4 080
Déblais	8 988
Navires (eau noire)	29 298
Navires (eaux grises)	42 160
Rejets divers (tous les navires)	76 080
Total	160 606

Sources : Chapitre 2 et annexe K-1

Lors du rejet de BBE et de déblais dans l'océan, les grosses particules et les solides en suspension, qui représentent environ 90 % de la masse des solides boueux, forment un panache qui se dépose rapidement sur le fond marin. Les 10 % restants de la masse des solides de la boue, constitués de particules d'argile fines non colorées et d'une partie des composants solubles de la boue, forment un autre panache qui dérive avec les courants dominants loin du lieu de rejet et qui se dilue petit à petit dans les eaux réceptrices (Neff, 2005). Étant donné que les BBE et les déblais seront déposés au niveau du puits, il faut s'attendre à la formation d'un panache semblable. Les boues et les composants de déblais plus lourds se retrouveront autour du trou de forage, et les fractions plus petites et plus légères formeront un panache de turbidité qui se déplacera avec les courants ambiants loin du trou de forage et au-dessus du plancher océanique. La qualité de l'eau dans le voisinage immédiat de chaque puits diminuera temporairement et elle augmentera à mesure que les matériaux de forage se déposeront sur le fond marin.

Les parties inférieures de chaque puits seront forées à l'aide de FFS (voir le chapitre 2). Les boues et les déblais avec FFS seront traités au moyen du matériel de contrôle des matières solides à bord du navire de forage. Les déblais seront séparés, traités pour en retirer le FFS et rejetés par-dessus bord, tandis que les boues seront reconduites dans le trou jusqu'à ce que leurs propriétés se dégradent, après quoi elles seront retirées de l'équipement de traitement de la boue, conteneurisées et enfin, expédiées à terre. Il n'y aura pas d'importants rejets de FFS.

Les déblais et les petites quantités de FFS (c.-à-d. les quantités résiduelles de FFS adhérent aux déblais après le traitement) seront rejetés presque continuellement du navire de forage pendant le forage. Les déblais sont généralement des particules grossières qui se déposent rapidement sur le fond marin près du point de rejet, principalement à quelques centaines de mètres. Une couche de particules fines de déblais sera dispersée et déposée sur une zone beaucoup plus étendue (Boothe et Presley, 1989). Les fluides de forage associés aux boues non aqueuses adhèrent généralement étroitement aux particules de déblais. Ils ne produiront probablement que peu de turbidité lorsque couleront les déblais présents dans la colonne d'eau (Neff et al., 2000).

Les rejets de fluides de forage et de déblais auront probablement peu ou pas d'impact sur la qualité de l'eau en raison de la faible toxicité, de la dispersion et de la sédimentation rapides de ces rejets (CNRC, 1983; Neff, 1987; Hinwood et al., 1994). Les niveaux résiduels de boues non aqueuses sur les déblais évacués seront faibles. Les rejets de déblais qui les contiendront ne créeront pas un grand panache dans la colonne d'eau. Les impacts des boues et des déblais sur la qualité de l'eau devraient être mineurs.

À noter, le rejet occasionnel de fluides de complétion de puits et de fluides de surtension (pendant la phase des opérations). Ces fluides seront déversés par-dessus bord du navire de forage, où ils se mélangeront rapidement, ce qui devrait réduire au minimum l'impact sur la qualité de l'eau.

Les rejets de routine du navire de forage et des navires de soutien dans la Zone Offshore produiront des zones localisées où la qualité de l'eau sera moins bonne ainsi qu'une augmentation du total des solides en suspension, des nutriments et du chlore. Les déchets sanitaires seront traités au moyen d'un dispositif d'assainissement marin produisant un effluent dont la concentration de chlore résiduel maximale est de 1,0 mg L⁻¹ et qui ne contient pas de solides flottants visibles, ni d'huiles et graisses. Les boues de traitement des eaux usées seront transportées à terre pour être éliminées dans une installation approuvée. À part la nécessité d'en retirer les matières solides, les eaux usées ménagères n'ont pas besoin d'être traitées avant leur rejet. Les déchets alimentaires, d'un volume estimé à 175 000 kg pour tous les navires, seront broyés avant leur rejet, conformément aux exigences de la Convention MARPOL.

Les eaux usées sanitaires et ménagères et les déchets alimentaires du navire de forage peuvent avoir un impact sur les concentrations de solides en suspension, de nutriments et de chlore dans la colonne d'eau, ainsi que sur la demande biologique en oxygène (DBO). Toutefois, ces rejets devraient se diluer rapidement en haute mer (U.S. Environmental Protection Agency [USEPA], 2017; Minerals Management Service [MMS], 2007). Les impacts seront probablement indétectables au-delà de dizaines de mètres de la source.

Déchets solides

La Convention MARPOL interdit de rejeter intentionnellement des déchets solides en milieu marin. Les déchets solides ne seront pas rejetés intentionnellement dans la Zone Offshore. Toutefois, il peut arriver que le navire de forage ou des navires de soutien perdent accidentellement des débris pendant la phase de construction. Ces pertes accidentelles risquent de nuire à la qualité de l'eau locale à cause de la présence de cartons, de plastiques ou d'autres articles de forage (p. ex. des outils, de l'équipement, de casques de protection, de conteneurs). Les matériaux flottants seront transportés par les courants locaux; les articles plus lourds couleront vers le fond marin. La perte occasionnelle et involontaire de débris peut avoir des impacts localisés sur la qualité de l'eau selon la nature des débris (p. ex. déchets flottants, seaux contenant de la peinture ou d'autres produits chimiques). La lixiviation des débris flottants ou coulants peut libérer des produits chimiques résiduels, ce qui pourrait avoir des effets sur la qualité de l'eau localement.

Produits chimiques et matières dangereuses

Les produits chimiques sont nécessaires au forage des puits, y compris : 1) ceux utilisés pendant le forage et 2) le ciment et les produits chimiques connexes utilisés pendant les opérations de cimentation (p. ex. pendant le réglage des tuyaux). Le tableau 2-7 du chapitre 2 présente les produits chimiques qui devraient être utilisés pour le forage. La plupart de ces produits chimiques sont déversés en mer, souvent en même temps que les boues de forage et les déblais. Ces rejets doivent satisfaire aux

exigences de la Convention MARPOL et devraient se diluer rapidement en haute mer. Les impacts sur la qualité de l'eau seront probablement indétectables à plus de dizaines de mètres de la source.

7.2.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Rejets

Pendant la phase de construction dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, les navires déverseront différentes eaux usées, y compris des eaux usées sanitaires et ménagères.

Dans le cas de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, l'installation du brise-lames et des infrastructures de la zone produira les rejets suivants (tableau 7-16). Les activités de construction de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes dureront 22 mois.

Tableau 7-16 Résumé des rejets de la construction dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Source	Volume rejeté (m ³)
Navires (eaux noires)	29 549
Navires (eaux grises)	42 521
Total	77 070

Source : Chapitre 2 et annexe K-1

Les rejets provenant de la construction dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes se dilueront rapidement en haute mer. Les eaux usées sanitaires et ménagères des navires de construction peuvent avoir un impact sur les concentrations de solides en suspension, de nutriments et de chlore dans la colonne d'eau et produire une DBO. Toutefois, ces rejets devraient se diluer rapidement en haute mer (USEPA, 2017; MMS, 2007). Les impacts seraient probablement indétectables au-delà de dizaines de mètres de la source.

Plusieurs navires spécialisés effectueront également des opérations de dragage ou de transport de roches, qui sont susceptibles d'avoir des impacts sur la qualité de l'eau. Le dragage de l'aire du brise-lames perturbera les sédiments, car environ 250 000 m³ de sédiments seront retirés. Les déblais de dragage poussés sur le côté créent un panache de sédiments qui se déplace et se disperse dans les courants ambiants. Les concentrations d'oxygène dans le panache des sédiments provenant du dragage peuvent également être réduites, selon la charge organique dans les sédiments dragués et les concentrations ambiantes d'oxygène dissous. Cela aura des impacts localisés sur la qualité de l'eau en augmentant la turbidité ainsi que la remise en suspension et la remobilisation des produits chimiques contenus dans les sédiments; il se créera peut-être à court terme une réduction de la concentration d'oxygène dissous. Compte tenu de la nature non industrielle de la zone du projet, la qualité des sédiments est considérée comme excellente; par conséquent, la qualité de l'eau ne subira que des impacts chimiques limités (c.-à-d. une augmentation des nutriments, des changements de la concentration d'oxygène).

L'enrochement mobilisera également les sédiments, créant un panache de turbidité et une remise en suspension des sédiments locaux. La mise en place du brise-lames s'étalera sur une période de plusieurs mois à l'aide de deux navires transbordeur de blocs de pierre qui feront la navette entre le projet et la Mauritanie ou le Sénégal ou encore un autre pays. Le positionnement des roches et la turbidité qui en résultera devraient être intermittents pendant la construction du brise-lames. Comme dans le cas des opérations de dragage, il se produira peut-être aussi des changements de concentration d'oxygène dans le panache des sédiments suivant la charge organique présente dans les sédiments locaux. L'augmentation de la turbidité et les changements de concentration d'oxygène réduiront la qualité de l'eau dans la zone du panache, et la qualité de l'eau ne subira que des impacts chimiques limités.

La construction exigera aussi du sable (p. ex. comme couche de fond), qui sera tirée soit du littoral, soit de l'océan. Il peut provenir des zones d'emprunt en mer, auquel cas il faudra faire du dragage. Le dragage du sable emprunté et le placement subséquent du sable créeront également de la turbidité dans l'eau locale. Les changements potentiels de la concentration d'oxygène provenant du placement

du sable et de la turbidité ainsi créée dépendront de la charge organique que contiendra le sable. Cela pourrait modifier la concentration d'oxygène.

Déchets solides

Pendant la phase de construction, les navires de soutien risquent de perdre accidentellement des débris. Cela risque de nuire à la qualité de l'eau locale à cause de la présence des cartons, des plastiques ou d'autres articles (p. ex. des outils, de l'équipement, des casques de protection, des contenants). Les matériaux flottants seront transportés par les courants locaux; les articles plus lourds couleront au fond. La perte occasionnelle et involontaire de débris peut causer des impacts localisés sur la qualité de l'eau, selon la nature des débris (p. ex. des déchets flottants, des seaux contenant de la peinture ou d'autres produits chimiques). La lixiviation des débris flottants ou coulants risque de libérer des produits chimiques résiduels et causer des impacts mineurs sur la qualité de l'eau locale.

7.2.2.2.3 Zone de Pipeline

Rejets

Pendant la phase de construction dans la Zone de Pipeline, les rejets réguliers (y compris les eaux usées sanitaires et ménagères) des navires peuvent avoir un impact sur la qualité de l'eau locale. L'installation des ancrs du FPSO ainsi que des ombilicaux et des canalisations connexes perturberont les sédiments locaux. Cette perturbation se produira à la fois à l'emplacement du FPSO (c.-à-d. à partir des ancrs et des infrastructures linéaires) et tout au long du corridor pipelinier (c.-à-d. à partir des infrastructures linéaires), ce qui créera un panache de turbidité.

Dans la Zone de Pipeline, la pose de pipelines et d'autres canalisations connexes (p. ex. les ombilicaux, les canalisations de gaz naturel liquéfié, la canalisation de monoéthylène glycol) et l'installation du FPSO produiront les rejets indiqués dans le tableau 7-17 ci-après. Les rejets de la pose du gazoduc d'exportation, le flux de production, les élévateurs des exportations de gaz et le gazoduc de monoéthylène glycol sont également pris en compte dans le tableau 7-17. Les conduites seront inondées d'eau de mer contenant des produits chimiques (p. ex. biocides, absorbeurs d'oxygène et inhibiteurs de corrosion) et soumises à des essais hydrostatiques; les petits volumes de produits chimiques ajoutés sont décrits au chapitre 2. Avant la mise en service, les flux de production et le pipeline d'exportation seront asséchés.

Tableau 7-17 Résumé des rejets de la construction dans la Zone de Pipeline

Source	Volume rejeté (m ³)
Installation de pipelines (installation sous-marine)	
Navires (eaux noires)	19 523
Navires (eaux grises)	28 093
Raccord et mise en service du FPSO	
Navires (eaux noires)	1 375
Navires (eaux grises)	1 979
Rejets des pipelines	35 610

Sources : Chapitre 2 et annexe K-1

Les rejets des navires de construction dans la Zone de Pipeline se dilueront rapidement en haute mer. Les eaux usées sanitaires et ménagères des navires de construction peuvent avoir un impact sur les concentrations de solides en suspension ainsi que sur celle des nutriments et de chlore dans la colonne d'eau et produire de la DBO. Toutefois, ces rejets devraient se diluer rapidement en haute mer (USEPA, 2017; MMS, 2007). Les impacts seraient probablement indétectables au-delà de dizaines de mètres de la source (Gray et al., 1992; MMS, 2007).

Le placement des divers pipelines, canalisations d'écoulement et ombilicaux aura probablement des impacts localisés sur la qualité de l'eau sous l'effet d'une augmentation de la turbidité ainsi que de la remise en suspension et de la remobilisation des produits chimiques contenus dans les sédiments. De même, la pose des ancrs du FPSO perturbera les sédiments, créant ainsi un panache localisé de sédiments.

La turbidité réduira la qualité de l'eau pendant une courte période (c.-à-d. de quelques heures à plusieurs jours), selon l'étendue de la perturbation des sédiments et la nature des sédiments. Grâce à l'excellente qualité des sédiments, aucun impact chimique ne devrait être sur la qualité de l'eau.

Déchets solides

Pendant la phase de construction, les navires de soutien risquent de perdre accidentellement des débris. Cela risque de nuire à la qualité de l'eau locale par la présence des cartons, des plastiques ou d'autres articles (p. ex. outils, équipement, casques de protection, contenants, etc.). Les matériaux flottants seront transportés par les courants locaux; les articles plus lourds couleront au fond. La perte occasionnelle et involontaire de débris peut avoir des impacts localisés sur la qualité de l'eau selon la nature des débris (p. ex. déchets flottants, seaux contenant de la peinture ou d'autres produits chimiques). La lixiviation des débris flottants ou coulants risque de libérer des produits chimiques résiduels, ce qui aurait des effets mineurs sur la qualité de l'eau locale.

Produits chimiques et matières dangereuses

Comme il a été mentionné précédemment, les conduites d'écoulement et les pipelines seront remplis d'eau de mer contenant des produits chimiques (p. ex. biocides, absorbeurs d'oxygène, inhibiteurs de corrosion) et soumis à des essais hydrostatiques. Les petits volumes de produits chimiques ajoutés sont décrits au chapitre 2. Avant la mise en service, les flux de production et le pipeline d'exportation seront asséchés. Les rejets d'eau de mer et de produits chimiques auront un effet localisé sur la qualité de l'eau, et les rejets devraient finir par se diluer et par se disperser aux niveaux ambiants à des dizaines de mètres du lieu de rejet.

7.2.2.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Rejets

Les eaux usées sanitaires et ménagères rejetées par les navires de soutien dans les Zones de Soutien aux Opérations, peuvent générer un impact sur les concentrations de solides en suspension et sur celles des nutriments et de chlore dans la colonne d'eau et produire de la DBO. Ces rejets devraient se diluer rapidement. Les impacts seraient probablement indétectables au-delà de quelques dizaines de mètres de la source.

Déchets solides

La Convention MARPOL interdit le rejet intentionnel de déchets solides en milieu marin. Ces pertes accidentelles risquent de nuire à la qualité de l'eau locale par la présence des cartons, des plastiques ou d'autres articles de forage (p. ex. des outils, de l'équipement, des casques de protection, des conteneurs). Les matériaux flottants seront transportés par les courants locaux; les articles plus lourds couleront au fond. La perte occasionnelle et involontaire de débris peut avoir des impacts localisés sur la qualité de l'eau selon leur provenance (p. ex. déchets flottants, seaux contenant de la peinture ou d'autres produits chimiques). La lixiviation des débris flottants ou coulants risque de libérer des produits chimiques résiduels, ce qui aurait des effets mineurs sur la qualité de l'eau locale.

7.2.2.2.5 Résumé

Les activités de construction dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, la Zone de Pipeline et les Zones de Soutien aux Opérations devraient produire des impacts localisés sur la qualité de l'eau par le rejet d'eaux usées sanitaires traitées, d'eaux usées ménagères et des rejets divers.

L'installation du brise-lames et des pieux dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, l'ancrage du FPSO ainsi que la pose de pipelines, de conduites d'écoulement et d'ombilicaux dans la Zone de Pipeline, et le forage et ses décharges dans la Zone Offshore, causeront des impacts locaux sur la qualité de l'eau.

7.2.2.3 Évaluation des impacts

L'intensité de l'impact des rejets et des autres sources de turbidité, de remise en suspension des sédiments et d'enrichissement des nutriments devrait être faible. L'impact devrait se produire à proximité immédiate de l'activité de rejet ou de turbidité et la durée devrait être à court terme. La conséquence de cet impact est donc négligeable. Compte tenu que la probabilité de cet impact est fréquente, l'importance globale de l'impact est cotée 1 – Négligeable (tableau 7-18).

Résumé

Le tableau 7-18 présente un résumé des impacts des activités de routine sur la qualité de l'eau pendant la phase de construction.

Tableau 7-18 Impacts des activités de routine sur la qualité de l'eau ambiante pendant la phase de construction

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Réduction de la qualité de l'eau ambiante attribuable aux rejets et à la perturbation des sédiments.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Modification de la qualité de l'eau en raison de la perte accidentelle d'ordures et de débris.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable
Produits chimiques et matières dangereuses						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline	Changements de la qualité de l'eau dus aux rejets de produits chimiques de traitement.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.2.2.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts sont cotés 1 – Négligeables; aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D01 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux conditions contractuelles établies et notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D05 : Respect des réglementations nationales et internationales applicables relatives aux rejets d'eaux usées et de déchets par les navires du projet (Convention MARPOL 73/78, annexes IV et V).

- D06 : Un plan de gestion des déchets sera conçu et mis en œuvre pour éviter le rejet ou le transfert de déchets non autorisés, comprenant des procédures écrites relatives au ramassage, tri, entreposage, traitement et élimination des déchets, y compris l'utilisation d'équipement et l'archivage des données.
- D07 : Les déchets qu'il est interdit de rejeter en mer (p. ex. les déchets chimiques, les huiles de cuisson ou de lubrification, les déchets biomédicaux) seront transportés à terre et acheminés vers un centre de traitement de déchets⁹² approuvé (fournisseur local ou international).
- D08 : L'eau de ballast sera évacuée conformément à la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires (Convention BWM), lorsqu'applicable.
- D09 : Les rejets de boue et déblais de FFS⁹³ seront gérés. Les déblais de FFS ne seront rejetés que lorsque les objectifs de performance de 6,9 g/100 g de « teneur en composés synthétiques par déblais » de solides humides moyenné sur l'ensemble du puits seront atteints. La concentration de FFS dans les déblais sera surveillée sur le navire de forage. Aucun FFS excédentaire ou usé ne sera déversé en mer. Les FFS usés ou excédentaires qui ne peuvent être réutilisés dans les opérations de forage seront acheminés à terre pour être éliminés ou traités. Si les fluides de forage à base d'huile minérale (FFHM⁹⁴) devaient être sélectionnés, les déblais contaminés par du fluide de forage à base d'huile minérale avec une concentration supérieure à 1 % en poids de l'huile minérale par rapport aux déblais secs ne seront pas déversés. Aucun FFHM ne sera rejeté sous sa forme complète.
- D10 : La sélection des produits chimiques de forage se fera conformément aux normes de sélection des produits chimiques et de gestion des déchets de BP afin de réduire le potentiel d'effets sur l'environnement. Dans la mesure du possible, il sera utilisé préférentiellement des boues de forage moins toxiques ainsi que des additifs biodégradables et écologiques pour les boues, les ciments et les fluides de complétion. Si la baryte est utilisée comme agent alourdissant, elle ne contiendra pas plus de :
 - Hg : 1 mg/kg de poids sec de baryte en stock ; et
 - Cd : 3 mg/kg de poids sec de baryte en stock.
- D11 : Les fluides de complétion et de reconditionnement de puits à rejeter en mer seront testés pour confirmer qu'ils peuvent être rejetés conformément aux réglementations nationales et internationales applicables. Les fluides qui ne seront pas conformes aux spécifications seront, selon le cas, traités en mer ou transportés à terre pour être acheminés vers un centre de traitement⁹⁵ approuvé (fournisseur local ou international).
- D12 : Un plan d'essai hydrostatique du pipeline et du FLNG sera élaboré et mis en œuvre, détaillant les exigences relatives aux essais hydrostatiques et démontrant, selon une méthode d'évaluation des risques environnementaux, les additifs chimiques devant être sélectionnés ainsi que les concentrations, les volumes et les fréquences probables des rejets. Ce plan comprendra une stratégie visant à minimiser les impacts sur l'environnement.
- D13 : Un plan de gestion du dragage sera élaboré pour les travaux de dragage importants (brise-lames, aires de dépôt, zones potentielles d'emprunt de sable offshore) et mis en œuvre pour définir la méthodologie de dragage, déterminer et évaluer les options et les sites de dépôt des matières draguées, caractériser la composition et le comportement des sédiments à draguer et définir la zone d'influence et les mesures de mitigation et de suivi potentielles. De plus, des études de terrain seront effectuées avant et après le dragage.

⁹² Dans ce document nous entendons par centre de traitement, un centre permettant soit le traitement des déchets soit leur élimination finale.

⁹³ FFS : fluide de forage à base synthétique.

⁹⁴ FFHM : fluide de forage à base d'huile minérale

⁹⁵ Dans ce document nous entendons par centre de traitement, un centre permettant soit le traitement des déchets soit leur élimination finale.

7.2.3 Érosion côtière

Résumé

Cette section sur l'érosion côtière évalue l'impact d'un facteur à l'origine des impacts, soit la présence physique. Tous les impacts sur l'érosion côtière pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.2.3.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour l'érosion côtière au tableau 7-4 sont répartis comme suit :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique			•	

La présence physique du brise-lames est la seule composante de ce FOI qui risque de causer de l'érosion côtière, car le bruit des activités de construction n'aura aucun effet sur les processus d'érosion. Les activités de construction dans la Zone Offshore et dans la Zone de Pipeline n'auront pas d'effet non plus sur les processus d'érosion le long de la côte de la Mauritanie et du Sénégal en raison de leur éloignement au large et de la nature des infrastructures à installer. Les Zones de Soutien aux Opérations, situées sur les côtes (dans les ports) et aux aéroports, ne causeront pas de d'altérations significatives installations existantes, ni d'érosion côtière.

7.2.3.2 Description des impacts

La phase de construction nécessitera l'utilisation de nombreux navires spécialement conçus pour exécuter diverses tâches, dont l'installation des infrastructures et les opérations de soutien. L'installation du brise-lames dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, à moins de 11 km de la côte, pourrait influencer ces processus.

Les paragraphes suivants expliquent les impacts que causera ce FOI dans les zones du projet.

7.2.3.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.2.3.1).

7.2.3.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, les activités de construction comprendront le dragage à l'emplacement du brise-lames (c'est-à-dire 250 000 m³ de sédiments à enlever) et l'installation de roches et de pieux pour créer le brise-lames. Le dragage des sédiments et l'installation des roches durera approximativement 22 mois.

Comme il est indiqué à la section 7.2.2.2.2, il faudra aussi du sable (p. ex. comme couche de fond) pour la construction du brise-lames. Le sable viendra de la terre ferme ou de la mer. Si le sable est prélevé près du brise-lames, cela causera des dépressions dans le fond marin. Il est peu probable que la création d'une série de petites dépressions affecte la dynamique côtière et que cela cause de l'érosion côtière.

7.2.3.2.3 Zone de Pipeline

Non applicable (voir la section 7.2.3.1).

7.2.3.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Non applicable (voir la section 7.2.3.1).

7.2.3.2.5 Résumé

Pendant la phase de construction, les impacts potentiels sur l'érosion côtière sont attribuables à la présence physique, et cela uniquement dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Le dragage des sédiments indigènes dans l'empreinte du brise-lames, l'enlèvement de 250 000 m³ de sédiments et le placement subséquent de roches et de pieux se feront sur une période approximative de 22 mois, mais ils n'auront que très peu d'effets sur l'hydrodynamique locale et sur l'érosion côtière.

7.2.3.3 Évaluation des impacts

Présence physique

L'impact potentiel du brise-lames proposé sur la stabilité du littoral (c'est-à-dire si le brise-lames aura un effet sur l'érosion côtière) a été évalué à l'aide d'un modèle d'évolution côtière dont les résultats détaillés sont présentés aux annexes I-2 et I-3. Les résultats du modèle montrent que le brise-lames entraînera une réduction de la hauteur des vagues le long de la zone d'étude modélisée et une modification de la direction des vagues. Ceci provoquera une réduction des taux de transport des sédiments le long de la section protégée par le brise-lames, induisant des changements au niveau du littoral. Les résultats du modèle (voir la figure 6.5 à l'annexe I-3) ont montré que la présence du brise-lames, une fois complètement installé et selon des prédictions sur une période de 10 ans, produira deux effets : 1) l'accrétion ou la réduction de l'érosion naturelle sur environ 8 km de côte au sud-est du brise-lames, laquelle subit actuellement une érosion sur la majorité de sa longueur, ce qui aura un impact positif sur la côte le long de cette section; et 2) une augmentation maximale de 6 m sur 10 ans du taux d'érosion côtière par rapport à la situation sans brise-lames le long d'environ 2 km de côte plus au sud, débutant à l'extrême sud du quartier de l'Hydrobase, ce qui produira un impact négatif sur la côte le long de cette section. Le changement maximum positif de la ligne côtière (accrétion) est estimé à 13 m sur 10 ans par rapport à la situation sans brise-lames. Le changement maximum négatif de la ligne côtière (érosion) est estimé à 6 m supplémentaires sur 10 ans par rapport à la situation sans brise-lames. Compte tenu de la direction prédominante du courant et des vagues, ces impacts seront ressentis au Sénégal.

Pendant la période relativement brève de la construction du brise-lames, les conséquences de la présence de brise-lames sur l'érosion côtière seront minimes. Pendant la construction, l'intensité de l'impact sera faible, avec une étendue locale et une durée à court terme (c'est-à-dire qu'il ne surviendra que pendant les activités de construction), produisant une conséquence de l'impact négligeable. La probabilité de tout effet (processus d'érosion accéléré ou modifié) pendant la période de construction est rare; s'il y a des impacts sur l'érosion côtière, ceux-ci ne seront évidents que vers la fin de la construction quand le brise-lames commencera à avoir un impact sur la structure des vagues et sur le courant littoral. Par conséquent, l'importance globale de l'impact des activités de construction sur l'érosion côtière est cotée 1 – Négligeable (voir le tableau 7-19 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Tableau 7-19 Impacts des activités de routine sur l'érosion côtière pendant la phase de construction

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes	Modification des processus d'érosion le long de la côte du Sénégal.	Nature : négative et positive Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Rare	1 – Négligeable

7.2.3.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts des activités de la phase de construction sur l'érosion côtière sont de niveau 1 – Négligeable; aucune mesure de mitigation n'est requise.

7.2.4 Qualité des sédiments

Résumé

Cette section sur la qualité des sédiments évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les rejets et les déchets solides. Les impacts résiduels sur la qualité des sédiments pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables ou faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.2.4.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	
Rejets	•	•	•	
Déchets solides	•	•	•	

Aucun impact sur la qualité des sédiments dans les Zones de Soutien aux Opérations n'est prévu, car ces zones se trouvent à terre.

7.2.4.2 Description des impacts

La phase de construction nécessitera l'utilisation de nombreux navires spécialement conçus pour exécuter diverses tâches, dont le forage et la complétion du puits, l'installation des infrastructures et les opérations de soutien. Ces navires et les infrastructures qu'ils installeront produiront les FOI identifiés. La présence physique, les rejets et les déchets solides représentent des sources potentielles

d'impact sur la qualité des sédiments dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

La majeure partie du fond marin de la zone du projet sera probablement constituée d'habitats benthiques à fond meuble. La remise en suspension des sédiments du fond, qui produira de la turbidité, et le transport potentiel des contaminants provenant des sédiments, perturberont le plancher océanique pendant l'installation et auront des effets sur la qualité des sédiments. Comme il est indiqué à la section 4.4.1, CSA Ocean Sciences Inc. (2017) a effectué une étude de référence environnementale océanographique pour le projet dont les résultats démontrent que la zone d'étude présente une bonne qualité de sédiments de surface (annexe D). Cette étude portait sur la caractérisation des sédiments du fond marin, en particulier la granulométrie, la teneur en COT, les métaux (aluminium, arsenic, baryum, cadmium, chrome, cuivre, fer, plomb, mercure, nickel, vanadium et zinc), de la teneur en hydrocarbures (HPT et HAP) ainsi que l'endofaune. Les analyses des métaux dans les sédiments portaient sur les contaminants potentiels causés par les activités pétrolières et gazières offshore, sur les contaminants d'intérêt prioritaire et sur les principaux indicateurs minéralogiques. Les HAP analysés à partir d'échantillons de sédiments dans le cadre de cette étude contenaient 16 contaminants d'intérêt prioritaire de l'USEPA.

Les rejets routiniers (p. ex., les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont, l'eau de refroidissement) provenant des navires de construction ne devraient pas avoir d'impact sur la qualité des sédiments, surtout parce qu'ils se diluent rapidement dans les eaux de surface. Les rejets préoccupants pour la qualité des sédiments sont liés au forage et se composent des boues de forage, des BBE et des FFS, ainsi que des déblais. La lixiviation des déchets solides perdus accidentellement en mer pourrait libérer des produits chimiques et donc avoir un impact sur la qualité des sédiments.

Les paragraphes suivants décrivent les impacts qu'auront ces FOI sur la qualité des sédiments dans chacune des zones du projet.

7.2.4.2.1 Zone Offshore

Présence physique

Le navire de forage n'utilisera pas d'ancres pour maintenir sa position sur chaque emplacement de puits; les navires de soutien qui naviguent dans la Zone Offshore n'utiliseront pas d'ancres eux non plus. Par conséquent, la présence physique du navire de forage et des navires de soutien n'aura aucun effet sur la qualité des sédiments en eau profonde dans la Zone Offshore.

L'installation du système de production sous-marin (qui comprend les têtes de puits, les liaisons sous-marines, les arbres, les systèmes de collecteur, les liaisons des lignes d'écoulement et les conduites d'écoulement sur le terrain) perturbera les sédiments, causant une turbidité localisée ainsi qu'une exposition potentielle et transportera les contaminants des sédiments pendant l'emplacement. La turbidité localisée affectera la qualité de l'eau, mais ce processus pourrait aussi entraîner le transport de contaminants avec les sédiments. L'emplacement de la structure dans la Zone Offshore causera une perturbation localisée des sédiments de surface à proximité de ces structures dans une empreinte estimée à environ 0,0418 km².

Rejets

Les rejets routiniers (p. ex. les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont, l'eau de refroidissement) du navire de forage et des navires de soutien ne devraient avoir aucun impact sur la qualité des sédiments en eau profonde en raison de la profondeur de l'eau et de la dilution rapide de ces rejets dans les eaux de surface.

Pendant le forage de chaque puits, les boues et les déblais de forage déversés sur le fond marin et à partir du navire de forage nuiront à la qualité des sédiments dans une zone relativement peu étendue. Pour chaque puits, il est estimé que 422 m³ de déblais seront déposés à la tête de puits et que 219 m³ de déblais seront évacués du navire de forage. Les déblais déposés à la tête du puits et à partir du navire de forage s'accompagneront d'environ 953 m³ de BBE et de 53 m³ de FFS adhérents

respectivement. Les résultats de la modélisation des rejets de boues et de déblais, décrits en détail à l'annexe L, sont présentés aux figures 7-2 et 7-3 de la section 7.2.5.2.1.

Pour le forage dans les deux sections supérieures (c.-à-d. le forage sans montage où les boues et les déblais sont déversés au trou de forage), ces sédiments se déposent rapidement et entourent le site de forage, formant le plus important amas de déblais. Les rejets de BBE sur le fond marin et les déblais de forage qui les accompagnent créeront un monticule pouvant s'étendre à des dizaines de mètres autour du trou de forage. En plus de ces accumulations de BBE et de déblais, l'excès de boue de ciment utilisé pour lier le tubage aux parois du trou ressortira du trou et s'accumulera sur le fond marin, généralement à moins de 10 à 15 m du puits (Shinn et al., 1989). Ces rejets initiaux de BBE, les déblais de forage qui les accompagneront et la boue de ciment s'accumuleront sur le fond marin et auront un impact sur la qualité des sédiments qui dépendra des contours du fond, de la granulométrie et, fort probablement, des concentrations de baryum.

Après les intervalles initiaux du forage, le tube prolongateur sera fixé, ce qui permettra de ramener les fluides de forage et les déblais au navire de forage pour les traiter au moyen de l'équipement de contrôle des matières solides. Les rejets de déblais (et, dans certains puits, de BBE) du navire de forage s'accumuleront sur le fond marin, ce qui modifiera les contours du fond, la granulométrie de sédiments, les concentrations de baryum et parfois d'autres concentrations de métaux (NRC, 1983; Neff, 1987, 2005; Boothe et Presley, 1989). Les concentrations de la plupart des métaux dans les fluides de forage seront semblables à celles des sédiments marins, mais certains métaux comme le cadmium, le cuivre, le plomb, le mercure et le zinc seront peut-être plus élevés et produiront des concentrations élevées dans les sédiments se trouvant à quelques centaines de mètres du puits (Boothe et Presley, 1989). Balcom et al. (2012) ont mené une étude pour déterminer ce qu'il advient des déblais de forage d'un puits de développement avec du FFS en eau profonde au large du Ghana et quels effets ont ces déblais. Les résultats de cette étude ont démontré que les impacts benthiques ne s'étendaient pas à plus de quelques centaines de mètres du site du puits et qu'ils avaient augmenté les niveaux d'hydrocarbures et de métaux liés au forage, en particulier le baryum et le cadmium; les paramètres des études physico-chimiques étaient revenus aux niveaux ambiants à moins de 500 m du site du puits. Continental Shelf Associates, Inc. (2006) a étudié les impacts des rejets de forage à plusieurs sites sur la pente continentale du golfe du Mexique, à des profondeurs de 1033 à 1125 m. Deux sites ont été échantillonnés après l'exploration et trois sites l'ont été après le développement. Des BBE et des FFS avaient été utilisés à ces sites. Après le développement, les dépôts de déblais couvraient une superficie maximale de 108 ha par rapport à environ 13 ha dans le cas d'un seul puits d'exploration. Après l'exploration et le développement, les sédiments des zones de dépôt des déblais de FFS contenaient des concentrations élevées de carbone organique en conditions anoxiques. Ces changements de la qualité des sédiments causés par les rejets de forage peuvent persister pendant plusieurs années, puis revenir aux conditions de référence en raison du mouvement normal des sédiments, du remplacement des sédiments par les organismes benthiques et du dépôt de sédiments.

Après le dépôt des déblais de FFS et de BBE dans les sédiments situés à proximité des sites de forage en mer, les concentrations de leurs composants ont tendance à diminuer avec le temps. Les concentrations moyennes dans les sédiments de surface diminuent avec le temps en raison de la dispersion par le transport sur le fond, du mélange vertical naturel ou de bioturbation (d'origine biologique) dans la colonne supérieure des sédiments, de l'enfouissement et de la dilution par dépôt de particules naturelles, de la dissolution et de la biodégradation. La dissolution modifie les concentrations des composants des déblais de forage dans les sédiments qui sont légèrement solubles dans l'eau de mer. Ces composants comprennent la baryte (avec la réduction du sulfate), une fraction des métaux adsorbée sur les particules de baryte et d'argile et plusieurs additifs organiques des boues de forage.

La phase de construction comprend le forage de plusieurs puits présentant un potentiel de dépôt cumulatif de rejets. Les activités de forage devraient se dérouler en 2021, en 2025, en 2028 et en 2032. CSA Ocean Sciences Inc. (2016) a réalisé une étude de suivi pour le champ en eau profonde Jubilee au large du Ghana, qui est en production depuis 2010. Les résultats de cette étude démontrent que le forage de multiples puits de développement a des impacts sur les concentrations de sédiments organiques et de divers métaux, en particulier le baryum, le cuivre, le mercure, le plomb et le zinc. Les concentrations de ces métaux dans les sédiments ne dépassent pas les valeurs repères (c.-à-d. ERL et ERM), ce qui indique qu'il y a peu ou pas de potentiel d'effets écologiques négatifs. Bien que les

activités de développement aient eu un impact sur les concentrations de certains paramètres individuels, elles n'ont pas eu d'effet détectable sur les communautés benthiques qui ont servi d'indicateurs des impacts biologiques (CSA Ocean Sciences Inc., 2016).

Les métaux présents dans les rejets de fluides de forage n'offrent qu'une très faible biodisponibilité aux animaux marins (Neff et al., 1989a). La bioaccumulation du baryum a été observée dans certaines études, mais pas dans d'autres. La bioaccumulation d'autres métaux a rarement été observée et, lorsqu'elle l'a été, les concentrations n'étaient pas assez élevées pour nuire aux animaux ou à leurs prédateurs (Neff et al., 1989b).

Déchets solides

Pendant les activités de construction, il est possible que des débris (p. ex. des tiges de soudage, des seaux, des fragments de tuyaux, du matériel d'emballage en plastique) passent accidentellement par-dessus bord. Les déchets solides plus lourds et non flottants couleront et s'accumuleront sur le fond marin où ils seront colonisés par l'épibios. La lixiviation des débris des fonds marins risque de libérer des produits chimiques, ce qui peut modifier localement la qualité des sédiments. Ces débris du fond marin peuvent fournir un substrat dur qui attire l'épibios comme celui qui sera fourni par les infrastructures fixées au fond marin de la Zone Offshore. Selon la quantité de surface exposée à la colonisation de l'épibios, un envasement peut se développer et produire des matières organiques. Les effets peuvent inclure une augmentation très localisée de la teneur organique des sédiments.

7.2.4.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, les infrastructures (p. ex. brise-lames, pieux) risquent de modifier la qualité des sédiments. L'installation du brise-lames et d'autres infrastructures fixées au fond ainsi que leur ancrage perturberont les sédiments, ce qui créera une turbidité dans toute la région avec risque d'exposition. Les contaminants liés aux sédiments seront aussi transportés pendant l'installation. Les activités de dragage nécessaires pour enlever un substrat estimé à 250 000 m³ afin d'y installer le brise-lames sont particulièrement préoccupantes. L'étude de référence environnementale océanographique menée par CSA Ocean Sciences Inc. (2017) dans le cadre du projet a déterminé que les conditions de référence des sédiments de sable limoneux de surface étaient de bonne qualité, mais que la qualité des sédiments profonds exposés aux activités de dragage était inconnue. Cependant, les sédiments de cette région n'ont pas été exposés aux apports industriels, et il est à supposer que ces sédiments profonds exposés par le dragage seront de bonne qualité.

Rejets

Les rejets routiniers (comme les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont, l'eau de refroidissement) provenant des navires d'installation et de soutien qui circuleront dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes n'auront aucun impact sur la qualité des sédiments locaux, car ces rejets se dilueront rapidement dans les eaux de surface; cette dilution et cette dispersion rapides des rejets seront facilitées par les conditions océanographiques en eau peu profonde.

Déchets solides

Il est possible que des débris tombent accidentellement par-dessus bord pendant les travaux de construction du terminal du hub GNL près des côtes. Les déchets solides plus lourds et non flottants couleront vers le fond où les matériaux, selon leur taille et leur poids, pourraient s'accumuler sur les hauts-fonds ou se faire transporter près des côtes en même temps que les sédiments. La lixiviation des débris des fonds marins risque de libérer des produits chimiques qui pourraient causer des impacts localisés à la qualité des sédiments.

7.2.4.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique

Le long du corridor pipelinier et à l'emplacement du FPSO, la qualité des sédiments subira un impact pendant la pose des infrastructures (c.-à-d. des pipelines de gaz et de MEG ainsi que des ombilicaux) et des ancrages FPSO. Les effets de ces activités seront semblables à ceux décrits précédemment pour la Zone Offshore (voir la section 7.2.4.2.1.). L'installation des structures dans la Zone de Pipeline causera une perturbation localisée des sédiments de surface à proximité de ces structures dans une empreinte estimée à environ 1,2310 km². Les effets sur la qualité des sédiments devraient être minimales, puisque les conditions de référence des sédiments de surface dans la Zone de Pipeline étaient de bonne qualité (CSA Ocean Sciences Inc., 2017).

Rejets

Les rejets routiniers (p. ex. les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont, l'eau de refroidissement) provenant de l'installation et des navires de soutien n'auront aucun impact sur la qualité des sédiments dans la Zone de Pipeline, parce que ces rejets se disperseront et se dilueront rapidement dans les eaux de surface.

Déchets solides

Il est possible que des débris passent accidentellement par-dessus bord pendant les activités de construction dans la Zone de Pipeline. L'impact sur la qualité des sédiments sera semblable à celle décrite à la section 7.2.4.2.1.

7.2.4.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Non applicable (voir la section 7.2.4.1).

7.2.4.2.5 Résumé

Les impacts sur la qualité des sédiments pendant la phase de construction sont principalement attribuables aux activités de forage et de dragage. Les rejets liés au forage s'accumuleront sur le fond marin et modifieront la qualité des sédiments suivant les courbes du fond, la granulométrie et certains paramètres chimiques. Bien que CSA Ocean Sciences Inc. (2017) ait déterminé que les conditions de référence pour les sédiments de surface sont de bonne qualité, rien ne permet de savoir a priori quelle sera la qualité des sédiments profonds que les activités de dragage exposeront. Les rejets de routine et les déchets solides auront un effet minimal sur la qualité des sédiments pendant la phase de construction.

7.2.4.3 Évaluation des impacts

Présence physique

Les conséquences des impacts sur la qualité des sédiments dans la Zone Offshore, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline risquent d'entraîner, pendant l'installation, l'exposition et le transport de contaminants provenant des sédiments. L'importance globale de l'impact est de 1 – Négligeable en raison de sa faible intensité puisque les changements sont peu susceptibles d'être remarqués en comparaison à la situation actuelle (voir le tableau 7-20 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Rejets

Il est attendu que les rejets de routine non liés au forage dans la Zone Offshore, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline produisent des impacts très localisés par l'introduction de matières organiques (eaux usées sanitaires et ménagères; déchets alimentaires) et d'eau chaude (eau de refroidissement); ces impacts se limiteront aux eaux de surface, avec une très faible probabilité d'atteindre le fond marin. L'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-20 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Les rejets liés au forage lors des activités d'installation se limiteront à la Zone Offshore. Les boues et les déblais de forage déversés devraient produire des impacts localisés d'une intensité modérée sur la qualité des sédiments, à environ 1 000 m ou moins de chaque site de forage. L'importance globale de l'impact est 2 – Faible (voir le tableau 7-20 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Déchets solides

La perte accidentelle de débris en mer pendant les travaux de construction peut se produire dans la Zone Offshore, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline. Ces pertes accidentelles devraient avoir des impacts très localisés sur la qualité des sédiments à cause de la lixiviation libérant des produits chimiques et de la charge organique localisée qui attirera de l'épibios. L'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-20 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Résumé

Le tableau 7-20 présente un résumé des impacts des activités de routine sur la qualité des sédiments pendant la phase de construction.

Tableau 7-20 Impacts des activités de routine sur la qualité des sédiments pendant la phase de construction

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Exposition et transport de contami- nants provenant des sédiments pendant l'installation.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : à proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Effets des rejets des navires de routine (et non de forage) pendant la construction.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : à proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore	Modification des contours du fond, de la granulomé- trie et de certains paramètres chimiques due aux activités de dragage et au rejet de boues et déblais de forage.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : à proximité immédiate Durée : de court à long terme ⁹⁶	Mineure	Fréquente	2 – Faible
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Possible lixiviation chimique due aux déchets solides et charge organique localisée due aux organismes épiben- thiques.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : à proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable

⁹⁶ Une fois que les décharges du forage cessent, il faut souvent attendre plus de cinq ans avant que la qualité des sédiments dans la zone adjacente (<500 m) du site du puits se rétablisse.

7.2.4.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

La plupart des impacts des activités de la phase de construction sur la qualité des sédiments sont jugés négligeables; aucune mesure de mitigation n'est requise. Dans le cas où une importance cotée 2 – Faible a été établie, les mesures de mitigation précédemment mentionnées pour la qualité de l'eau s'appliquent, comme l'indique le tableau 7-21. Bien qu'il faille s'attendre à ce que ces mesures de mitigation réduisent les impacts sur la qualité des sédiments, elles ne modifient pas la conséquence de l'impact et n'ont aucun effet sur la probabilité d'impact, laissant l'impact résiduel au même niveau qu'avant la mitigation. Les mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet. Ces dernières sont résumées ci-dessous :

- D01 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux conditions contractuelles établies et notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D05 : Respect des réglementations nationales et internationales applicables relatives aux rejets d'eaux usées et de déchets par les navires du projet (Convention MARPOL 73/78, annexes IV et V).
- D06 : Un plan de gestion des déchets sera conçu et mis en œuvre pour éviter le rejet ou le transfert de déchets non autorisés, comprenant des procédures écrites relatives au ramassage, tri, entreposage, traitement et élimination des déchets, y compris l'utilisation d'équipement et l'archivage des données.
- D09 : Les rejets de boue et déblais de FFS⁹⁷ seront gérés. Les déblais de FFS ne seront rejetés que lorsque les objectifs de performance de 6,9 g/100 g de « teneur en composés synthétiques par déblais » de solides humides moyenné sur l'ensemble du puits seront atteints. La concentration de FFS dans les déblais sera surveillée sur le navire de forage. Aucun FFS excédentaire ou usé ne sera déversé en mer. Les FFS usés ou excédentaires qui ne peuvent être réutilisés dans les opérations de forage seront acheminés à terre pour être éliminés ou traités. Si les fluides de forage à base d'huile minérale (FFHM⁹⁸) devaient être sélectionnés, les déblais contaminés par du fluide de forage à base d'huile minérale avec une concentration supérieure à 1 % en poids de l'huile minérale par rapport aux déblais secs ne seront pas déversés. Aucun FFHM ne sera rejeté sous sa forme complète.
- D10 : La sélection des produits chimiques de forage se fera conformément aux normes de sélection des produits chimiques et de gestion des déchets de BP afin de réduire le potentiel d'effets sur l'environnement. Dans la mesure du possible, il sera utilisé préférentiellement des boues de forage moins toxiques ainsi que des additifs biodégradables et écologiques pour les boues, les ciments et les fluides de complétion. Si la baryte est utilisée comme agent alourdissant, elle ne contiendra pas plus de :
 - Hg : 1 mg/kg de poids sec de baryte en stock ; et
 - Cd : 3 mg/kg de poids sec de baryte en stock.
- D13 : Un plan de gestion du dragage sera élaboré pour les travaux de dragage importants (brise-lames, aires de dépôt, zones potentielles d'emprunt de sable offshore) et mis en œuvre pour définir la méthodologie de dragage, déterminer et évaluer les options et les sites de dépôt des matières draguées, caractériser la composition et le comportement des sédiments à draguer et définir la zone d'influence et les mesures de mitigation et de suivi potentielles. De plus, des études de terrain seront effectuées avant et après le dragage.

⁹⁷ FFS : fluide de forage à base synthétique.

⁹⁸ FFHM : fluide de forage à base d'huile minérale

Tableau 7-21 Mesure de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur la qualité des sédiments pendant la phase de construction

Impact	Importance	Mesure de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Modification des contours du fond, de la granulométrie et de certains paramètres chimiques due aux activités de dragage et au rejet de boues et déblais de forage.	2 – Faible	M03	2 – Faible

Notes :

M03 : Les déblais de dragage et de forage ne seront pas déposés sur ou à proximité des monticules carbonatés ; leur dépôt se fera loin des zones côtières. Le tracé proposé du pipeline évitera les monticules carbonatés sensibles.

7.2.5 Communautés benthiques

Résumé

Cette section sur les communautés benthiques évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les rejets et les déchets solides. Les impacts résiduels sur les communautés benthiques pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables ou faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.2.5.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	
Rejets	•	•	•	
Déchets solides	•	•	•	

À l'exception peut-être du son d'enfoncement des pieux, aucun impact de bruit causé par la construction ne devrait être ressenti par les communautés benthiques. Cependant, les effets (auditifs et physiques) du bruit sur ces communautés n'ont pas été documentés. Normandeau Associates, Inc. (2012) et Hawkins et al. (2014) ont souligné l'insuffisance des informations suivantes : 1) déterminer comment les invertébrés adultes détectent le son et voir si ce dernier est utilisé pour des fonctions de maintien de la vie (p. ex. reproduction, migration ou alimentation); 2) déterminer si le masquage de sons importants sur le plan biologique se produit chez les invertébrés adultes ou cause une perte auditive; 3) déterminer si le son d'origine anthropique peut avoir des effets physiologiques sur les invertébrés, y compris sur ceux qui peuvent ne pas entendre les sons; 4) identifier les sons d'origine anthropique qui modifient le comportement de certaines espèces d'invertébrés adultes; 5) déterminer si les changements comportementaux dus à la réaction aux sons modifient la condition physique des espèces d'invertébrés adultes.

L'enfoncement des pieux est particulièrement préoccupant, car les impulsions sonores qu'il génère se caractérisent par une montée relativement rapide de la pression énergétique suivie d'une période d'extinction (Hawkins et al., 2014. Selon un examen récent de Hawkins et Popper (2014), il existe très peu de données sur l'ouïe des invertébrés aquatiques. Les données disponibles suggèrent que les invertébrés entendent les bandes de basse fréquence et ne réagissent peut-être qu'au mouvement des

particules de la gamme sonore (Mooney et al., 2010, 2012). Il est important de souligner que le mouvement des particules semble être le mécanisme prédominant qui permette aux invertébrés de déterminer les changements de pression. Hawkins et al. (2014) parlent des effets qu'ont sur les invertébrés les impulsions sonores intenses produits par l'enfoncement des pieux et soulignent l'insuffisance d'information qui permettrait de bien définir ces impacts.

Aucun impact sur les communautés benthiques dans les Zones d'Opérations de Soutien n'est prévu, car ces zones se trouvent à terre.

7.2.5.2 Description des impacts

Une multitude de navires spécialisés circuleront pendant la phase de construction. Ces navires seront spécialement conçus pour exécuter diverses tâches, y compris le forage et la complétion du puits, l'installation des infrastructures et les opérations de soutien. Ces navires et les infrastructures qu'ils installeront seront la sources de plusieurs FOI. La présence physique, qui comprend le son produit par l'enfoncement de pieux, les rejets et les déchets solides constituent des sources potentielles d'impact sur les communautés benthiques dans la Zone Offshore, dans la Zone de Pipeline et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

La majeure partie du fond marin de la zone du projet sera probablement constituée d'habitats benthiques à fond meuble. Dans son étude de référence environnementale océanographique menée en 2016 (annexe D), CSA Ocean Sciences Inc. définit les impacts que subissent les assemblages benthiques dans les zones du projet. Les activités les plus préoccupantes pour les communautés benthiques sont les activités de perturbation du plancher océanique et les rejets du forage. Interprétant l'information fournie par Cranswick (2001), le Bureau of Ocean Energy Management des États-Unis (BOEM, 2012) estime que l'installation de pipelines ou de conduites d'écoulement crée une zone de perturbation du plancher océanique s'étendant de 0,5 ha à 1,0 ha km⁻¹; la plus grande perturbation des sédiments est causée par l'intensification de la construction requise pour enfouir les pipelines lorsque la profondeur de l'eau est de moins de 61 m (BOEM, 2012). Ces prévisions sont un peu plus prudentes que la perturbation de 0,32 ha km⁻¹ des sédiments dus au déploiement passif du pipeline que prédit Cranswick (2001). La valeur supérieure de 1,0 ha km⁻¹ de perturbation benthique causée par les infrastructures sous-marines suppose que l'habitat pourrait être touché sur une distance latérale de 5 m de chaque côté de l'axe de la structure. Par conséquent, une structure ayant une dimension linéaire d'un mètre produirait une empreinte de perturbation des sédiments de 10 m² (1 m x 10 m), soit un facteur de multiplication de 10. De même, un facteur de multiplication de 5 s'appliquerait à la valeur inférieure de la perturbation benthique de 0,5 ha km⁻¹ des infrastructures sous-marines. Aux fins de la présente évaluation, les estimations des perturbations benthiques tiennent compte de la superficie occupée par les infrastructures installées de manière passive multipliée par un facteur prudent de 5 et, pour les activités de construction actives, d'un facteur de multiplication de 10.

La circulation de divers navires risque d'introduire des espèces invasives dans la région. En effet, les biotes pélagiques et épibenthiques accrochés à l'intérieur des navires du projet et sur leurs coques peuvent demeurer viables pendant le voyage d'une autre région du monde vers la zone du projet. Les projets et les opérations offshore introduisent des espèces exotiques invasives dans de nouveaux environnements de deux manières, soit l'encrassement biologique et le ballastage (eau ou sédiments).

Les paragraphes suivants décrivent les impacts qu'auront ces FOI sur les communautés benthiques dans chacune des zones du projet.

7.2.5.2.1 Zone Offshore

Présence physique

Le navire de forage n'utilisera pas d'ancre pour maintenir sa position à chaque emplacement de puits; les navires de soutien qui naviguent dans la Zone Offshore n'en utiliseront pas non plus. Par conséquent, la présence physique du navire de forage et des navires de soutien n'aura aucun impact sur les communautés benthiques présentes en eau profonde dans la Zone Offshore.

L'installation du SPS (c.-à-d. têtes de puits, liaisons sous-marines, arbres, systèmes de collecteur, liaisons sous-marine de conduites d'écoulement et lignes de production du champ gazier) perturbera

les sédiments locaux et les communautés benthiques indigènes pendant leur mise en place. Les communautés benthiques présentes au-dessous des infrastructures du SPS seront écrasées; La mise en place de ces infrastructures perturbera les sédiments adjacents à cause de la suspension et de la retombée de dépôts de sédiments. Aux fins de la présente évaluation, les estimations de la perturbation benthique tiennent compte de la superficie occupée par les infrastructures, multipliée par un facteur prudent de 5; ce facteur a été appliqué à l'installation passive de la structure sous-marine dans la Zone Offshore pour estimer l'étendue de la perturbation des sédiments. La zone touchée par le SPS et la mise en place des lignes de production du champ gazier causant l'écrasement et la perte de benthos est estimée à 0,0044 km²; la zone que les activités de construction risquent de perturber à l'extérieur de l'empreinte des infrastructures du SPS est estimée à environ 0,022 km². La superficie totale des impacts sur la communauté benthique causés par la phase de construction est estimée à 0,0264 km² (0,0044 km² et 0,022 km²).

À l'extérieur de l'empreinte des infrastructures du SPS dans la zone de perturbation des sédiments, les effets de l'installation des infrastructures sur les communautés benthiques varieront en fonction du déplacement et des retombées de dépôts de sédiments. Il est fort probable que plus le dépôt de sédiments sera éloigné des infrastructures, plus le gradient de dépôt décroîtra. Smit et al. (2008) ont comparé l'importance de l'épaisseur des dépôts à celle des impacts que subissent les communautés benthiques. Les résultats quantifiés de l'étude indiquent des concentrations de dépôts de sédiments moyennes (50 %) et faibles (5 %) pour l'épaisseur de 54 mm et de 6,3 mm respectivement. Autrement dit dans cette étude, 50 % du benthos d'une épaisseur de 54 mm a subi des effets nocifs, et dans une épaisseur de sédiments de 6,3 mm, 5 % seulement du benthos a subi un impact.

Il arrive aussi que la faune benthique migre à travers plusieurs centimètres de sédiments après y avoir été enfouis (Maurer et al., 1986); l'impact ne cause alors plus la mort ou la perte de cette faune, mais un stress à court terme. Les communautés benthiques du fond meuble perturbées par le dépôt de sédiments finiront par être recolonisées par le tassement des larves et la migration venant des zones adjacentes. Le rétablissement des zones où les dépôts de sédiments sont les plus épais peut nécessiter plusieurs années, tandis que d'autres zones où les dépôts sont relativement minces se rétablissent beaucoup plus vite. Le rétablissement des communautés benthiques dépend de la nature de la faune indigène, de sa tolérance à l'enfouissement, de son cycle de vie (p. ex. frai et peuplement) et de son abondance relative dans les zones de dépôt.

Le navire de forage risque de causer des impacts par son eau de ballast et par l'encrassement biologique de sa coque. Cet impact serait inquiétant si ce navire de forage provenait d'une autre région du monde que de l'océan Atlantique tropical ou subtropical. Il serait possible d'atténuer ces impacts potentiels sur les espèces invasives par l'eau de ballast en appliquant la Convention de gestion de l'eau de ballast de l'OMI, qui recommande d'effectuer des échanges d'eau de ballast au milieu de l'océan ou d'installer un système de traitement de l'eau de ballast à bord.

Rejets

Les rejets routiniers (p. ex. eaux usées sanitaires et ménagères, déchets alimentaires, drainage du pont, eau de refroidissement) du navire de forage et des navires de soutien n'auront aucun impact sur les communautés benthiques en eau profonde en raison de la profondeur de l'eau et de la dilution rapide de ces rejets dans les eaux de surface.

Pendant le forage de chaque puits, les boues de forage et les déblais déversés au fond de l'océan et à partir du navire de forage nuiront aux communautés benthiques relativement rapprochées. Les impacts biologiques typiques du forage qui étouffent les communautés benthiques le font par l'anoxie des sédiments, par la perte directe du benthos (en l'enfouissant) et par les changements de texture et de propriétés physiques et chimiques des sédiments. Pour chaque puits, il est estimé que 422 m³ de déblais seront déversés à la tête de puits et que 219 m³ de déblais seront évacués du navire de forage. Les déblais déversés à la tête du puits et à partir du navire de forage s'accompagneront d'un volume estimatif de 953 m³ de boues aqueuses et de 53 m³ de FFS adhérents, respectivement.

Les résultats de la modélisation des rejets de boues et de déblais, décrits en détail à l'annexe L, sont présentés dans les figures 7-2 et 7-3, avec les profils de dépôts prévus pour un puits représentatif pendant les saisons sèches (de novembre à avril) et pendant les saisons humides (de mai à octobre) respectivement.

Dans le cas des forages des sections supérieures du puits (c.-à-d. les forages sans montage où les boues et les déblais sont déversés au trou de forage), la forme et l'étendue de l'empreinte après le déversement ne changeront presque pas avec les saisons. Ces sédiments se déposent rapidement pendant les premiers jours de l'exploitation et entourent le site de forage, formant l'amas de déblais le plus épais. Les effets des rejets du forage des sections inférieures du puits changent avec les saisons. Ainsi, l'empreinte globale [à 0,1 mm] augmente de 20 % pendant la période de mai à octobre (saison pluvieuse) et s'étend vers le nord et vers l'est à partir de l'emplacement du forage, comme le montrent les figures 7-2 et 7-3. Ces différences saisonnières se voient mieux par rapport à deux variables basées sur les seuils relatifs d'épaisseur : l'étendue maximale des dépôts et la superficie totale touchée (tableau 7-22).

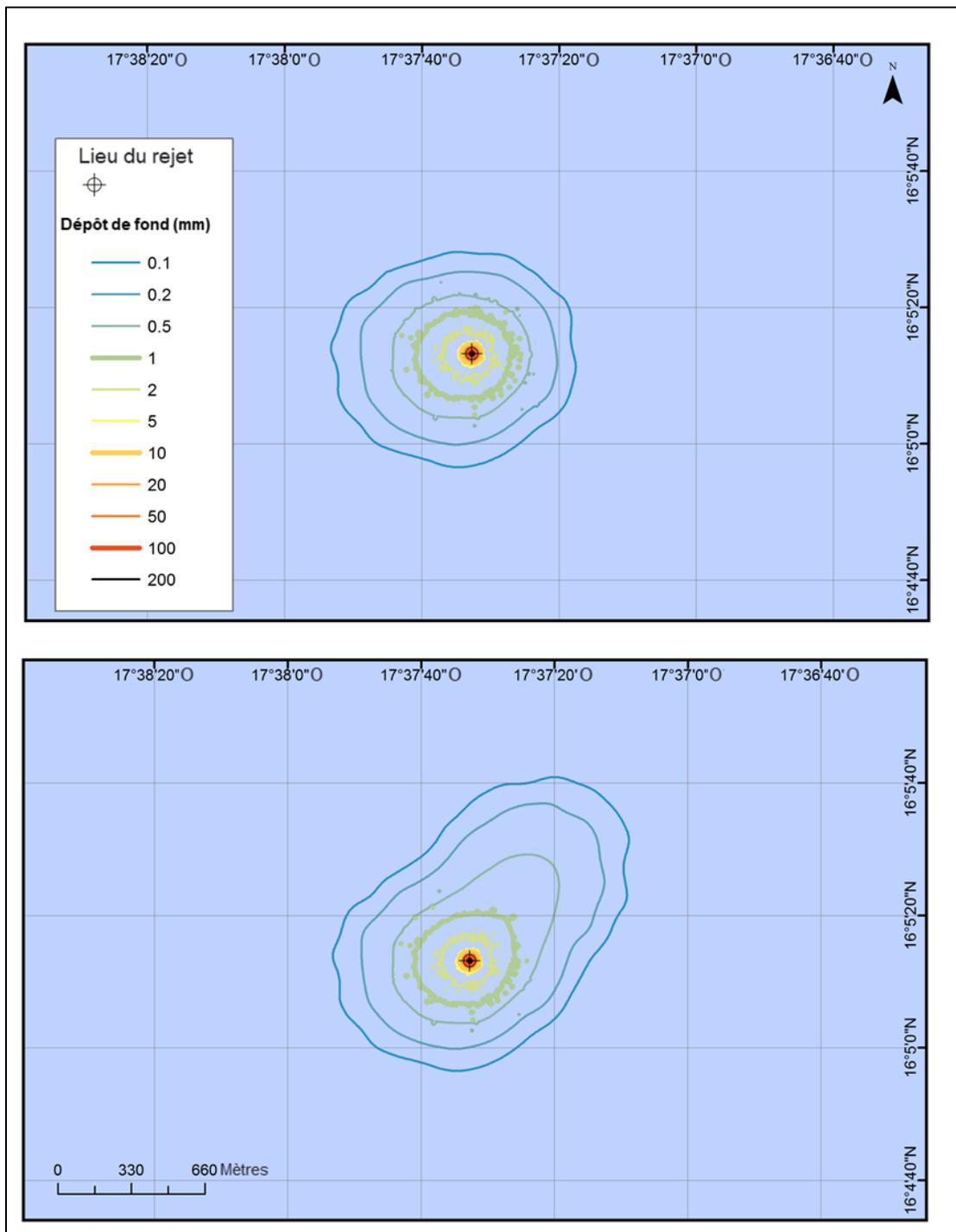


Figure 7-2 Épaisseur prévue des rejets de forage à un puits représentatif dans le champ GTA entre novembre et avril (saison sèche)

Graphique du haut : Dépôts causés par des intervalles de forage sans montage (sections 1 et 2). Graphique du bas : Dépôts causés par tous les intervalles de forage.

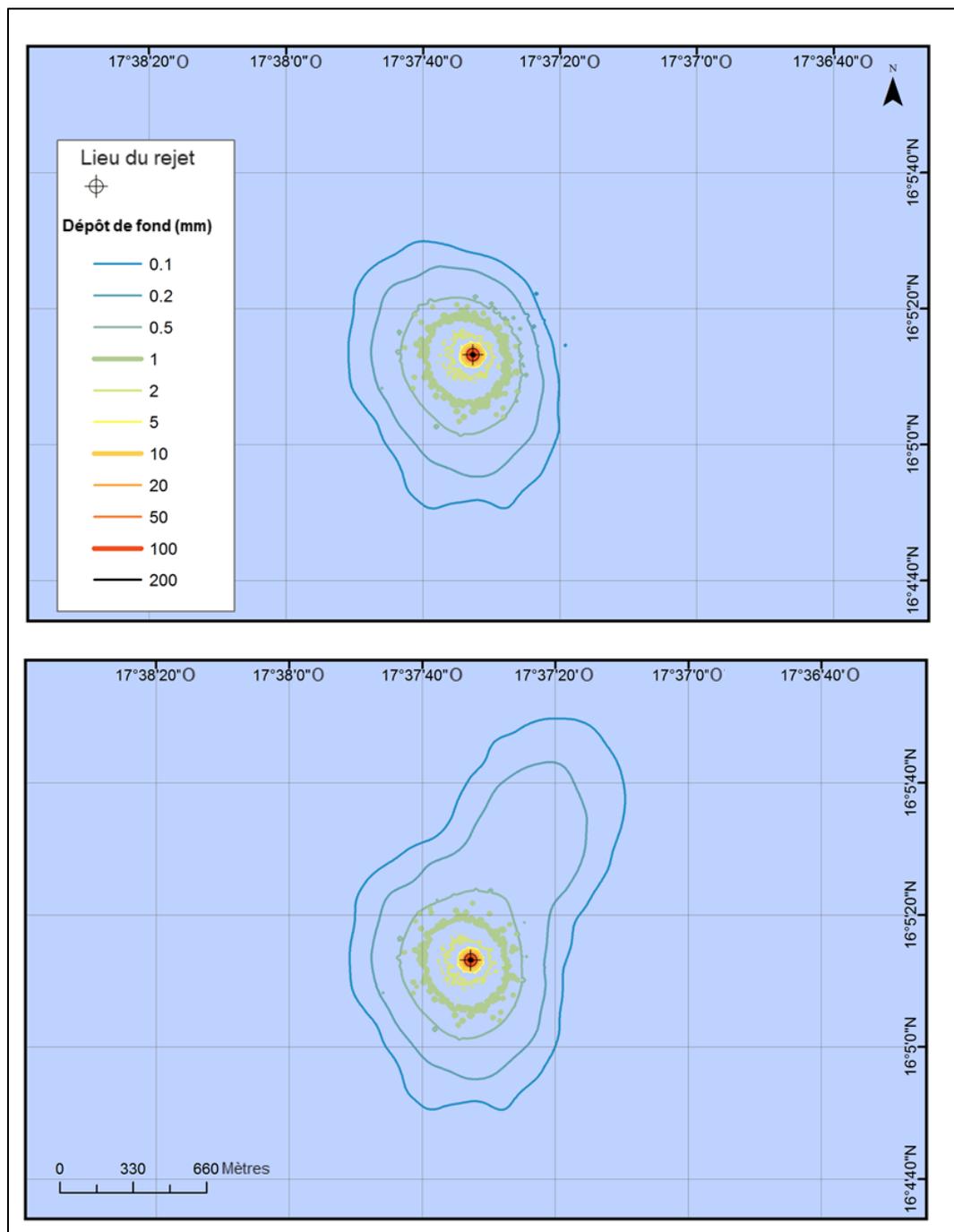


Figure 7-3 Épaisseur prévue des rejets de forage à un puits représentatif dans le champ GTA entre mai et octobre (saison des pluies)

Graphique du haut : Dépôts causés par des intervalles de forage sans montage (sections 1 et 2). Graphique du bas : Dépôts causés par tous les intervalles de forage.

Tableau 7-22 Étendue maximale des contours d'épaisseur (distance des sites de rejet) et zone de dépôt à chaque saison pour un puits unique

Épaisseur du dépôt (mm)	Étendue maximale du puits (m)		Superficie cumulative dépassant l'intervalle d'épaisseur (km ²)	
	Saison sèche (novembre-avril)	Saison des pluies (mai-octobre)	Saison sèche (novembre-avril)	Saison des pluies (mai-octobre)
0,1	960	1 220	1,218	1,429
0,5	580	370	0,395	0,294
1	250	240	0,152	0,124
5	70	65	0,0099	0,0098
10	50	50	0,0059	0,0057
50	26	26	0,0019	0,0019
100	19	19	0,0010	0,0010

Pour la période de novembre à avril (saison sèche), le dépôt cumulatif maximal prévu pour le forage d'un seul puits est de 260 mm dans la zone qui entoure la tête de puits. Un dépôt de 100 mm s'étend jusqu'à 19 m du puits et couvre une superficie maximale de 0,0010 km²; le dépôt de 10 mm s'étend sur 50 m et couvre une superficie maximale de 0,0059 km²; enfin, le dépôt d'une épaisseur d'un millimètre s'étend sur une zone maximale de 250 m et couvre 0,152 km² du fond marin.

Pour la période de mai à octobre (saison des pluies), le dépôt cumulatif maximal prévu pour le forage est de 240 mm. Comme dans le cas de l'étendue spatiale pendant la saison sèche, les dépôts de forage de 100 mm s'étendent jusqu'à 19 m du puits et couvrent une superficie maximale de 0,0010 km²; le dépôt à 10 mm s'étend sur 50 m et couvre une superficie maximale de 0,0057 km²; enfin, le dépôt d'une épaisseur d'un millimètre a une étendue maximale de 240 m et couvre 0,124 km² du fond marin.

L'application de l'approche de Smit et al. (2008) pour les seuils d'effets et l'extrapolation d'autres niveaux d'épaisseur de boues et de déblais générés par le modèle d'évacuation des boues et des déblais (c.-à-d. 0,1, 0,5 et 1 mm), permettent de constater les critères d'impact suivants :

- une épaisseur de 54 mm de boues et de déblais devrait toucher 50 % des espèces benthiques; ce niveau de dépôt est appliqué sous toutes réserves selon les résultats de 50 mm prévus par le modèle de rejet;
- une épaisseur de 10 mm pourrait toucher 10 % des espèces benthiques;
- une épaisseur de 6,3 mm devrait toucher 5 % des espèces benthiques; ce niveau est appliqué sous toutes réserves selon les résultats du modèle de 5 mm; et
- une épaisseur de 1 mm peut affecter moins de 5 %, mais plus de 1 % des espèces benthiques.

Dans le cas des 12 puits du champ GTA, il est estimé que, si un dépôt d'un millimètre ou plus de boues et de déblais cause les impacts prévus sur les communautés benthiques, celui-ci s'étendra sur une superficie totale de 1,488 à 1,824 km².

Le CNRC (1983), Neff (1987), Hinwood et al. (1994), Neff (2005) et Neff (2010) et d'autres scientifiques ont examiné en profondeur les impacts des rejets de forage sur la communauté benthique. La plupart des boues et des déblais créent une très petite empreinte juste à côté des points de rejet des puits forés. Comme la plupart des fluides de forage sont de faible toxicité, ces impacts sur les communautés benthiques ont principalement pour effets d'accroître la sédimentation, ce qui risque de l'enfouir le benthos ou de l'étouffer. Les effets de la sédimentation et le rétablissement de la communauté benthique ont été évalués par plusieurs auteurs, dont Ellis et al. (2012) et Paine et al. (2014). Les effets peuvent également se manifester par des changements de la granulométrie, par l'hypoxie ou l'anoxie résultant de l'enfouissement et par des changements mineurs de la chimie des sédiments ou de la toxicité.

Les impacts du forage de puits multiples et le potentiel de dépôts cumulatifs ont également été évalués (voir l'annexe L). Compte tenu de la nature de l'activité de forage proposée (c.-à-d. quatre campagnes de forage prévues en 2021, 2025, 2028 et 2032), le risque d'accumulation est moindre dans les zones de chevauchement potentiel si les communautés benthiques peuvent se rétablir entre chaque forage (figure 7-4). Jones et al. (2012) ont mené une étude pour évaluer le rétablissement du mégabenthos à la suite de perturbations physiques découlant d'activités de forage exploratoire; les résultats ont indiqué que cette communauté benthique se rétablissait partiellement en trois ans. Cependant, les effets du forage étaient encore détectables au bout de 10 ans. Jones et al. (2012) ont expliqué ces résultats en soulignant que le mégabenthos se rétablit souvent plus lentement que la macroendofaune benthique. Santos et al. (2009) ont mené une étude pour évaluer les impacts des rejets de fluides de forage et de déblais sur les communautés macrobenthiques des grands fonds marins au large du Brésil; les résultats de l'étude ont révélé une recolonisation dans la majeure partie du site et prédit un rétablissement probable dans l'année qui suivrait l'arrêt du forage.

Des activités de forage sont prévues à des intervalles de trois à cinq ans, et il faut souvent de nombreuses années pour rétablir les grands fonds marins. Sur les quatre campagnes de forage prévues, il n'y a pas de chevauchement spatio-temporel entre les puits à forer en 2028 ou en 2032 pendant l'une ou l'autre des saisons. Pour les forages séquentiels (2021), il y aura seulement un chevauchement de 1,9 % de mai à octobre (saison des pluies). Le plus grand chevauchement spatio-temporel se produira dans le cas du forage de 2025, avec un chevauchement de 28,7 % et de 35,9 % pendant les périodes de novembre à avril et de mai à octobre respectivement. Ce chevauchement, même dans les zones de sédimentation de 0,1 mm, entraînera une augmentation de l'épaisseur des dépôts, ce qui pourrait accroître la mortalité de la communauté benthique ou réduire ses capacités de rétablissement sur un faible pourcentage de la surface du fond marin touchée.

La majeure partie de la faune benthique vit dans les quelques centimètres de la couche supérieure des sédiments. Elle se subdivise en groupes qui se nourrissent de différentes façons : certaines espèces filtrent l'eau, d'autres se nourrissent des dépôts de surface, d'autres encore de dépôts d'alimentation souterrains, et certaines sont carnivores. Les communautés benthiques qui se nourrissent des dépôts sont reconnues pour leur capacité de traiter, d'ingérer ou de déplacer les sédiments pendant la construction de tubes et pendant qu'elles s'alimentent (bioturbation). La profondeur maximale de la bioturbation pour les communautés benthiques du fond meuble est de l'ordre de 4 à 5 cm pour la plupart des endofaunes, bien que les gros fouisseurs benthiques soient connus pour s'établir sur une profondeur de 20 cm ou plus dans les sédiments.

Les dépôts de boues et de déblais réduiront les communautés benthiques et mégabenthiques en les enfouissant, en modifiant la granulométrie de sédiment et en apportant des matières organiques (ils produiront donc des zones localisées d'hypoxie ou d'anoxie). Le rétablissement de la communauté benthique commencera dès l'arrêt des activités de forage. Il faut s'attendre à ce que ces impacts persistent pendant plusieurs années, la gravité de l'impact étant probablement liée à l'épaisseur et à la charge organique des boues de forage et des déblais déposés sur le fond marin, aux conditions environnementales locales et au cycle de reproduction de la faune benthique. Les impacts des rejets de forage sur la qualité des sédiments se manifesteront principalement sous la forme d'une augmentation des concentrations de baryte et de changements de la granulométrie.

Le dépôt de déblais associés aux de FFS dans les sections les plus épaisses pourrait également entraîner des conditions anoxiques dans les sédiments (Continental Shelf Associates, Inc., 2006; Balcom et al., 2012). Les concentrations de la plupart des métaux que contiennent les fluides de forage proposés seraient semblables à celles des sédiments marins (Neff et al., 1989a,b). Au cours de l'évaluation du devenir des déblais de forage et de leurs effets provenant de la complétion d'un puits de développement avec du fluide non aqueux en eau profonde au large du Ghana, Balcom et al. (2012) ont documenté l'augmentation des concentrations de certains métaux associés aux activités de forage, en particulier de baryum et de cadmium, à moins de 500 m des activités de forage.

Les métaux présents dans les rejets de fluides de forage présentent une très faible biodisponibilité pour les animaux marins (Neff et al., 1989a). La bioaccumulation du baryum a été observée dans certaines études, mais pas dans d'autres. La bioaccumulation d'autres métaux a rarement été observée et, lorsqu'elle l'a été, les concentrations n'étaient pas assez élevées pour nuire aux animaux ou à leurs prédateurs (Neff et al., 1989b). Les effets sur la qualité des sédiments des déblais de forage et des rejets de boue n'auraient donc pas d'impacts indirects sur les communautés et sur la faune benthiques.

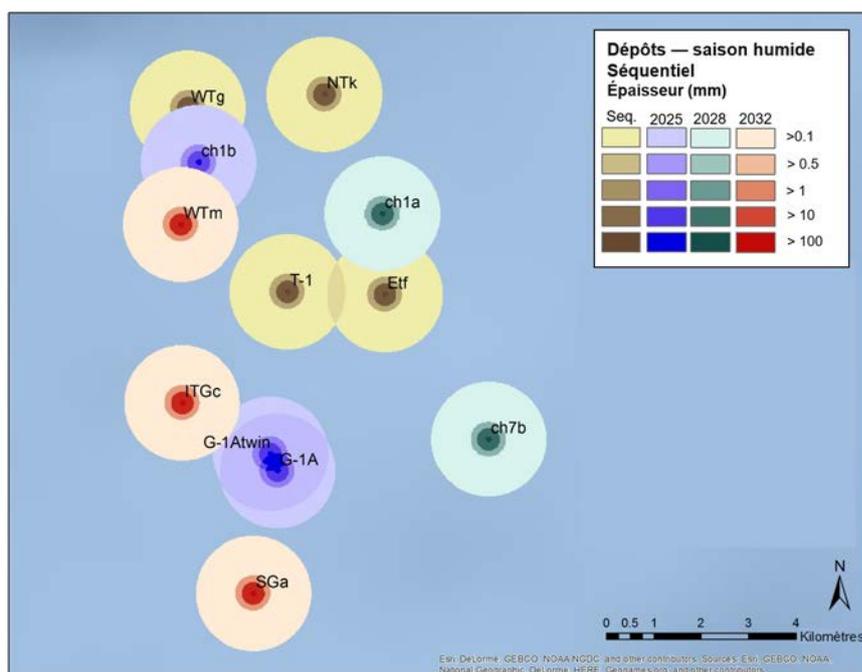
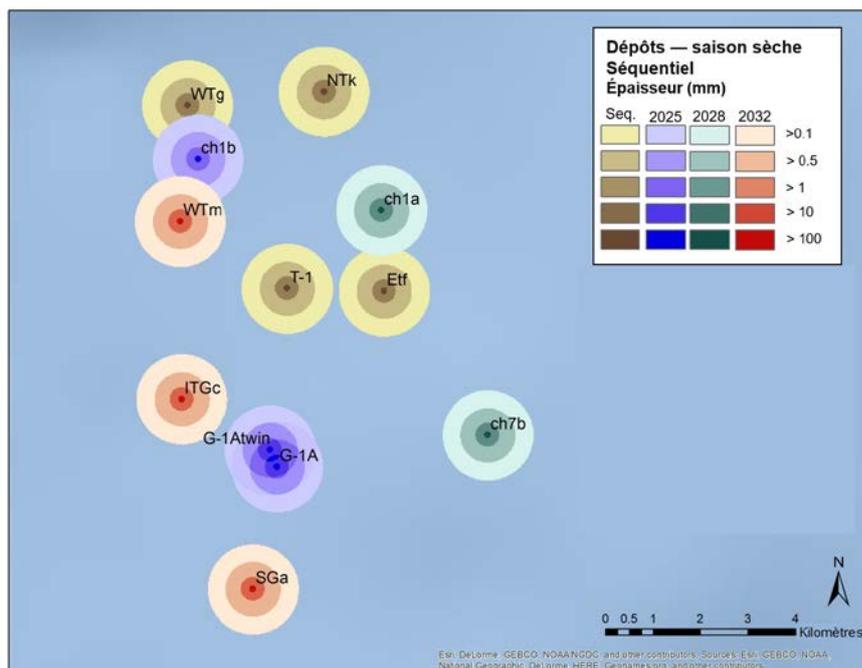


Figure 7-4 Représentation temporelle des dépôts cumulatifs selon le calendrier de forage pour la saison sèche (novembre à avril; en haut) et la saison des pluies (mai à octobre; en bas)

Les chevauchements spatiaux ne sont présentés que pour les puits dont le forage est prévu au cours de la même période : (2021), 2025, 2028 ou 2032.

Déchets solides

Pendant les activités de construction, il est possible que des débris (p. ex. des tiges de soudage, des seaux, des fragments de tuyaux, du matériel d'emballage en plastique) passent accidentellement par-dessus bord. Les déchets solides plus lourds et non flottants couleront et s'accumuleront sur le fond où ils seront colonisés par l'épibios. La lixiviation des débris des fonds marins risque de libérer des produits chimiques, ce qui peut modifier localement la qualité des sédiments. Ces débris du fond marin peuvent fournir un substrat dur qui attirera l'épibios comme celui fourni par l'infrastructure fixée au fond marin de la Zone Offshore.

7.2.5.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, les communautés benthiques indigènes subiront surtout des impacts dus à l'installation des infrastructures (brise-lames, pieux, etc.). L'installation du brise-lames et d'autres infrastructures sur le fond ainsi que leur ancrage perturberont les sédiments locaux et les communautés benthiques. Pour installer le brise-lames, il faudra draguer afin d'enlever un volume d'environ 250 000 m³ de substrat avant d'installer les matériaux du brise-lames. Les activités d'enlèvement du substrat et d'installation des matériaux se suivront et créeront des empreintes similaires sur les communautés benthiques.

Les communautés benthiques présentes sous le brise-lames et sous les autres infrastructures de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes seront écrasées. Cette installation perturbera les sédiments tout autour de l'empreinte des infrastructures en suspendant et en redéposant les sédiments. Il est estimé que la zone touchée par l'installation des infrastructures sur le plancher océanique, qui écrasera et détruira le benthos dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, s'étendra sur 0,1635 km², soit 0,16 km² dans le cas du brise-lames et 0,0035 km² pour les autres ouvrages fixés au fond. Dans le cas de la construction de grandes infrastructures de dimensions non linéaires dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, il faudrait appliquer un facteur de multiplication de la perturbation des sédiments plus prudent que le facteur 5 utilisé pour la Zone Offshore et la Zone de Pipeline. L'application d'un facteur de multiplication plus prudent est très incertaine. Le facteur de multiplication de 10, qui est le plus élevé et le plus prudent, est principalement attribuable au niveau élevé de transport des sédiments dans un environnement près des côtes et en eau peu profonde. La superficie affectée par le déplacement et la redistribution des sédiments est estimée à 1,635 km². La superficie totale affectée par les impacts sur la communauté benthique dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes s'étendra sur 1,8 km² (0,1635 km² et 1,635 km²).

L'utilisation du facteur de multiplication pour estimer la superficie de perturbation des sédiments due à la construction de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes tient compte de l'incertitude de ce qu'il adviendra des déblais de dragage. Dans l'attente du plan de dragage définitif, il y a lieu de supposer que les matériaux seront déversés à proximité des opérations de dragage. Certains matériaux de dragage, s'ils sont jugés adéquats, pourraient servir à remplir le caisson pendant la construction du brise-lames.

À l'instar d'autres zones du projet, il y aura une perte de benthos dans l'empreinte des infrastructures, qui l'enfouiront et l'étoufferont complètement. L'intensité des effets sur la communauté benthique dans la zone de perturbation des sédiments à l'extérieur de la zone de l'emplacement des infrastructures variera. Les seuils d'impacts sur la communauté benthique en raison du dépôt de sédiments et du rétablissement qui suivra le dépôt sont examinés à la section 7.2.5.2.1. Les conditions océanographiques en eau peu profonde et les processus de transport des sédiments près des côtes réduiront probablement les effets globaux des perturbations localisées des sédiments et faciliteront un rétablissement plus rapide de la communauté benthique affectée par l'installation des infrastructures.

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, l'enfoncement des pieux aura lieu pendant la phase de construction. Ces activités auront probablement des impacts localisés sur les communautés benthiques. L'enfoncement des pieux générera des ondes sonores longitudinales au sol dans les sédiments du fond marin qui sont plus susceptibles de nuire aux invertébrés qui s'y trouvent que les sons dans la colonne d'eau (Hawkins et al., 2014).

La probabilité d'impact causé par le FLNG en amenant des espèces invasives sera la même que celle décrite pour le forage dans la Zone Offshore.

Rejets

Les rejets routiniers (p. ex. les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont, l'eau de refroidissement) provenant des navires d'installation et de soutien dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes n'auront aucun impact sur les communautés benthiques locales, parce que ces rejets se dilueront rapidement dans les eaux de surface comme les rejets au large.

Déchets solides

Il est possible que des débris tombent accidentellement par-dessus bord pendant les travaux de construction dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Les impacts que cela créera seront semblables à ceux qui sont décrits à la section 7.2.5.2.1. Toutefois, les conditions océanographiques en eau peu profonde et les processus de transport de sédiments près des côtes empêcheront considérablement la formation d'une structure physique de déchets solides sur le fond marin dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. L'accumulation des déchets solides dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes limitera le potentiel de colonisation de l'épibiote.

7.2.5.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique

L'installation des infrastructures (le gazoduc, les pipelines de monoéthylène glycol et les ombilicaux) et l'ancrage du FPSO le long du corridor du pipeline et à l'emplacement du FPSO auront un impact sur les communautés benthiques. L'installation des ancres du FPSO ainsi que des canalisations et des éléments du système ombilical perturbera les sédiments locaux et les communautés benthiques indigènes. Cette perturbation se produira à la fois à l'emplacement du FPSO (à partir des ancres et de l'infrastructure linéaire) et tout au long du corridor du pipeline (à partir de l'infrastructure linéaire).

Les communautés benthiques présentes juste au-dessous des ancres et de l'infrastructure linéaire du FPSO seront complètement enfouies et étouffées. L'installation des ancres et de l'infrastructure linéaire déplacera et redistribuera les sédiments tout autour des structures fixées. La superficie de la zone qui subira les impacts des ancres et de l'infrastructure linéaire du FPSO, impacts qui écraseront le benthos et en causeront la perte dans la Zone de Pipeline, est estimée à 0,1296 km². À partir d'un facteur de multiplication de 5 basé sur les estimations fournies par BOEM (2012), la superficie qui sera probablement perturbée par le déplacement des sédiments et par la redistribution des activités de construction a été estimée à 0,65 km². La superficie totale des impacts qui perturberont la communauté benthique dans la Zone de Pipeline pendant la phase de construction est de 0,78 km² (0,1296 km² et 0,65 km²). Ces impacts seront dus aux effets d'écrasement et à la perturbation des sédiments.

Comme dans le cas d'autres zones du projet, il y aura une perte de benthos dans l'empreinte de l'infrastructure et de l'ancrage du FPSO, qui l'enfouiront et l'étoufferont complètement. L'intensité des effets sur la communauté benthique dans la zone de perturbation des sédiments à l'extérieur de la zone de l'emplacement des infrastructures variera. Les seuils des impacts sur la communauté benthique dues au dépôt de sédiments et le rétablissement qui suivra ce dépôt sont examinés à la section 7.2.5.2.1. Les effets globaux des perturbations localisées des sédiments et du taux de récupération de la communauté benthique peuvent varier dans la Zone de Pipeline en raison des différences de conditions océanographiques et des processus de transport des sédiments qui dépendront de la profondeur de l'eau et de la distance de la rive.

Les levés géophysiques et l'utilisation ciblée de caméras lestées ont confirmé l'emplacement de monticules carbonatés dans la région. Si les ancrages et l'infrastructure linéaire du FPSO se situent à proximité de ces monticules, certaines communautés benthiques vivant sur des substrats durs pourraient être perdues. Le tracé proposé du pipeline a été modifié pour éviter cet impact écosensible.

L'enfoncement des pieux se fera dans la Zone de Pipeline à proximité du FPSO pendant la phase de construction. Ces activités auront probablement des impacts localisées sur les communautés benthiques du fond. L'enfoncement des pieux génère des ondes sonores longitudinales au sol dans les sédiments du fond marin, qui sont plus susceptibles de nuire aux invertébrés vivant dans le fond marin que les sons dans la colonne d'eau (Hawkins et al., 2014).

Les impacts que générera le FPSO en amenant des espèces invasives sont décrits dans la section sur le forage dans la Zone Offshore.

Rejets

Les rejets routiniers (p. ex. les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont, l'eau de refroidissement, etc.) de l'installation et des navires de soutien n'auront aucune incidence sur les communautés benthiques dans la Zone de Pipeline en raison de la profondeur de l'eau et de la dilution rapide de ces rejets dans les eaux de surface.

Déchets solides

Il est possible que des débris tombent accidentellement par-dessus bord pendant les activités de construction dans la Zone de Pipeline. Les impacts seront semblables à ceux décrits à la section 7.2.5.2.1.

7.2.5.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Non applicable (voir la section 7.2.5.1).

7.2.5.2.5 Résumé

Le tableau 7-23 présente un résumé de la superficie totale où les communautés benthiques seront touchées pendant la phase de construction par la présence physique de l'emplacement des infrastructures et par les rejets des forages. Les activités d'enfoncement des pieux causeront des impacts localisés sur les communautés benthiques. La circulation de navires étrangers pourrait introduire des espèces aquatiques invasives dans la région.

Tableau 7-23 Zones du fond marin et communautés benthiques qui pourraient être affectées par les activités de la phase de construction dans chaque zone du projet

Zone du projet	Superficie totale touchée (km ²)	
Présence physique – Tous		
<i>Zone et effet</i>	<i>Perte et écrasement</i>	<i>Perturbation</i>
Zone Offshore	0,0044	0,022
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	0,1635	1,635
Zone de Pipeline	0,1296	0,65
Superficie totale	2,60	
Rejets de routine – Forage		
	<i>Zone de dépôt (seuil de 1 mm), 12 puits</i>	
<i>Zone et effet</i>	<i>Saison sèche (novembre à avril)</i>	<i>Saison des pluies (mai à octobre)</i>
Zone Offshore	1,824	1,488

7.2.5.3 Évaluation des impacts

Présence physique

Dans la Zone Offshore, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline, la présence physique perturbera les communautés benthiques à cause des émissions sonores et par l'écrasement du benthos situé sous les infrastructures et sous les ancres. Elles seront aussi perturbées par la remise en suspension et par le dépôt de sédiments autour des infrastructures fixées dans le fond, par l'enfoncement des pieux et par l'introduction possible d'espèces aquatiques invasives. Dans l'empreinte du brise-lames, les opérations de dragage enlèveront des sédiments du fond marin et les communautés benthiques qui y vivent. Les communautés benthiques du fond meuble sont omniprésentes dans la zone du projet, tout comme dans le reste de la région et dans le monde entier. Selon les constats de l'étude de référence environnementale océanographique menée par CSA Ocean Sciences Inc. (2017) pour le projet, les communautés benthiques des zones du projet présentent des assemblages de diversité, d'abondance et de composition taxonomique largement semblables aux modèles observés pour la région (Thiel, 1982; Duinveld et al., 1993; Le Leouff et von Cosel, 1998; Dabi, 2015; CSA, 2016). Les proportions de polychètes, de crustacés, de bivalves et de gastropodes dans les échantillons correspondent à celles du schéma phylogénétique général au large de l'Afrique de l'Ouest et dans d'autres zones de plateau-talus et de profondeur similaires contenant les mêmes substrats (Thiel, 1982; Duinveld et al., 1993; Le Leouff et von Cosel, 1998; Michel et al., 2011). Ces résultats suggèrent que la perturbation de plusieurs kilomètres carrés de fond meuble ne devrait pas créer d'impact sur la productivité et sur la diversité des communautés benthiques du reste de la région. Une perturbation locale de moins de 3 km² du fond meuble et de la communauté benthique qui s'y trouve n'est pas significative. Ces communautés se rétabliront relativement rapidement de la perturbation des sédiments. Le rétablissement des communautés de fond dur est souvent plus lent. L'intensité de l'impact de la présence physique est faible à modérée. L'intensité modérée est spécifique aux activités de dragage dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes qui s'accompagneront peut-être d'un dépôt épais de matériaux juste à côté du dragage. L'étendue et la durée des impacts de la présence physique sont respectivement à proximité immédiate ainsi qu'à court et à long terme. Par conséquent, la conséquence de l'impact est négligeable pour l'impact de faible intensité et la conséquence est mineure pour l'impact d'intensité modérée. Compte tenu de la probabilité fréquente de cet impact, l'importance globale de l'impact est classée 1 – Négligeable pour la Zone Offshore et pour la Zone de Pipeline et 2 – Faible pour la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes (voir le tableau 7-24 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

L'impact des espèces invasives risque d'être d'une intensité modérée (Université du Connecticut, 2018), de s'étendre sur toute la région et de se maintenir à long terme, ce qui produira un niveau de conséquences modéré. Comme la probabilité de cet impact est rarissime, son importance globale est 2 – Faible (voir le tableau 7-24 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Rejets

Les rejets de routine non liés au forage et provenant des activités de construction dans la Zone Offshore, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline devraient produire des effets très localisés en y introduisant des matières organiques (eaux usées sanitaires et ménagères; déchets alimentaires) et de l'eau chaude (volume relativement faible d'eau de refroidissement provenant des navires de construction); ces impacts se limiteront aux eaux de surface, avec une très faible probabilité d'atteindre le fond marin et les communautés benthiques qui s'y trouvent. L'intensité de l'impact des rejets de routine ne provenant pas du forage, sera faible, avec une étendue à proximité immédiate et une durée à court terme. La conséquence de l'impact est donc négligeable. Compte tenu de la probabilité fréquente de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-24 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Les rejets liés au forage provenant des activités d'installation se limiteront à la Zone Offshore. Les boues et les déblais de forage déversés devraient produire des impacts localisés à moins de 1 200 m de chaque site. L'intensité de l'impact des décharges liées au forage sera faible, avec une étendue à proximité immédiate et une durée à court terme. Sa conséquence est donc négligeable. Compte tenu de la probabilité fréquente de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-24 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Déchets solides

Des débris risquent de tomber accidentellement dans la mer pendant les travaux de construction de la Zone Offshore, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline. La lixiviation de ces déchets solides pourrait libérer des produits chimiques et donc avoir un impact très localisé sur le benthos et créer un substrat dur qui attirera l'épibios. L'intensité de l'impact découlant de la perte accidentelle de débris est faible, avec une étendue à proximité immédiate et une durée à court terme. Sa conséquence est donc négligeable. Compte tenu de la probabilité fréquente de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-24 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Résumé

Le tableau 7-24 présente un résumé des impacts des activités de routine sur les communautés benthiques pendant la phase de construction.

Tableau 7-24 Impacts des activités de routine sur les communautés benthiques pendant la phase de construction

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Écrasement des communautés benthiques sous les infrastructures; perturbation des communautés benthiques par la remise en suspension et par le dépôt de sédiments; perturbation des communautés par le bruit de l'enfoncement des pieux.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme (perturbation des sédiments et bruit) à long terme (écrasement ⁹⁹)	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes	Perturbation des communautés benthiques due à la remise en suspension et au dépôt de sédiments tout près des activités de dragage.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Introduction d'espèces aquatiques invasives.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : long terme	Modérée	Rarissime	2 – Faible

⁹⁹ La durée de l'impact de l'écrasement des communautés benthiques par les infrastructures a été classée à long terme, parce que cet impact est permanent et il s'applique aux communautés benthiques de fond dur, si présentes.

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Impacts des rejets des navires de routine (et non de forage) pendant la construction.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore	Enfouissement, anoxie et hypoxie, changements de la chimie des sédiments dus aux boues de forage et au rejet des déblais.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme ¹⁰⁰	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Rejets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Ajout de substrat dur et lixiviation potentielle en cas de perte accidentelle de déchets solides des navires de construction.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.2.5.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance supérieure à 1 sont présentés ci-dessous (tableau 7-25) avec les mesures de mitigation possibles. Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet et résumées comme suit :

- D01 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux conditions contractuelles établies et notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D05 : Respect des réglementations nationales et internationales applicables relatives aux rejets d'eaux usées et de déchets par les navires du projet (Convention MARPOL 73/78, annexes IV et V).
- D06 : Un plan de gestion des déchets sera conçu et mis en œuvre pour éviter le rejet ou le transfert de déchets non autorisés, comprenant des procédures écrites relatives au ramassage, tri,

¹⁰⁰ Cependant, la communauté benthique commencera à se rétablir tout de suite après l'arrêt du rejet des déblais. Comme les activités de forage devraient avoir lieu à des intervalles de trois à cinq ans, le potentiel d'effets cumulatifs a été considéré et une durée d'impact à long terme a été choisie pour l'étouffement des communautés benthiques.

entreposage, traitement et élimination des déchets, y compris l'utilisation d'équipement et l'archivage des données.

- D08 : L'eau de ballast sera évacuée conformément à la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires (Convention BWM), lorsqu'applicable.
- D09 : Les rejets de boue et déblais de FFS¹⁰¹ seront gérés. Les déblais de FFS ne seront rejetés que lorsque les objectifs de performance de 6,9 g/100 g de « teneur en composés synthétiques par déblais » de solides humides moyenné sur l'ensemble du puits seront atteints. La concentration de FFS dans les déblais sera surveillée sur le navire de forage. Aucun FFS excédentaire ou usé ne sera déversé en mer. Les FFS usés ou excédentaires qui ne peuvent être réutilisés dans les opérations de forage seront acheminés à terre pour être éliminés ou traités. Si les fluides de forage à base d'huile minérale (FFHM¹⁰²) devaient être sélectionnés, les déblais contaminés par du fluide de forage à base d'huile minérale avec une concentration supérieure à 1 % en poids de l'huile minérale par rapport aux déblais secs ne seront pas déversés. Aucun FFHM ne sera rejeté sous sa forme complète.
- D10 : La sélection des produits chimiques de forage se fera conformément aux normes de sélection des produits chimiques et de gestion des déchets de BP afin de réduire le potentiel d'effets sur l'environnement. Dans la mesure du possible, il sera utilisé préférentiellement des boues de forage moins toxiques ainsi que des additifs biodégradables et écologiques pour les boues, les ciments et les fluides de complétion. Si la baryte est utilisée comme agent alourdissant, elle ne contiendra pas plus de :
 - Hg : 1 mg/kg de poids sec de baryte en stock ; et
 - Cd : 3 mg/kg de poids sec de baryte en stock.
- D13 : Un plan de gestion du dragage sera élaboré pour les travaux de dragage importants (brise-lames, aires de dépôt, zones potentielles d'emprunt de sable offshore) et mis en œuvre pour définir la méthodologie de dragage, déterminer et évaluer les options et les sites de dépôt des matières draguées, caractériser la composition et le comportement des sédiments à draguer et définir la zone d'influence et les mesures de mitigation et de suivi potentielles. De plus, des études de terrain seront effectuées avant et après le dragage.

Tableau 7-25 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur les communautés benthiques pendant la phase de construction

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance des impacts résiduels
Perturbation des communautés benthiques due à la remise en suspension et au dépôt de sédiments tout près des activités de dragage.	2 – Faible	M03	1 – Négligeable
Introduction d'espèces aquatiques invasives.	2 – Faible	Aucune	2 – Faible

Notes :

M03 : Les déblais de dragage et de forage ne seront pas déposés sur ou à proximité des monticules carbonatés ; leur dépôt se fera loin des zones côtières. Le tracé proposé du pipeline évitera les monticules carbonatés sensibles.

¹⁰¹ FFS : fluide de forage à base synthétique.

¹⁰² FFHM : fluide de forage à base d'huile minérale

7.2.6 Plancton, poissons et autres ressources halieutiques

Résumé

Cette section sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les rejets et les déchets solides. Tous les impacts sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques pendant les activités de routine de la phase de construction ont été évalués comme étant positifs ou comme étant négatifs avec une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.2.6.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour ces composantes au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	
Rejets	•	•	•	
Déchets solides	•	•	•	

Aucun impact n'est attendu sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques dans les Zones de Soutien aux Opérations parce que celles-ci se trouvent à terre.

7.2.6.2 Description des impacts

Le chapitre 2 donne une description détaillée des travaux, de l'équipement et de la superficie couverte pendant la phase de construction. Une sélection des différents FOI associés à ces activités a permis de dégager ceux qui s'appliqueraient au plancton, aux poissons et autres ressources halieutiques : la présence physique, les rejets et les déchets solides. Bien qu'il y ait peu d'information précise sur l'un ou l'autre de ces facteurs par rapport aux ressources considérées, la discussion suivante supposera qu'au moins certains membres des assemblages régionaux de plancton, de poissons et d'invertébrés, dont les catégories démersales et pélagiques discutées aux sections 4.5.1 et 4.5.4 et à l'annexe M, pourraient être touchés de quelque manière par la construction.

7.2.6.2.1 Zone Offshore

Présence physique

Les activités de construction au large exigeront la présence d'un navire de forage et de divers navires de soutien. Le SPSM sera installé en déployant des têtes de puits, des liaisons sous-marines, des conduites d'écoulement et d'autres structures fixées au fond à des profondeurs d'environ 2 600 m. Ces activités perturberont quelque 0,05 km² de fonds marins autour de toute l'infrastructure qui contribue à l'empreinte du projet dans la Zone Offshore (voir chapitre 2, tableau 2-3). L'infrastructure posée sur le fond chassera des poissons démersaux comme les grenadiers, les donzelles et les anguilles égorgées de certains secteurs restreints et provoquera une perte mineure d'espèces-proies d'invertébrés épifauniques et benthiques; la section 7.2.5 offre d'autres éléments d'analyse des impacts sur les colonies benthiques. En raison du bruit, des perturbations du fond et de la turbidité élevée, les poissons bathypélagiques et démersaux devraient fuir les secteurs de construction le temps que chaque puits soit installé ou pendant la mise en place de l'infrastructure. Après ces perturbations limitées, les poissons déplacés devraient revenir et d'autres seront attirés par la nouvelle infrastructure (Jones et al., 2012; Gates and Jones, 2012; Gates et al., 2017).

Il est bien connu que des objets comme les billots ou les algues marines qui flottent en haute mer attirent les poissons en grand nombre (p. ex. Gooding et Magnuson, 1967; Relini et al., 1994; Castro et al., 2002; USGS, 2002). Ce sont des dispositifs de concentration de poissons (DCP). Flottants ou amarrés, les DCP servent régulièrement aux pêcheurs pour attirer et attraper des thons et d'autres poissons du large (Castro et al., 2002; USGS, 2002). Les installations pétrolières et gazières ainsi que les navires stationnaires ou qui se déplacent lentement deviennent aussi des DCP. Les pêcheurs hauturiers s'en servent pour attirer les thons, les coryphènes et d'autres espèces cibles (voir chapitre 4; annexe E-2). Dans la Zone Offshore, les espèces les plus susceptibles d'être attirées par les navires seront le listao (*Katsuwonus pelamis*) et l'albacore (*Thunnus albacares*). D'autres poissons connus dans la région comme le requin soyeux (*Carcharhinus falciformis*), les coryphènes communes (*Coryphaena* spp.), le thazard bâtard (*Acanthocybium solandri*), les auxides (*Auxis* spp.), les marlins (famille des istiophoridés), les carangues (*Caranx* spp.), les sérioles (*Seriola* spp.) et la comète saumon (*Elagatis bipinnulata*), les balistes (*Canthidermis* sp. et *Balistes* sp.) et les saupes (*Kyphosus* spp.) fréquenteront probablement les DCP dans la Zone Offshore. L'attraction des structures installées au large peut nuire à certains individus de ces espèces en perturbant les migrations normales d'alimentation ou de reproduction (USGS, 2002). Les petits poissons ont tendance à se rassembler directement sous un objet flottant, tandis que les plus gros en font le tour à quelque distance. Des thons ont été aperçus dans un rayon de 1,8 à 9 km d'un DCP, avec des variations selon les catégories d'âge (USGS, 2002).

Les rassemblements de poissons et d'invertébrés attirés par l'infrastructure fixée au fond et l'effet de DCP des activités et des structures de surface créeront un habitat nouveau et distinct là où il n'en existe actuellement aucun. Avec la zone d'exclusion de sécurité établie autour du secteur, cela pourrait relâcher la pression de la pêche et être bénéfique à des espèces résidentes. C'est une idée qui a été avancée pour les installations pétrolières et gazières en eau profonde, mais qui n'a pas été étudiée (Macreadie et al., 2011; Cordes et al., 2016).

Les navires et les travaux de construction dans la Zone Offshore généreront des émissions sonores. À la source, les niveaux de pression acoustique (SPL) des sons à large bande (large gamme de fréquences) pour la plupart des petits navires au diesel seraient de l'ordre de 170 à 180 dB re 1 μ Pa à 1 m (rms); les SPL varient selon la taille et la vitesse des navires et s'atténuent à mesure que la distance de la source augmente (voir section 2.12.4). Les poissons exposés à un son continu (comme celui produit par les navires) deviennent plus tolérants et vont dans certains cas jusqu'à déplacer leur seuil auditif (Radford et al., 2014, 2016; Holles et al., 2013). Il est établi que des individus s'accoutument à une exposition répétée, mais nul ne sait exactement comment l'accoutumance de quelques-uns peut toucher leurs populations respectives. (Edmonds et al., 2016).

Il peut être nécessaire d'effectuer des campagnes de profil sismique vertical (PSV) pour analyser la structure géologique d'un ou de plusieurs puits. Il s'agit de projeter une source sonore à partir du navire de forage ou d'un autre navire, que captent un certain nombre de récepteurs (géophones) placés à différents niveaux dans le trou foré afin de mesurer le temps de propagation. Les campagnes de PSV ne sont pas censées durer plus d'une journée et les impacts sur le plancton, les poissons et autres ressources halieutiques seraient localisés et de courte durée.

Une autre conséquence de la présence de navires est l'éclairage. Les navires de soutien et le navire de forage ont des feux de navigation, des feux de mouillage et des feux de pont. Ces sources lumineuses attirent des organismes zooplanctoniques (crustacés surtout), des céphalopodes (calmars) et des poissons (Keenan et al., 2007; Bolton et al., 2017) et pourraient perturber leur comportement normal et accroître les risques de prédation. Ces effets seront limités au voisinage immédiat du navire pendant la durée des opérations de forage dans la Zone Offshore.

Rejets

Durant les travaux dans la Zone Offshore, le navire de forage et les navires de soutien rejeteront régulièrement des eaux usées (sanitaires et ménagères), des eaux de cale, des eaux de ballast et les eaux de drainage du pont. Ces rejets ne contiennent pas d'éléments toxiques et se dilueront rapidement; la section 7.2.2 et le chapitre 2 offrent une plus ample analyse des quantités de rejets.

Les rejets de boues et de déblais provenant des opérations de forage (au navire de forage et aux têtes de puits) sont les plus susceptibles de toucher le plancton, les poissons et les ressources halieutiques. Les traces de métal et les hydrocarbures présents dans les fluides de forage peuvent être toxiques à tous les stades de vie des poissons et du zooplancton si les concentrations sont assez élevées (e.g., Kingsford, 1996; Koski, et al., 2017). Les organismes planctoniques semblent être les plus à risques, tandis que les poissons juvéniles et adultes traversant un rejet ne s'en ressentiront pas. La majorité des œufs et des larves de poissons se trouveront dans les 100 mètres supérieurs de la colonne d'eau et non exposés directement aux rejets aux têtes de puits. Toutefois, les rejets à la surface toucheront l'environnement immédiat de la colonne d'eau autour du navire de forage; les rejets de débris contenant des FFS sont traités à la section 7.2.5. Ces rejets se disperseront en traversant la colonne d'eau et causeront peu de turbidité. Les effets sur le plancton et les poissons seraient donc minimes; s'il en est, ils se limiteront à un très petit rayon autour du rejet, qui variera selon les courants et l'état de la mer.

Les rejets d'eaux de ballast de navires en provenance d'eaux étrangères pourraient introduire dans la zone des espèces invasives de plancton ou des œufs et des larves planctoniques de poissons ou d'invertébrés non indigènes. Les navires de soutien en provenance de ports étrangers suivront les directives de la Convention de l'OMI sur les eaux de ballast (2004), le cas échéant.

Les rejets de boues et de déblais devraient couvrir une superficie d'environ 1,2 à 1,4 km² (épaisseur minimale de dépôts : 0,01 mm). Pendant que les boues et déblais se déposeront au fond, la turbidité chassera les espèces benthiques. Les poissons bentophages en eau profonde seront aussi évincés de petits secteurs du fond marin par des structures comme les ancrs, les collecteurs et les têtes de puits. Il faut s'attendre aussi à une légère perte de nourritures épifauniques et benthiques ensevelies sous les boues et les déblais. Comme le décrit la section 7.2.5.1, les organismes disparaîtront d'un secteur d'environ 0,152 km².

Déchets solides

Durant les activités de construction, des débris (baguettes de soudure, godets, bouts de tuyau, etc.) peuvent accidentellement tomber par-dessus bord. Les objets denses et solides couleront au fond et seront colonisés par des épibiotes et peut-être de petits poissons. Certains débris libéreront dans l'eau environnante des substances chimiques qui pourraient toucher les organismes benthiques de l'endroit. Les effets sur les poissons et les invertébrés démersaux devraient être négligeables.

7.2.6.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

La construction du brise-lames dans des eaux profondes de 33 m dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes fait intervenir des barges-grues, des remorqueurs, des navires d'approvisionnement et d'autres navires de soutien. Les opérations comprendront l'enfoncement de pieux et l'enrochement nécessaires à la construction du brise-lames. Les navires seront alimentés au diesel, avec des caractéristiques sonores semblables à celles décrites ci-dessus pour la Zone Offshore. Le brise-lames envisagé est un massif d'enrochements construit autour de caissons en métal ou en béton, qui exigera une quantité considérable de matériaux de fondation (roches et sable).

La superficie du brise-lames fera disparaître 0,16 km² de fond marin susceptible d'être occupé par des invertébrés (crabes, crevettes, poulpes et calmars) et des poissons (p. ex. sciaenidés, haemulidés et sparidés) qui se nourrissent d'organismes benthiques. Le dragage et la mise en place de roches accroîtront la turbidité dans le secteur des travaux et la colonne d'eau s'en ressentira temporairement. Une turbidité élevée peut nuire à l'alimentation du zooplancton, des invertébrés et des poissons (Kjelland et al., 2015; Wilber and Clarke, 2001), mais son effet sera temporaire et limité au secteur des travaux.

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, l'effet de DCP sera présent durant les travaux en raison des navires stationnaires ou qui se déplacent lentement. Les espèces de poissons attirées par les navires peuvent différer de celles qui sont susceptibles d'être présentes dans la Zone Offshore (voir section 7.2.6.2.1). L'espèce importante pour la pêche dans la région, la sardinelle ronde (*Sardinella aurita*), se rassemble autour des structures amarrées (Klima and Wickham, 1971), ce qu'elle

fera probablement autour des navires de construction dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. D'autres espèces de la région comme la thonine (*Euthynnus alletteratus*), la carangue crevalle (*Caranx hippos*), le cobia (*Rachycentron canadum*), les coryphènes communes, le listao et l'auxide devraient faire de même durant les travaux dans cette zone. L'effet de DCP peut détourner quelques individus des aires d'alimentation ou de reproduction ou concentrer des petits d'espèces-proies et les exposer ainsi davantage aux prédateurs (USGS, 2002). La zone d'interdiction de pêche autour des travaux pourrait servir de refuge à certaines espèces. Comme dans la Zone Offshore traitée plus haut, elle pourrait servir d'aire marine protégée et être bénéfique pour des populations locales (McCreadie et al., 2011; Cordes et al., 2017).

Comme dans la Zone Offshore également, les émissions sonores provenant des activités des navires se situe dans la gamme des fréquences audibles aux poissons et peut toucher certains individus au voisinage de la source. Contrairement aux émissions sonores faibles, à basse fréquence et continues provenant des moteurs des navires, le son causé par l'enfoncement de pieux est fort, impulsif et répétitif, de l'ordre de 210 à 250 dB re 1 µPa à 1 m (rms) (voir chapitre 2, tableau 2-33). Les niveaux d'exposition peuvent, à courte distance, causer des lésions anatomiques ou tuer des poissons; à plus grande distance, ils peuvent perturber l'ouïe des poissons, au point de masquer des sons d'importance écologique (Dahl et al., 2015; Halvorsen et al., 2012a, 2012b). La plupart des espèces s'éloigneront probablement de l'exposition initiale à cette source de son fort et se soustrairont ainsi aux niveaux sonores qui pourraient leur causer des lésions anatomiques fatales (Dahl et al., 2015).

Les réactions comportementales des poissons à des sons de moindre intensité sont complexes et mal comprises chez la plupart des espèces (Hawkins et al., 2015). Les poissons résidents ou attachés à l'endroit se tiendront probablement à distance des activités de construction et reviendront une fois les travaux achevés. Les espèces migratoires devraient éviter de tels secteurs jusqu'à ce que les conditions satisfassent leurs tolérances ou leurs préférences respectives. Les espèces migratoires attirées par les structures reviendraient probablement ou de nouveaux individus coloniseraient le brise-lames une fois construit. En général, les effets du bruit provenant des activités de construction seraient d'une durée relativement courte, mais pourraient masquer tout ce temps des communications importantes entre espèces et entre individus (e.g., Hawkins et al., 2015).

Durant la nuit, les navires de construction projeteront de la lumière dans l'environnement, ce qui pourrait attirer davantage certains calmars, le plancton et l'ichtyoplancton (Martins and Perez, 2006; Hanlon et al., 1979). Il est bien connu que les calmars aiment la lumière; les pêcheurs s'en servent pour les attirer et les capturer de nuit (Solomon and Ahmed, 2016). Les sardines (*Sardinella* spp.), les anchois (engraulidés), les poissons-sabres (*Trichiurus* sp.), le zooplancton et l'ichtyoplancton sont attirés par la lumière eux aussi (Martins and Perez, 2006; Keenan et al., 2007). Différentes espèces réagissent différemment : certaines sont attirées, d'autres repoussées par la lumière vive (Barker, 2016). Les rassemblements d'invertébrés, de poissons et de plancton attirés par la lumière peuvent à leur tour attirer leurs prédateurs.

Rejets

Les navires à l'œuvre durant la phase de construction rejettent régulièrement dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes des eaux usées sanitaires et ménagères, des eaux de cale, des eaux de ballast et l'eau de drainage du pont. Ces rejets se dilueront rapidement. Ils ne contiennent pas d'éléments toxiques et devraient être sans conséquences pour le plancton, les poissons et autres ressources halieutiques.

Comme l'indique plus haut la section 7.2.6.2.1, les navires de soutien en provenance de ports étrangers suivront les directives de la Convention de l'OMI sur les eaux de ballast (2004), le cas échéant, afin de prévenir l'introduction d'organismes planctoniques invasifs.

Déchets solides

Durant les activités de construction, des débris peuvent accidentellement tomber par-dessus bord. Les objets denses et solides couleront au fond et seront colonisés par des épibiotiques et peut-être de petits poissons. Certains débris libéreront dans l'eau environnante des substances chimiques qui pourraient toucher les organismes benthiques de l'endroit. Comme la quantité de débris qui peuvent s'échapper

de la sorte est faible, les effets sur les poissons et les invertébrés démersaux devraient être négligeables.

7.2.6.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique

Le couloir du pipeline va des puits offshore jusqu'au haut de la pente où se trouve le terminal du hub GNL près des côtes; ce dernier est situé à une profondeur de 33 m. Le long du parcours, l'installation des amarrages et des ancres du FPSO se déroulera à une profondeur de 120 m, ce qui suppose l'enfoncement de pieux et d'autres perturbations du fond marin (voir chapitre 2). La pose des conduites d'écoulement et du pipeline exigera le concours de nombreux navires. Les amarrages du FPSO et l'empreinte du pipeline perturberont le fond marin et déplaceront des poissons qui s'y nourrissent.

Les navires de soutien travaillant dans la Zone de Pipeline, comme le navire poseur de conduites, et les travaux d'enfoncement des pieux feront des émissions sonores. Comme dans la Zone du Terminal du Hub GNL près de Côtes traité plus haut, le son des engins de battage peut être mortel pour les poissons à courte distance et provoquer des réactions comportementales dans un rayon beaucoup plus étendu (Dahl et al., 2015). L'enfoncement des pieux du dispositif d'amarrage du FPSO devrait prendre environ 18 jours. Les activités de construction et le son qu'elles produisent peuvent au début faire fuir des poissons et d'autres ressources halieutiques (crabes, crevettes, calmars et poulpes), mais ils reviendront probablement après les perturbations (Jones et al., 2012).

Encore une fois, la présence de navires illuminés durant la nuit attirera certaines espèces de poissons et d'invertébrés, ainsi que leurs prédateurs.

Rejets

Les rejets routiniers (eaux usées sanitaires et ménagères, déchets alimentaires, eaux de drainage de ponts, etc.) des navires d'installation et de soutien à l'œuvre dans la Zone de Pipeline se dilueront rapidement et n'auront pas d'incidence sur le plancton, les poissons et autres ressources halieutiques. Les rejets seront rapidement dispersés dans un rayon de quelques dizaines de mètres de leur point de chute.

Les navires de soutien en provenance d'eaux étrangères suivront les directives de la Convention de l'OMI sur les eaux de ballast (2004), le cas échéant, afin de prévenir l'introduction d'organismes planctoniques invasifs.

Déchets solides

Les déchets solides tombant accidentellement par-dessus bord le long du tracé du pipeline ou au niveau du FPSO ne devraient pas avoir d'effets sur le plancton, les poissons et autres ressources halieutiques.

7.2.6.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Non applicable (voir section 7.2.6.1).

7.2.6.2.5 Résumé

Le fonctionnement des navires nécessaires aux travaux et l'installation de l'infrastructure pourraient avoir à la fois des impacts positifs et négatifs sur le plancton, les poissons et autres ressources halieutiques dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. La présence physique aurait notamment des effets négatifs, comme une turbidité accrue, des niveaux de bruit élevés, un déplacement probable des poissons benthiques et une possible perte de proies. Le bruit des batteuses de pieux est fort, répétitif et très susceptible de chasser les poissons de l'endroit où il se produit. L'attraction (par ex. par effet de DCP) pourrait avoir des impacts positifs.

Le rejet des boues et déblais de forage déplacera sans doute les poissons benthiques et pourrait avoir des effets sur leurs proies. Le bruit peut temporairement chasser les poissons du voisinage immédiat des travaux. La perte accidentelle de débris peut fournir un espace limité de colonisation du fond marin, mais pourrait aussi entraîner l'échappement de produits chimiques dans l'environnement immédiat.

7.2.6.3 Évaluation des impacts

Présence physique

Les impacts sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Pipeline qui sont attribuables à la présence physique comprennent la perte d'aires d'alimentation sur le fond marin immédiatement en-dessous de l'infrastructure et des ancrages (secteur du FPSO seulement), et la perturbation des proies benthiques à proximité des secteurs de construction en raison de la resuspension et du dépôt de sédiments. Les émissions sonores causées par l'activité courante des navires peuvent amener des poissons à quitter temporairement ou à éviter ces secteurs. Les structures fixées au fond et les structures de surface attireront des poissons et des invertébrés dans toutes les zones du projet et pourraient faire dévier des individus des itinéraires ou des aires normales d'alimentation et de reproduction. Les zones d'exclusion autour des secteurs de construction pourraient avoir l'effet positif de mettre les individus attirés à l'abri de la pêche. Les lumières de nuit sur les navires attireront le plancton, certains poissons et certains calmars. L'enfoncement de pieux au terminal du hub GNL peut à courte distance causer des lésions anatomiques aux poissons adultes et juvéniles. L'importance globale de l'impact est cotée 1 – Négligeable (voir tableau 7-26 ci-dessous pour connaître les critères retenus).

Rejets

L'interaction entre la qualité des eaux marines et la flore et la faune marines est complexe. De manière générale, une altération significative de la qualité de l'eau peut avoir un effet sur la flore et/ou la faune marine, selon la nature du milieu récepteur, l'altération physique et/ou chimique réalisée, la motilité et la sensibilité des organismes présents ainsi que le degré et la durée de l'exposition. Il est important de noter que les impacts sur la qualité de l'eau ont tendance à être localisés et transitoires, particulièrement en haute mer; les conditions océanographiques ambiantes permettent de diluer et de disperser les rejets, éloignant les contaminants chimiques de la source.

Les rejets routiniers, non liés au forage, des activités de construction dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Pipeline devraient produire des impacts très localisés dus à l'introduction de matières organiques (eaux usées sanitaires et ménagères, déchets alimentaires). Ces impacts se limiteront aux eaux de surface et pourraient toucher le plancton et certains poissons et calmars sur une petite superficie autour de chaque rejet. L'importance globale de l'impact est cotée 1 – Négligeable (voir tableau 7-26 ci-dessous pour connaître les critères retenus).

Les rejets liés au forage seront limités à la Zone Offshore. Les boues et les déblais de forage rejetés devraient produire des impacts localisés, dans un rayon de 1 km ou moins autour de chaque puits. L'importance globale de l'impact est cotée 1 – Négligeable (voir tableau 7-26 ci-dessous pour connaître les critères retenus).

Déchets solides

Des pertes accidentelles de débris par-dessus bord durant les activités de construction peuvent se produire dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Pipeline. Des produits chimiques pourraient s'en échapper et avoir des impacts très localisés sur certains poissons. Des déchets solides peuvent devenir un habitat semblable à celui fourni par l'infrastructure en cours d'installation. L'importance globale de l'impact est cotée 1 – Négligeable (voir tableau 7-26 ci-dessous pour connaître les critères retenus).

Tableau 7-26 Impacts des activités de routine sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques pendant la phase de construction

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Déplacement des poissons benthophages de l’empreinte de l’infrastructure, évitement du bruit des navires, de l’enfoncement de pieux et des campagnes de PSV, attraction/répulsion par rapport aux structures et navires servant de récifs artificiels et de DCP.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme (perturbation des sédiments, enfoncement de pieux, PSV).	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Protection contre la pression de pêche pour certaines espèces de poissons et d’invertébrés attirées par les infrastructures du projet auxquelles des zones d’exclusion de sécurité seront appliquées.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Positive
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Effets des rejets routiniers des navires (non de forage) durant la construction; introduction d’organismes planctoniques invasifs par les d’eaux de ballast.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore	L’ensevelissement ou l’altération des sources de nourriture benthique des poissons démersaux par les boues et les déblais de forage peut toucher le plancton.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Ajout de substrats durs et lixiviation potentielle de déchets solides tombant par accident des navires de construction.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.2.6.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts des activités de construction sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques sont classés 1 – Négligeable; aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D01 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux conditions contractuelles établies et notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D05 : Respect des réglementations nationales et internationales applicables relatives aux rejets d'eaux usées et de déchets par les navires du projet (Convention MARPOL 73/78, annexes IV et V).
- D06 : Un plan de gestion des déchets sera conçu et mis en œuvre pour éviter le rejet ou le transfert de déchets non autorisés, comprenant des procédures écrites relatives au ramassage, tri, entreposage, traitement et élimination des déchets, y compris l'utilisation d'équipement et l'archivage des données.
- D07 : Les déchets qu'il est interdit de rejeter en mer (p. ex. les déchets chimiques, les huiles de cuisson ou de lubrification, les déchets biomédicaux) seront transportés à terre et acheminés vers un centre de traitement de déchets¹⁰³ approuvé (fournisseur local ou international).
- D08 : L'eau de ballast sera évacuée conformément à la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires (Convention BWM), lorsqu'applicable.

¹⁰³ Dans ce document nous entendons par centre de traitement, un centre permettant soit le traitement des déchets soit leur élimination finale.

7.2.7 Flore marine

Résumé

Cette section sur la flore marine évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les rejets et les déchets solides. Tous les impacts sur la flore marine pendant les activités de routine de la phase de construction ont été évalués comme étant positifs ou comme étant négatifs avec une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.2.7.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour les composantes de la flore marine au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	
Rejets		•	•	
Déchets solides		•	•	

Aucun impact sur la flore marine dans la Zone Offshore et dans les Zones de Soutien aux Opérations n'est anticipé. Étant donné la profondeur de l'eau dans la Zone Offshore (de 2 700 à 2 800 m environ) et l'atténuation de la lumière avec la profondeur, le fond marin y est apotique et n'abrite pas de flore marine. Les Zones de Soutien aux Opérations sont situées à terre et les activités qui s'y déroulent seraient sans effet sur la flore marine.

7.2.7.2 Description des impacts

Les paragraphes qui suivent expliquent les impacts que ces FOI auront dans chacune des zones du projet.

7.2.7.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir section 7.2.7.1).

7.2.7.2.2 Zone de Pipeline

Ainsi que le décrit le chapitre 2, une double ligne de production s'étendra de la Zone Offshore jusqu'au FPSO. De là, un pipeline d'exportation distinct de 30 po (diamètre extérieur) s'étendra jusqu'au terminal du hub GNL près des côtes. Un câble de fibre optique sera aussi posé parallèlement au pipeline d'exportation.

La pose des conduites et du pipeline exigera le concours de nombreux navires d'installation. Il est prévu d'utiliser des navires poseurs de conduites à positionnement dynamique pour installer la ligne de production depuis l'emplacement en eau profonde jusqu'à la courbe bathymétrique de 1 200 m de profondeur, puis pour installer le pipeline d'exportation depuis une profondeur de 120 m jusqu'à celle d'environ 33 m au terminal du hub GNL près des côtes.

Présence physique

La perturbation physique du fond marin durant la pose de canalisations peut influencer les formations d'algues uniquement aux profondeurs du tracé du pipeline d'exportation comprises dans la zone photique (qui dépend de la clarté de l'eau ambiante). L'installation du pipeline aux profondeurs de la zone photique pourrait ensevelir des macroalgues. Le fond marin dans ce secteur est constitué de

sédiments meubles où les macroalgues ne se trouvent probablement qu'aux endroits où la roche est exposée et sur des fragments de coquillage exposés. Inversement, l'installation du pipeline d'exportation dans ce secteur aura un effet positif sur la flore marine, puisque les tuyaux fourniront un substrat convenant à la colonisation par les macroalgues là où il n'y a que des sédiments meubles.

Rejets

Les navires de construction dans la Zone de Pipeline rejeteront régulièrement des eaux usées sanitaires et ménagères, des déchets alimentaires, de l'eau de drainage du pont, de l'eau de refroidissement, etc. Il est possible de trouver des formations d'algues uniquement aux profondeurs les plus faibles du tracé du pipeline, et seulement aux endroits où la roche est exposée et sur des fragments de coquillage exposés. Il est peu probable que les rejets provenant des navires poseurs de conduites et du FPSO se rendront jusqu'au fond. Les rejets routiniers peuvent contenir des substances toxiques pour la flore marine ou procurer des sources de nutriments à des bactéries marines, ce qui pourrait gêner localement la flore marine ou avoir quelque autre effet sur elle. Ces effets négatifs devraient se produire uniquement dans les eaux riches de matières organiques en suspension ou dissoutes (Berland et al., 1972).

Déchets solides

Des activités prévues dans la phase de construction produiront des déchets comprenant du papier, du plastique, du bois, du verre et du métal. Des objets jetés accidentellement pourraient atteindre le fond et étouffer la flore marine. Cependant, tous les navires effectuant des travaux sont censés se conformer à l'annexe V de la Convention MARPOL 73/78, qui vise à protéger le milieu marin contre les déchets de toutes sortes produits à bord. Il peut donc arriver que des débris solides soient rejetés dans les eaux offshore, mais ce serait accidentel et donc rare.

7.2.7.2.3 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

La Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes est située dans 33 m d'eau sur la frontière maritime de la Mauritanie et du Sénégal; le fond marin est constitué de sédiments meubles et il n'y a sans doute des macroalgues qu'aux endroits où la roche est exposée et sur des fragments de coquillage exposés. La construction des ouvrages du terminal du hub GNL pourrait ensevelir des macroalgues. Toutefois ces structures, notamment le brise-lames, auront un effet positif sur la flore marine en fournissant un substrat important convenant à la colonisation par les macroalgues là où il n'y a que des sédiments meubles. Les herbes marines, s'il en est, seront confinées à des endroits très peu profonds près de la côte, à une distance appréciable (>10 km) du terminal du hub GNL et hors de portée de tout panache de sédiments causé par le projet dans sa phase de construction.

Des navires engagés dans le projet pourraient introduire des espèces d'algues et de plantes marines invasives dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Les deux voies logiques que peuvent emprunter les algues et les plantes non indigènes sont les eaux de ballast et les coques des navires (encrassement biologique).

Rejets

Les navires de construction dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes rejeteront régulièrement des eaux usées sanitaires et ménagères, des déchets alimentaires, de l'eau de drainage du pont, de l'eau de refroidissement, etc. Ces rejets n'auront aucun effet sur la flore marine locale en raison de leur dilution rapide dans les eaux de surface, pareillement aux rejets dans la Zone de Pipeline.

Déchets solides

Il peut arriver que des débris tombent accidentellement par-dessus bord durant les activités de construction au terminal du hub GNL près des côtes. L'incidence sur la flore marine sera comparable à celle décrite à la section 7.2.7.2.2 (c.-à-d. l'étouffement).

7.2.7.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Non applicable (voir section 7.2.7.1).

7.2.7.2.5 Résumé

Les activités des navires nécessaires à la construction et l'installation des infrastructures (seulement dans la zone photique) pourrait avoir à la fois des effets positifs et des effets négatifs dans la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. La perturbation physique à ces endroits aurait des effets négatifs causés par la turbidité accrue et un possible étouffement des macroalgues présentes. Les effets positifs seraient l'ajout de substrats durs où de nouvelles macroalgues pourraient se fixer et grandir. D'autres effets positifs pourraient découler de l'ajout potentiel de substrats dans les Zones de Soutien aux Opérations maritimes.

7.2.7.3 Évaluation des impacts

Présence physique

Il n'y a pas de flore marine dans la Zone Offshore et dans la partie de la Zone de Pipeline comprise entre les puits et le FPSO, donc aucun impact attendu sur la flore marine dans ces zones. Les effets sur la flore marine causés par la présence physique dans la partie de la Zone de Pipeline qui se trouve plus près de la côte et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes comprennent une perte ou une dégradation d'habitat juste en-dessous de l'infrastructure et des canalisations et une perturbation consécutive de la flore marine du voisinage immédiat, en raison de la resuspension et du dépôt de sédiments. L'intensité de cet impact est faible, la flore marine étant sans doute peu abondante dans l'empreinte de l'infrastructure, mais les colonies présentes seront probablement touchées.

Des navires du projet provenant d'autres endroits pourraient amener des algues et des plantes non indigènes dans la zone photique du projet. L'introduction d'espèces étrangères et invasives pose des problèmes dans certaines régions (Pederson et al., 2017). La probabilité d'un tel impact est rarissime.

Ces impacts négatifs sur la flore marine devraient se limiter au voisinage immédiat des activités de construction et s'inscrivent dans le court terme. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-27 ci-dessous pour connaître les critères retenus).

L'installation de l'infrastructure du projet (lignes de production, structures du terminal du hub GNL près des côtes et tous travaux entrepris dans le port en vue des opérations maritimes à la base d'approvisionnement) fournira des substrats rigides où pourront se fixer des colonies de flore marine. Ces structures auront un impact positif sur cette composante pendant la durée du projet et aussi longtemps qu'elles resteront en place. L'étendue de cet impact positif sur la flore marine devrait se limiter au voisinage immédiat des activités de construction. Sa durée sera à long terme. Par conséquent, leur importance globale est : Positive (voir tableau 7-27 ci-dessous pour connaître les critères retenus).

Rejets

Les rejets routiniers, non liés au forage, des travaux d'installation dans la partie de la Zone de Pipeline qui se trouve plus près de la côte et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes devraient produire des impacts très localisés dus à l'introduction de matières organiques (eaux usées sanitaires et ménagères, déchets alimentaires) et d'eau chaude (eau de refroidissement). Ces impacts se limiteront aux eaux de surface, avec une très faible probabilité d'atteindre le fond et les colonies de flore marine qui s'y trouvent. Ces impacts sont de faible intensité, la flore étant sans doute peu abondante dans l'empreinte de l'infrastructure, et la probabilité de toucher ces colonies durant les activités de construction est rarissime. L'étendue de ces impacts sur la flore marine devraient se limiter au voisinage immédiat des activités de construction et leur durée devrait être à court terme. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est de 1 – Négligeable (voir tableau 7-27 ci-dessous pour connaître les critères retenus).

Déchets solides

Des pertes accidentelles de débris par-dessus bord durant les activités de construction peuvent se produire dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ou les Zones de Soutien aux Opérations. Il est rare que des objets tombent par-dessus bord, mais des produits chimiques pourraient s'en échapper et avoir des impacts très localisés sur la flore marine; ces objets peuvent aussi servir de substrats rigides aux épibiotés, tout comme l'infrastructure en cours d'installation. Ces impacts potentiels ne pourraient se produire que dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et aux nouvelles constructions associées aux opérations maritimes des bases terrestres. Les impacts sont de faible intensité et la probabilité d'occurrence est fréquente. Leur étendue devrait se limiter au voisinage immédiat des activités de construction et ils s'inscrivent dans le court terme. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-27 ci-dessous pour connaître les critères retenus).

Résumé

Le tableau 7-27 résume les impacts des activités de routine sur les colonies de flore marine durant la phase de construction.

Tableau 7-27 Impacts des activités de routine sur les communautés de flore marine pendant la phase de construction

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Écrasement de la flore marine sous les infrastructures; perturbation de colonies de flore marine par la resuspension et le dépôt de sédiments.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme (perturbation des sédiments) à long terme (écrasement ¹⁰⁴)	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Introduction de substrats durs convenant à la colonisation par la flore marine.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Positive
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Effets des rejets routiniers de navires (autres que de forage) atteignant des colonies de flore marine sur le fond marin.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Étouffement de la flore et lixiviation potentielle de déchets solides tombés par accident des navires de construction.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

¹⁰⁴ Long terme a été retenu pour la durée de l'écrasement de la flore marine sous les infrastructures car l'impact est permanent.

7.2.7.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

L'importance des impacts est de 1 – Négligeable ou Positive et; aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D01 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux conditions contractuelles établies et notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D06 : Un plan de gestion des déchets sera conçu et mis en œuvre pour éviter le rejet ou le transfert de déchets non autorisés, comprenant des procédures écrites relatives au ramassage, tri, entreposage, traitement et élimination des déchets, y compris l'utilisation d'équipement et l'archivage des données.
- D08 : L'eau de ballast sera évacuée conformément à la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires (Convention BWM), lorsqu'applicable.
- D14 : Engagement de construire le hub à approximativement 10 à 11 km de la côte afin de limiter l'impact sur les herbiers marins.

7.2.8 Oiseaux

Résumé

Cette section sur les oiseaux évalue l'impact de quatre facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les rejets, les déchets solides et la circulation des hélicoptères. Les impacts sur les oiseaux pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable.

7.2.8.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour les oiseaux au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	•
Rejets	•	•	•	
Déchets solides	•	•	•	•
Circulation des hélicoptères	•	•	•	•

Il n'y aurait pas de rejets réguliers provenant des installations et des navires associés aux Zones de Soutien aux Opérations. Ainsi, aucun impact des rejets n'est prévu sur les oiseaux côtiers et marins.

7.2.8.2 Description des impacts

La phase de construction fera appel à une multitude de navires spécialisés, conçus exprès pour exécuter différentes tâches : forage et complétion de puits, installation des infrastructures, opérations de soutien.

Les paragraphes qui suivent expliquent les impacts que ces FOI auront dans chacune des zones du projet.

7.2.8.2.1 Zone Offshore

Présence physique

La phase de construction dans la Zone Offshore exigera la présence de plusieurs types de navires, dont un navire de forage, des navires chargés d'installer l'infrastructure (tête de puits, liaisons sous-marines, collecteurs, conduites d'écoulement), un ou plusieurs poseurs de canalisations et des navires de soutien. Le chapitre 2 donne une description détaillée de chacun.

La présence physique dans la Zone Offshore de navires associés à la phase de construction peut entraîner des collisions avec des oiseaux, ou perturber ou encore attirer des individus ou des groupes d'oiseaux. Certaines espèces d'oiseaux marins, notamment dans les familles Procellariidae, Laridae et Pelicanoididae, sont couramment attirées par les structures et les navires en haute mer. La recherche a permis d'établir un lien entre la mortalité aviaire et l'attraction causée par la lumière suivie de collisions avec des navires ou des structures (Montevecchi et al., 1999; Wiese et al., 2001; Black, 2005; Montevecchi, 2006). Les oiseaux marins présents dans la zone du projet et qui se comportent ainsi sont surtout les pétrels, qui sont victimes de collisions surtout la nuit et qui en meurent à l'occasion (Black, 2005). Des oiseaux migrateurs peuvent aussi être attirés par des navires et des structures durant le jour. Certains se servent du navire pour se reposer en cours de migration et d'autres resteront à bord et périront même avant que le navire touche terre. Les navires doivent porter des feux de navigation reconnus internationalement (Convention sur le Règlement international pour prévenir les abordages en mer [Convention COLREG] ou Règlement sur la navigation dans les eaux intérieures [33 CFR, sous-chapitre E]), mais ils peuvent aussi éclairer les ponts durant des opérations. Réfléchi par les eaux environnantes, cet éclairage peut attirer des oiseaux qui iront se reposer à bord ou plongeront pour se nourrir (de poissons, de calmars ou de zooplancton). Le risque de collision est très faible parce que ces navires sont stationnaires ou se déplacent à vitesse relativement réduite (7,4 - 11,1 km/h ou 4 - 6 nœuds). L'incidence des navires du projet sur les oiseaux migrateurs attirés vers eux est très faible. Les collisions d'oiseaux ne sont donc pas vues comme un facteur d'impact important sur des individus ou sur leurs populations.

Des oiseaux marins, comme les mouettes, les sternes, certains tubinares (procellariidés) et labbes, n'hésitent pas à s'approcher des structures fixes ou des navires stationnaires ou en mouvement pour se nourrir, comme cela arrive surtout auprès des navires de pêche commerciale. Des navires stationnaires présents en haute mer, comme le navire de forage peuvent agir comme un DCP et ainsi attirer différentes espèces de calmars et de poissons pélagiques, tout comme ils offrent des perchoirs sûrs aux oiseaux qui se nourrissent de ces ressources. Les navires en mouvement (ou les navires stationnaires manœuvrant en positionnement dynamique) peuvent blesser ou tuer les poissons pélagiques qui se heurtent à leurs hélices ou à leur coque; c'est pourquoi il est courant pour les oiseaux marins de suivre les navires. En général, étant donné le faible risque de collision ou d'enchevêtrement dans l'équipement, les effets de l'attraction vers les navires stationnaires ou en mouvement ne devraient pas causer de mortalité aviaire ou blesser gravement des individus.

Certains navires pourraient aussi perturber des individus ou des groupes d'oiseaux marins; il est prévu cependant que ces perturbations se limiteront à tenir pendant un temps des individus à distance du navire ou du rassemblement de navires. Ces oiseaux ne devraient pas en ressentir des effets importants.

Les sons produits par des navires dans la Zone Offshore pourrait perturber les oiseaux marins. Les navires sont un des principaux responsables du bruit total dans la mer (NRC, 2003a; Jasny et al., 2005). Les navires engagés dans la phase de construction contribueraient conditions de bruit générales en propageant des bruits à la fois dans l'air et dans l'eau. Le bruit sous-marin produit par les navires est un mélange de sons à bande étroite (sons tonaux) et à bande large. Le sons tonaux dominant jusqu'à environ 50 Hz, tandis que les sons à large bande peuvent aller jusqu'à 100 kHz. D'après Southall (2005) et Richardson et al. (1995), le bruit d'un navire est normalement de l'ordre de 100 à 200 Hz. Les sons produits par chacun des navires peuvent contribuer aux niveaux totaux de bruit ambiant dans le milieu marin à des échelles spatiales variables. Les oiseaux ont une gamme audible relativement limitée, qui s'étendrait de quelques centaines de hertz à environ 10 kHz pour les sons propagés dans l'air (Dooling et Popper, 2000). Il existe peu de données sur la gamme audible des oiseaux sous l'eau et rien n'indique qu'ils fassent usage de sons sous-marins.

Certains oiseaux marins (pétrels, puffins, mouettes) se posent à la surface, écument la surface ou font de courtes plongées à faible profondeur. Ces oiseaux ne seraient pas exposés aux émissions sonores sous-marines des navires de construction, ou si peu longtemps avec leurs plongées de quelques secondes qu'il y aurait peu de perturbation de leurs types de comportement ou d'autres effets non néfastes. Les oiseaux plongeurs (sternes, pélicans, fous) peuvent être légèrement plus sensibles aux émissions sonores sous-marines. Ces espèces plongent régulièrement pour attraper leurs proies, mais leurs plongées durent rarement plus de quelques secondes. De façon générale, les oiseaux marins ne seraient pas exposés au bruit sous-marin produit par les navires durant la phase de construction, ou alors toute exposition serait si brève qu'il n'y aurait guère de perturbation des types de comportement ni d'autres effets jugés non néfastes.

Le torchage, ou brûlage des gaz, à partir du navire de forage est prévu seulement lors des essais aux tiges et de la complétion des puits. Il est possible que des oiseaux terrestres en migration ou des oiseaux marins se fassent incinérer après avoir été attirés et désorientés par un épisode de torchage. L'information sur les taux de mortalité attribués aux collisions et à l'incinération d'oiseaux marins reste incertaine (Ronconi et al., 2015). Bien que le torchage soit de courte durée, il n'est pas possible d'écarter des mortalités potentielles d'oiseaux causées par cette opération.

Rejets

Les navires de construction dans la Zone Offshore rejettent régulièrement des eaux usées sanitaires et ménagères, des déchets alimentaires, de l'eau de drainage du pont, de l'eau de refroidissement, etc. Durant le forage de chaque puits, des boues et de débris seront rejetés sur le fond marin ou à proximité. En haute mer, les fluides rejetés se disperseront rapidement dans les courants locaux. Il est probable que les matières solides descendront la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Il est donc peu probable que des oiseaux marins soient exposés à des matières rejetées des navires utilisés pendant la phase de construction.

Déchets solides

On trouve dans les eaux de surface des océans du monde entier du plastique qui met en danger la majeure partie de la vie marine, y compris les oiseaux qui l'ingèrent ou qui s'y prennent au piège (Laist, 1987). L'ingestion de plastique par les oiseaux marins et côtiers peut causer l'obstruction du tractus gastro-intestinal et, potentiellement, la mort. Elle peut aussi provoquer le blocage des intestins et l'ulcération de l'estomac. De plus, il est démontré que l'accumulation de plastique dans l'organisme des oiseaux marins est en corrélation avec la charge corporelle de biphényles polychlorés (BPC), qui peut faire baisser les niveaux d'hormones stéroïdes et causer des retards d'ovulation et d'autres problèmes de reproduction (Pierce et al., 2004).

Les activités de la phase de construction produiront des déchets comprenant du papier, du plastique, du bois, du verre et du métal, qui proviendront pour la plupart des cuisines de navire et des entreprises de services alimentaires en haute mer. Tous les navires associés à la phase de construction se conformeront à la Convention MARPOL 73/78, dont l'annexe V, Règles relatives à la prévention de la pollution par les ordures des navires, vise à protéger le milieu marin contre les différents types de déchets produits à bord. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés au large devrait être minimale, puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, les navires mettront en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

Circulation des hélicoptères

Les effets possibles du trafic aérien sur les oiseaux marins et côtiers sont les perturbations dues à la présence physique et les collisions. Les émissions sonores des hélicoptères qui concernent directement les oiseaux comprennent les sons propagés dans l'air par le passage des appareils et leur impact sur les oiseaux posés à la surface de la mer et ceux en vol au-dessus de la surface. Les hélicoptères produisent des sons de moteur, de cellule et de rotors. Les tonalités dominantes sont généralement inférieures à 500 Hz (Richardson et al., 1995), c'est-à-dire dans la gamme audible des oiseaux. Le son qui pénètre dans l'eau dépend de l'altitude de l'appareil, de l'aspect (direction et angle) de l'appareil par rapport au récepteur et de l'état de la mer à la surface. Le niveau et la fréquence des

sons qui se propagent à travers la colonne d'eau dépendent de la profondeur de l'eau et du type de fond marin (Richardson et al., 1995). En raison de la vitesse prévue (250 km/h [135 nœuds]), les émissions sonores des hélicoptères devraient être de courte durée (Komenda-Zohnder et al., 2003); par contre, les oiseaux peuvent être perturbés dans un rayon de 1 km de l'appareil (Efroymsen et al., 2000).

La présence d'hélicoptères volant à basse altitude peut perturber les oiseaux marins, tant ceux posés à la surface de la mer que ceux en vol. Les réactions comportementales au passage d'appareils en vol comprennent l'envol à grands battements d'ailes sur la surface ou des changements rapides de vitesse ou de direction. Ces réactions peuvent causer une collision avec l'appareil. Toutefois, Efroymsen et al. (2000) signalent que le risque de collision d'oiseaux diminue pour les appareils volant à plus de 150 km/h. De plus, la FAA recommande de voler à au moins 610 m du sol au-dessus des endroits sensibles au bruit comme les parcs nationaux, les refuges fauniques, les lieux de reproduction de la sauvagine et les aires de nature sauvage (USDOT, FAA, 2014)

Le transport de personnel en hélicoptère n'est prévu qu'au moment de la relève durant le forage des puits (c.-à-d. de l'aéroport au navire de forage) ou en cas d'urgence. Compte tenu de ce programme et des protocoles de vol d'hélicoptère, les effets sur les oiseaux devraient être rares, de courte durée et sans gravité pour les populations locales.

7.2.8.2.2 Zone de Pipeline

Présence physique

La présence physique dans la Zone de Pipeline de navires associés à la phase de construction (c.-à-d. navires de construction et FPSO) peut entraîner des collisions avec des oiseaux, ou perturber ou encore attirer des individus ou des groupes d'oiseaux. Comme le mentionne la section 7.2.8.2.1, certaines espèces d'oiseaux marins sont couramment attirées par les structures et les navires en haute mer, et la recherche a permis d'établir un lien entre la mortalité aviaire et l'attraction causée par la lumière suivie de collisions avec des navires ou des structures. Néanmoins, le risque de collision est très faible parce que ces navires sont stationnaires ou se déplacent à vitesse relativement réduite durant les opérations de construction.

Des oiseaux n'hésitent pas à s'approcher des structures fixes ou des navires stationnaires ou en mouvement pour se nourrir, et des navires stationnaires comme le FPSO peuvent agir comme un DCP et ainsi attirer différentes espèces de calmars et de poissons pélagiques, tout comme ils offrent des perchoirs sûrs aux oiseaux qui se nourrissent de ces ressources. Les navires en mouvement (ou les stationnaires manœuvrant en positionnement dynamique) peuvent blesser ou tuer les poissons pélagiques qui se heurtent à leurs hélices ou à leur coque; c'est pourquoi il est courant pour les oiseaux marins de suivre les navires. Étant donné le faible risque de collision ou d'enchevêtrement dans l'équipement, les effets de l'attraction vers les navires stationnaires ou en mouvement ne devraient pas causer de mortalité aviaire ou blesser gravement des individus.

Certains navires du projet pourraient aussi perturber des individus ou des groupes d'oiseaux marins; il est prévu cependant que ces perturbations se limiteront à tenir pendant un temps des individus à distance du navire ou du rassemblement de navires. Ces oiseaux ne devraient pas en ressentir des effets importants.

Comme le décrit la section 7.2.8.2.1, les émissions sonores des navires associés à la phase de construction dans la Zone de Pipeline pourrait perturber les oiseaux marins. Certains d'entre eux (pétrels, puffins, mouettes) se posent à la surface, écument la surface ou font de courtes plongées à faible profondeur. Ils ne seraient donc pas exposés au bruit sous-marin produit par les navires ou l'équipement, ou si peu longtemps qu'il y aurait peu de perturbation de leurs comportements ou d'autres effets non néfastes. Les oiseaux plongeurs (sternes, pélicans, fous) peuvent être plus sensibles aux émissions sonores sous-marines des navires et de l'équipement utilisés pendant la phase de construction.

Rejets

Les rejets routiniers des navires de construction dans la Zone Offshore sont traités à la section 7.2.8.2.1. En haute mer, les fluides rejetés se disperseront rapidement dans les courants locaux. Il est probable que les matières solides descendront la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Il est donc peu probable que des oiseaux marins soient exposés à des matières rejetées des navires de construction.

Déchets solides

Les effets potentiels qu'auraient sur les oiseaux les débris solides rejetés dans les eaux offshore sont traités à la section 7.2.8.2.1. Tous les navires associés à la phase de construction se conformeront à la Convention MARPOL 73/78, qui comporte des règles visant à protéger le milieu marin contre les différents types de déchets produits à bord. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés au large devrait être minimale, puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, ces navires appliqueraient un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

Circulation des hélicoptères

Les effets possibles du trafic aérien sur les oiseaux marins et côtiers sont les perturbations dues à la présence physique et les collisions. Les vols des hélicoptères qui pourraient affecter directement les oiseaux sont traités ci-dessus à la section 7.2.8.2.1. Le transport de personnel en hélicoptère n'est prévu qu'en cas d'urgence (p. ex. atterrissage sur le FPSO).

7.2.8.2.3 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, les oiseaux marins pourraient être perturbés durant l'installation de l'infrastructure (brise-lames, pieux, etc.). La construction du terminal fera appel à différents navires, dont un navire de construction lourde pour enfoncer les pieux de fondation et d'autres pour ériger le brise-lames. Les roches pour la construction du brise-lames seront transportées au chantier par un navire ou une barge transbordeur de roches, qui sera à l'œuvre 24 heures par jour pendant 12 à 18 mois. La présence physique de ces navires et les activités à leur bord auront sans doute des effets sur les oiseaux marins. Les perturbations physiques devraient inciter des individus ou des groupes d'oiseaux à éviter le secteur ou à s'en retirer, quoique certains puissent être attirés par les lumières et les structures. Compte tenu de la durée estimative des travaux, il est probable que certains oiseaux s'habitueront à la présence des navires et aux activités de construction. Comme ces activités se déroulent aux mêmes endroits ou se déplacent lentement, il est attendu que ces perturbations n'affecteront pas de manière significative les populations locales.

Les activités de construction produiront dans l'air et sous l'eau des bruits susceptibles d'affecter les oiseaux marins. L'enfoncement à coups de marteau batteur est une méthode couramment utilisée pour enfoncer des pieux dans les chantiers de construction en mer ou en eaux intérieures. L'installation de pieux en acier creux par cette méthode peut produire des niveaux acoustiques élevés dans les eaux environnantes et aussi dans l'air. L'intensité sonore dépend de plusieurs facteurs, dont le type de marteau batteur, l'énergie libérée, la hauteur au-dessus du sol, la composition et les dimensions (diamètre, épaisseur de la paroi, longueur, etc.) des pieux, le type et la surface du sol. Dans l'air, les SPL mesurés à 50 pieds des marteaux batteurs étaient en moyenne de 110 dB re 20 µPa (crête) (WSDOT, 2007). Sous l'eau, les crêtes de SPL ont été mesurées à quelque 220 dB re 1 µPa à une distance de ~10 m de pieux de 0,75 m de diamètre (Reinhall et Dahl, 2011), et de l'ordre de 200 dB re 1 µPa à une distance de 300 m de pieux de 5 m de diamètre (Lippert et von Estorff, 2014). Les travaux d'enfoncement de pieux peuvent causer des perturbations comportementales chez les oiseaux marins, qui ont notamment des réflexes de sursaut et tendent à évacuer ou à éviter le secteur. Les espèces plongeuses pourraient s'exposer à des niveaux sonores dangereux si elles se nourrissent à proximité.

Les activités de construction, en particulier celle du brise-lames, soulèveront des sédiments et brouilleront l'eau. Outre les blocs de pierre, le brise-lames devrait nécessiter aussi des caissons en métal ou en béton (environ 18). Il faudra du matériel de remblai pour remplir les caissons (quantité estimée à la section 2.7.2) et du sable pour remplacer au besoin le sol meuble comme strate sous-jacente. Le brise-lames exigera aussi un aménagement du fond marin et une fondation de roche. Comme le précise la section 7.2.5, la superficie touchée (par écrasement) par la mise en place des infrastructures sur le fond marin dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes est estimée à 0,1635 km², dont 0,16 km² pour le brise-lames et 0,0035 km² pour les autres ouvrages reposant sur le fond; la superficie totale touchée par la perturbation du fond marin dans la zone est de 1,72 km². Ces activités, en particulier le dragage des fonds impropres à l'installation du brise-lames et d'autres ouvrages immergés, auront une incidence sur les oiseaux marins qui se nourrissent à proximité. Avec les effets de la présence physique, cela pourrait amener des oiseaux à désertier les environs du terminal du hub GNL pendant la période des travaux.

Rejets

Les rejets routiniers (eaux usées sanitaires et ménagères, déchets alimentaires, eau de drainage du pont, eau de refroidissement, etc.) des navires d'installation et de soutien à l'œuvre dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont les mêmes que ceux de la Zone Offshore (section 7.2.8.2.1). En haute mer, les fluides rejetés se disperseront rapidement dans les courants locaux. Il est probable que les matières solides descendront la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Il est donc peu probable que des oiseaux marins soient exposés à des matières rejetées des navires pendant la phase de construction.

Déchets solides

Les effets potentiels qu'auraient sur les oiseaux les débris solides rejetés dans les eaux offshore sont traités à la section 7.2.8.2.1. Tous les navires associés à la phase de construction se conformeront à la Convention MARPOL 73/78, qui comporte des règles visant à protéger le milieu marin contre les différents types de déchets produits à bord. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés au large devrait être minimale, puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, ces navires appliqueraient un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

7.2.8.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Présence physique

Les infrastructures des opérations de soutien peuvent affecter les oiseaux à la fois dans les habitats côtiers et littoraux (terrestres). Les infrastructures comprendront une base d'approvisionnement à Dakar et/ou à Nouakchott et des hélicoptères aux aéroports de ces deux villes. La base d'approvisionnement abritera des aires de stockage d'équipement et de matériel et des centres d'opérations et de maintenance. Elle desservira les navires de soutien du projet à l'arrivée et au départ et appuiera le chargement/déchargement des matériaux et de l'équipement destinés au navire de forage, au FPSO et au terminal du hub GNL, ou qui en reviennent. Les effets de ces opérations sur les oiseaux peuvent être plus difficiles à évaluer, car de nombreuses espèces ou de nombreux individus d'une même espèce sont susceptibles de s'habituer à la présence de structures fixes et d'activités régulières. Il devrait y avoir chaque semaine deux ou trois transports de personnel par bateau d'équipage depuis la base terrestre jusqu'au FPSO et au terminal du hub GNL; il se pourrait aussi que les bateaux d'équipage soient en service 24 heures sur 24, sept jours sur sept, 365 jours sur 365. Le va-et-vient de ces navires à la base d'approvisionnement peut surprendre et faire fuir temporairement des oiseaux côtiers et marins. D'autres activités menées à la base (c.-à-d. stockage d'équipement et de matériel, travaux de maintenance) pourraient perturber des oiseaux, mais seraient sans conséquence significative pour les populations locales.

Circulation des hélicoptères

Les hélicoptères transportant du personnel au FPSO et au terminal du hub GNL peuvent avoir une incidence sur les oiseaux qui s'y trouvent, tant des espèces terrestres que côtières et marines. Les

effets possibles sont traités à la section 7.2.8.1 et comprennent la présence physique (collisions et perturbations) et le bruit. Le service d'hélicoptère se fera à partir des aéroports de Dakar et/ou de Nouakchott. Le transport de personnel en hélicoptère n'est prévu qu'au moment de la relève durant le forage des puits (c.-à-d. de l'aéroport au navire de forage) ou en cas d'urgence (p. ex. atterrissage sur le FPSO ou la plateforme LS). Compte tenu de ce programme et des protocoles de vol d'hélicoptère dont il est question à la section 7.2.8.2.1, les effets sur les oiseaux devraient être rares, de courte durée et sans gravité pour les populations locales.

Rejets

Non applicable (voir section 7.2.8.1).

Déchets solides

Les effets potentiels des débris solides sur les oiseaux sont traités à la section 7.2.8.2.1. Toutes les opérations (base terrestre et bateau d'équipage) associées à des activités de la phase de construction se conformeront à la Convention MARPOL 73/78, qui comporte des règles visant à protéger le milieu marin contre différents types de déchets. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés dans les eaux près des côtes devrait être minimale et uniquement le fait d'accidents. De plus, la base terrestre et les bateaux d'équipage appliqueraient un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins. Les impacts des déchets solides sur les oiseaux côtiers et marins ne seraient pas significatifs pour les populations locales.

7.2.8.2.5 Résumé

L'activité des navires de construction et des hélicoptères et l'installation de l'infrastructure pourraient avoir des effets négatifs sur les oiseaux présents dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et, dans une moindre mesure, les Zones de Soutien aux Opérations. La présence physique et le bruit peuvent perturber les oiseaux, tandis que la présence de navires et de structures accessibles peut aussi les attirer. Les rejets et les chutes accidentelles de déchets solides pourraient avoir des effets néfastes sur les oiseaux qui se trouvent à proximité, tandis que la circulation des hélicoptères et le bruit qui s'y rattache peuvent être des sources de perturbation.

7.2.8.3 Évaluation des impacts

Présence physique

La présence physique d'équipement et l'exécution de travaux dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et les Zones de Soutien aux Opérations peuvent avoir à la fois des impacts positifs et négatifs sur les oiseaux, dont des modifications de comportement de courte durée et un possible déplacement. Durant la construction, certains oiseaux marins voudront se retirer ou se tenir à distance de certains secteurs distincts, ce qui sera un comportement de courte durée. De même, les activités de construction aux bases d'approvisionnement pourraient toucher certains oiseaux côtiers et terrestres. Il est difficile de prédire exactement dans quelle mesure ils voudront éviter ces secteurs, étant donné la variabilité des réactions comportementales des oiseaux aux activités anthropiques et le fait que la construction se déroule en grande partie au même endroit. Par conséquent, l'intensité de ces impacts négatifs est faible, puisqu'ils ne devraient pas toucher l'intégrité des oiseaux marins et côtiers et de certains oiseaux terrestres ou leur utilisation du milieu. La probabilité d'occurrence de ces impacts est fréquente, mais leur étendue devrait se limiter au voisinage immédiat des travaux. Les impacts liés à la construction sont de courte durée. L'importance globale de ces impacts négatifs est de 1 – Négligeable (voir tableau 7-28 ci-dessous pour connaître les critères retenus).

Le torchage à partir du navire de forage durant les essais aux tiges et la complétion des puits pourrait incinérer des oiseaux terrestres en migration ou des oiseaux marins attirés et désorientés par cette opération. La mortalité est incertaine, mais elle ne devrait pas avoir un effet au niveau des populations. L'impact est d'intensité modérée et local et les effets sont à court terme, donc la conséquence de l'impact est mineure. Sa probabilité durant la phase de construction est occasionnelle. Par conséquent, l'importance globale de cet impact sur les oiseaux est 2 – Faible.

Certains oiseaux marins (mouettes et sternes, surtout) peuvent être attirés par des activités comme le forage et la construction en mer. Tel que vu plus haut, le navire de forage (pendant le forage) peut attirer des espèces dont se nourrissent les oiseaux marins et offrir des perchoirs à ces derniers, de même que les navires de soutien et les structures offshore. Certains oiseaux marins seront attirés par des activités de construction susceptibles de déplacer des espèces-proies vers des eaux peu profondes. Le changement de comportement serait considéré comme un effet négatif, de faible intensité dans le voisinage immédiat des navires et des installations, et de courte durée. La conséquence de l'impact serait donc négligeable. Étant donné que la probabilité d'occurrence de cet impact est fréquente, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable.

Rejets

Les rejets routiniers, non liés au forage, des travaux d'installation dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes devraient produire des impacts très localisés dus à l'introduction de matières organiques (eaux usées sanitaires et ménagères, déchets alimentaires) et d'eau chaude (eau de refroidissement); ces impacts seront limités aux eaux de surface. Les quantités et la fréquence de ces rejets ne devraient pas avoir d'impacts sur les proies des oiseaux, tels que poissons et organismes benthiques (près des côtes). L'intensité de cet impact est faible, possiblement n'affectant que quelques individus et la probabilité d'impact sur les colonies d'oiseaux dû au rejets routiniers durant les activités de construction est rarissime. L'étendue de l'impact se limiterait au voisinage immédiat des travaux et celui-ci serait de courte durée. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-28 ci-dessous pour connaître les critères retenus).

Déchets solides

Des pertes accidentelles de débris par-dessus bord durant les activités de construction peuvent se produire dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ou dans les Zones de Soutien aux Opérations. Il est estimé que ces pertes seront minimales, mais qu'elle pourrait avoir des impacts très localisés si des oiseaux marins ou côtiers ingèrent de petites particules de plastique ou s'emmêlent dans des débris. Ces impacts sont d'intensité modérée, l'ingestion ou l'enchevêtrement causant probablement la mort de quelques individus, une probabilité toutefois rarissime. Ils se limitent au voisinage immédiat des activités de construction et sont de courte durée, Par conséquent, l'importance globale de l'impact sur les colonies d'oiseaux est 1 – Négligeable (voir tableau 7-28 ci-dessous pour connaître les critères retenus).

Circulation des hélicoptères

Les impacts potentiels du trafic aérien sur les oiseaux marins et côtiers sont les perturbations dues à la présence physique et aux collisions. Le transport de personnel en hélicoptère n'est prévu qu'en cas d'urgence (p. ex. atterrissage sur le FPSO ou sur la plateforme LS). Compte tenu de ce programme et des protocoles de vol d'hélicoptère, les impacts sur les oiseaux devraient être inférieurs, à court terme et sans gravité pour les populations locales. L'intensité de l'impact est faible, considérant qu'il s'agirait de collisions possibles avec des individus et de modifications de comportement chez des individus ou des groupes d'oiseaux. Les collisions entre oiseaux et hélicoptères sont considérées comme rarissimes, tandis que les perturbations sont jugées fréquentes. L'étendue de l'impact se limite à la trajectoire de vol des hélicoptères entre la base terrestre et le navire de forage (proximité immédiate) et sa durée est à court terme lors de la phase de construction. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-28 ci-dessous pour connaître les critères retenus).

Résumé

Le tableau 7-28 résume les impacts des activités de routine sur les oiseaux durant la phase de construction.

Tableau 7-28 Impacts des activités de routine sur les communautés d'oiseaux pendant la phase de construction

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Évitement ou déplacement des secteurs en construction pour certaines espèces; perturbations dues au bruit causé par des travaux, notamment l'enfoncement de pieux.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore	Incinération d'oiseaux suite au torchage depuis le navire de forage lors d'essais aux tiges des puits.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Mineure	Occasionnelle	2 – Faible
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Attraction vers les ouvrages durant la construction.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Effets directs ou indirects des rejets routiniers (autres que de forage) des navires durant la construction.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Perte accidentelle de déchets solides depuis les navires de construction et risques d'ingestion par des oiseaux marins et côtiers ou d'enchevêtre- ment dans les débris.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable
Circulation des hélicoptères						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Déplacement d'oiseaux ou évitement des trajectoires des hélicoptères dans les eaux offshores et à l'approche des héliports.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : localisée Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.2.8.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D01 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux conditions contractuelles établies et notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D05 : Respect des réglementations nationales et internationales applicables relatives aux rejets d'eaux usées et de déchets par les navires du projet (Convention MARPOL 73/78, annexes IV et V).
- D06 : Un plan de gestion des déchets sera conçu et mis en œuvre pour éviter le rejet ou le transfert de déchets non autorisés, comprenant des procédures écrites relatives au ramassage, tri, entreposage, traitement et élimination des déchets, y compris l'utilisation d'équipement et l'archivage des données.
- D15 : Le FLNG et le FPSO seront conçus, construits et exploités de façon à éviter le recours au torchage de manière routinière¹⁰⁵.
- D16 : L'éclairage sera réduit dans la mesure où la sécurité des employés et des opérations n'est pas compromise. La réduction de l'éclairage peut inclure des actions de type éviter tout éclairage non nécessaire, masquer la lumière ou diriger l'éclairage vers le bas lorsque cela est possible.
- D17 : Développement et mise en œuvre d'un protocole de traitement et de sauvetage des animaux sauvages par les navires FLNG et FPSO et les bateaux de patrouille du projet.

¹⁰⁵ Le torchage de routine est défini à la section 7.3.1.

- D29 : Développement et mise en œuvre d'un protocole de torchage dans l'intention de satisfaire la performance opérationnelle de combustion définie.

Pour les impacts cotés 1 – Négligeable, aucune mesure de mitigation n'est nécessaire. Le tableau 7-29 décrit les mesures de mitigation recommandées pour réduire la conséquence ou la probabilité de l'impact du projet sur les oiseaux.

Tableau 7-29 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur oiseaux pendant la phase de construction

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Incinération d'oiseaux suite au torchage depuis le navire de forage lors d'essais aux tiges des puits.	2 – Faible	Aucune	2 – Faible

En évitant le recours habituel au torchage dans les mesures de design et de contrôle des opérations, la probabilité de l'incinération occasionnelle d'oiseaux est réduite de beaucoup, mais non rarissime. L'impact résiduel demeure de faible importance.

7.2.9 Mammifères marins

Résumé

Cette section sur les mammifères marins évalue l'impact de cinq facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les mouvements des navires, les rejets, les déchets solides et la circulation des hélicoptères. Les impacts résiduels sur les mammifères marins pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.2.9.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	•
Mouvements de navires	•	•	•	•
Rejets	•	•	•	
Déchets solides	•	•	•	•
Circulation des hélicoptères	•	•	•	•

7.2.9.2 Description des impacts

Les paragraphes qui suivent décrivent les impacts qu'auront ces FOI sur chacune des zones du projet.

La phase de construction qui se déroulera dans la Zone Offshore impliquera la présence de divers types de navires : navire de forage, navires affectés à l'installation de l'infrastructure (têtes de puits,

liaisons sous-marines de puits, collecteurs et conduites d'écoulement) et navires de soutien. Une description détaillée de ces navires est présentée à la section 2.2.1.

Plusieurs facteurs à l'origine des impacts (FOI) définis pour les mammifères marins pendant les activités de construction portent sur les effets sonores. Ils concernent tant la présence physique que les sons produits par les activités de forage, de battage de pieux, de levé sismique (PSV), les navires et les hélicoptères. Des renseignements généraux sur les sons d'origine anthropiques et ses effets sur les mammifères marins sont présentés à l'annexe G et résumés ci-dessous.

L'exposition aux sons naturels ou anthropiques peut avoir un effet négatif sur les mammifères marins. Richardson et al. (1995) ont défini quatre zones conceptuelles au sein desquelles effets des sons d'origine anthropiques sur les mammifères marins s'exercent en fonction de la distance de la source sonore. En ordre décroissant de proximité par rapport à la source sonore, ces zones sont : la zone d'audibilité, la zone de masquage, la zone de réactivité et la zone de perte, d'inconfort ou de blessure de l'ouïe.

Ces zones d'influence peuvent être utilisées pour décrire dans leurs grandes lignes les impacts potentiels de l'exposition acoustique ainsi que les réactions comportementales potentiellement induites par cette exposition.

La présente discussion analyse les effets des sons d'origine anthropiques selon quatre catégories : 1) mortalité et effets psychologiques non auditifs, 2) effets auditifs – déplacement du seuil auditif, 3) masquage auditif, 4) stress, perturbation et réactions comportementales.

L'exposition à des niveaux sonores élevés impulsions (comme ceux des explosifs), caractérisés par de brusques changements du niveau de pression et de l'onde de choc, peuvent causer des blessures physiques directes aux individus se trouvant à proximité de la source sonore (p. ex. rupture des cavités aériennes, embolie gazeuse [Ketten 1995; Landsberg 2000]). Toutefois, aucune mortalité ou blessure mortelle découlant de l'exposition au son émis par les canons à air (couramment utilisés dans le cadre des activités d'exploration et de production gazière, comme les levés sismiques, les PSV et les études du site ou des géorisques) n'a été documentée chez un mammifère marin. Compte tenu des mesures de mitigation qui peuvent être mises en œuvre, il est hautement improbable qu'un mammifère marin soit exposé à des niveaux sonores suffisamment élevés pour causer la mortalité.

Le niveau sonore minimal audible par un animal à une fréquence déterminée correspond à ce qui est appelé « seuil auditif ». L'exposition excessive à une certaine amplitude et à une certaine fréquence sonores peut provoquer un déplacement du seuil auditif de l'animal. Les déplacements de seuil peuvent être réversibles (déplacements temporaires du seuil [DTS]) ou irréversibles (déplacements permanents du seuil [DPS]) (Finneran et al. 2005; Southall et al. 2007). La nature et l'ampleur de la perte de sensibilité auditive dépendent de plusieurs facteurs importants comme le niveau d'exposition, l'accumulation d'énergie acoustique, ainsi que la fréquence, la durée et le schéma temporel de l'exposition. Une série d'effets mécaniques et de processus métaboliques du système auditif sous-tendent le DTS et le DPS.

Des données indiquent que l'apparition du DTS chez les mammifères marins est plus étroitement corrélée au niveau d'exposition sonore cumulée (SEL_{cum}) qu'à tout autre facteur et que pour cette raison, le (SEL_{cum}), et non l'impulsion unique de crête (L_{pc}), devrait être utilisé comme principale mesure de l'impact potentiel sur le DTS (National Science Foundation [NSF] et U.S. Geological Survey [USGS] 2011). Le SEL_{cum} intègre la quantité totale d'énergie acoustique captée au fil du temps. Comme il représente l'accumulation de l'énergie acoustique, son utilité réside en ce qu'il rend compte de l'exposition cumulée à des sons de durée variable et à différents types de signaux sonores. Il permet également la comparaison de différents niveaux d'exposition sonore en fonction de l'énergie totale.

Le masquage est un processus auditif par lequel le seuil auditif pour un signal d'intérêt est relevé par la présence d'autres signaux ou du bruit de fond général (bruit masquant) (ISO18405:2017). Le son peut perturber l'audition et réduire partiellement ou complètement la capacité des individus à communiquer efficacement, à détecter les prédateurs, les proies et les signaux conspécifiques importants et à repérer des éléments environnementaux importants pour l'orientation spatiale (Clark et al., 2009). Le chevauchement spectral, temporel et spatial entre un bruit masquant et un signal que l'émetteur ou le récepteur doit détecter détermine l'ampleur de l'interférence; plus le chevauchement

est important, plus le risque de masquage est grand. Bien que des effets de masquage aient été documentés chez un certain nombre d'espèces, il est difficile de quantifier les conséquences du masquage sur la survie ou le succès reproducteur d'un individu ou d'une population (Wood et al., 2012).

Chez les mammifères marins, le stress induit par l'exposition sonore sollicite généralement une réponse du système nerveux sympathique. Romano et al. (2004) ont souligné qu'aucune méthode d'estimation quantitative des changements dans les taux de mortalité ou de fécondité attribuables au stress observé n'a été définie; par ailleurs, les effets qualitatifs du stress peuvent comprendre une plus grande vulnérabilité à la maladie et à l'interruption précoce de la grossesse. Wright et Kuczaj (2007) font remarquer qu'il existe d'importantes lacunes dans les données concernant les effets physiologiques précis que peut avoir sur les cétacés et d'autres mammifères marins l'exposition chronique, répétitive ou même aiguë aux sons d'origine anthropique; à ce titre, ils mentionnent les efforts antérieurs déployés dans le cadre de recherches sur les effets physiologiques liés au stress (dont celles de Fair et Becker, 2000; Nowacek et al., 2007).

Les perturbations comptent parmi les principales préoccupations liées aux impacts potentiels des sons d'origine anthropiques sur les mammifères marins; ces impacts peuvent se manifester sous forme de réactions comportementales ou d'écarts par rapport au comportement normal (p. ex. arrêt de l'alimentation, modification du parcours migratoire). Les réactions comportementales des mammifères marins à l'exposition aux sons d'origine anthropiques ont fait l'objet de plusieurs études ces dix dernières années (p. ex. Nowacek et al., 2007; Southall et al., 2007; NSF et USGS, 2011; Gomez et al., 2016). Une des conclusions communes à ces études est que les réactions comportementales varient considérablement en fonction des paramètres biologiques et environnementaux, et ce, même au sein d'une même espèce. Wartzok et al. (2003) ont classé ces paramètres biologiques et environnementaux en deux catégories selon qu'il s'agit 1) de facteurs intrinsèques, propres à l'animal, et qui influent sur la réaction d'un individu aux sons d'origine anthropique; 2) de facteurs extrinsèques liés au contexte de l'exposition et qui induisent la possibilité de différents types de réactions comportementales.

Les données existantes suggèrent que dans la plage des basses fréquences, les mysticètes (cétacés à fanons) ont une meilleure acuité auditive que les odontocètes (cétacés à dents); selon plusieurs études, les mysticètes adopteraient un comportement d'évitement à une source dont les SPL perçus sont d'environ 120 dB re 1 µPa (rms) pendant la migration (Malme et al. [1988] ont observé que les baleines grises présentaient une probabilité de 0,50 de manifester un comportement d'évitement face à une source sonore continue).

Les réactions des cétacés aux sources sonores utilisées pendant les levés sismiques comprennent la réduction des taux de vocalisation (Goold, 1996) ou l'arrêt du « chant » (McDonald et al., 1995) D'autres ajustements vocaux à court terme ont été observés parmi les taxons exposés à des niveaux élevés de son ambiant : changement dans la fréquence des appels, augmentation de l'amplitude ou de la durée des appels et cessation des appels (Nowacek et al., 2007).

7.2.9.2.1 Zone Offshore

Les espèces de mammifères marins qui se trouvent ou qui peuvent se trouver dans les zones du projet sont examinées à la section 4.5.6. La Zone Offshore peut abriter des mysticètes, des cachalots, des cachalots pygmées et nains (*Kogia* spp.), des baleines à bec, des globicéphales (dauphins-pilotes), des orques pygmées, des faux-orques, des dauphins d'Électre, des dauphins de Risso, des *Stenella* spp., des dauphins à bec étroit et des dauphins de Fraser.

Présence physique

Au nombre des impacts attribuables au forage, à la construction et aux navires de soutien, il convient de mentionner les perturbations comportementales attribuables à la présence physique des navires ainsi qu'aux sons générés par les opérations de forage et d'installation. Dans la Zone Offshore et les eaux du plateau continental, les activités de construction et la présence physique des navires de soutien peuvent entraîner des réactions d'évitement à court terme de ces zones par des individus et des groupes de mammifères marins.

Les activités de construction menées dans les trois zones (Offshore, Pipeline et Terminal du Hub GNL près des Côtes) produiraient des sons susceptibles de perturber les mammifères marins. Les sons

sous-marins sont classés selon qu'ils sont de nature continue ou impulsionnelle. Les sons continus se font entendre de façon ininterrompue et sont généralement émis par l'environnement ambiant, les navires ou les machines tournantes comme les pompes. Les sons impulsionnels sont des sons de courte durée qui se produisent isolément, de façon irrégulière ou dans le cadre d'une séquence d'impulsions répétées. Les secousses périodiques produites par une installation de battage de pieux ou par un levé géophysique provoquent une séquence d'impulsions structurées selon un certain schéma. Il s'agit généralement de bruits secs ou de détonations pouvant se produire sur une vaste plage de fréquences (gouvernement de l'Australie du Sud, 2012).

Les sons émis par les activités de forage sont considérés comme des sons continus ou non pulsés. Ces sons comprennent des composantes tonales marquées dans la gamme des basses fréquences (<500 Hz), y compris, au moins dans quelques cas, des fréquences infrasoniques (Richardson et al., 1995). Les sons émis par les machines peuvent être continus ou transitoires et varier en intensité. Les niveaux d'émission varient selon le type d'appareil de forage et la profondeur de l'eau. En ce qui concerne le navire de forage, des niveaux d'émission aussi élevés que 191 dB re 1 μ Pa m (rms) ont été signalés pendant le forage (Richardson et al., 1995). L'étendue du rayon d'audibilité est fonction du niveau de l'émission sonore et de l'atténuation naturelle locale découlant de facteurs tels que la profondeur de l'eau, les caractéristiques du fond marin et l'état de la mer (Farcas et al., 2016).

Le seuil acoustique non préjudiciable actuellement établi par le National Marine Fisheries Service (NMFS) pour les sons continus est de 120 dB_{rms} re 1 μ Pa. Ce seuil est fondé sur les réactions d'évitement observées chez les baleines, plus particulièrement sur les données de recherche sur les baleines grises et les baleines boréales en migration (Malme et al., 1983, 1984, 1988; Richardson et al., 1986, 1990; Richardson et Malme, 1993; Dahlheim et Ljunblad, 1990). Au-delà de cette valeur seuil, les niveaux sonores provoqueraient des modifications du comportement, soit des changements de direction ou de vitesse de nage. Cependant, des études indiquent que la sensibilité des mammifères marins aux sons de forage varie d'une espèce à l'autre et à l'intérieur de chaque espèce (Richardson et al., 1990). La distance à laquelle les niveaux sonores diminuent en deçà de cette valeur seuil ou de toute autre valeur de seuil sonore dépend des niveaux d'une source donnée et de paramètres environnementaux tels que la profondeur de l'eau, le profil de célérité du son et les conditions du fond marin. Des mesures de sources sonores non pondérées émises par un bateau de forage au large des côtes du Groenland ont établi la distance par rapport à l'isoplèthe de la valeur seuil de 120 dB_{rms} re 1 μ Pa (à une profondeur de 100 m) à environ 8 km de la source (Kyhn et al., 2011).

La phase de construction qui se déroulera dans la Zone Offshore pourrait nécessiter la réalisation de campagnes de PSV (section 2.12.4). Les sons sismiques produits par les canons à air (notamment pendant les PSV) sont intermittents ou pulsés. Les sources acoustiques utilisées lors des levés sismiques peuvent provoquer chez les mammifères marins une perte auditive (DTS ou DPS), des effets liés au masquage auditif, du stress, des perturbations et des réactions comportementales (Richardson et al., 1995; NRC, 2003a; 2005; Nowacek et al., 2007; Southall et al., 2007). Les réactions comportementales varient; il peut s'agir de changements dans l'alimentation, dans les régimes de plongée, la direction et la vitesse de nage ou dans la fréquence, la durée et l'intensité des appels; il peut également s'agir de l'évitement d'une zone insonifiée ou encore, de l'absence de réaction. Les lignes directrices existantes en matière de mitigation des impacts causés par les levés sismiques en mer, comme celles définies par le JNCC (2017) ou le BOEM (2016), peuvent aider à réduire la possibilité de présence de mammifères marins dans la zone d'exclusion auditive prescrite entourant l'ensemble de sources sismiques (habituellement 500 m de l'ensemble de sources). Cependant, la zone de réactions comportementales et de perturbations potentielles s'étend bien au-delà de la zone d'exclusion.

Les sources acoustiques utilisées pour les campagnes de PSV proposées comprennent le son produit par les canons à air. Les distances radiales calculées par rapport aux isoplèthes de l'un ou l'autre des seuils acoustiques (seuils de niveau de pression acoustique [SPL] fixés par le NMFS) d'une source donnée – p. ex. un canon à air – dépendent de la taille et de l'orientation de la source ainsi que des caractéristiques physiques du milieu marin et des sédiments (p. ex. stratification de la colonne d'eau, profondeur de l'eau et nature du fond marin). Un exemple de modélisation de la variabilité de la propagation acoustique d'une source sismique en mer est présenté au tableau 7-30. Une modélisation de la propagation acoustique d'une source sismique définie à deux seuils acoustiques (180 dB SPL [rms] et 160 dB SPL [rms]) a été réalisée à plusieurs endroits le long de la côte est des

États-Unis dans le cadre d'une évaluation des impacts potentiels des sons des canons à air sismiques à haute énergie sur les ressources marines, effectuée pour le compte du Bureau of Ocean Energy Management (BOEM, 2017). Il convient de noter que la batterie de canons à air généralement utilisée pour un PSV est de taille moindre que celle de 5 400 po³ analysée dans le tableau 7-30 et que les distances radiales seraient inférieures à celles indiquées dans le tableau. Le seuil de 180 dB SPL (rms) correspond à un seuil acoustique maintenant dépassé en ce qui concerne les préjudices physiologiques causés aux mammifères marins par l'exposition aux sons impulsifs, tandis que le seuil de 160 dB SPL (rms) correspond au seuil acoustique actuellement établi pour les effets comportementaux chez les mammifères marins. Chaque scénario de modélisation acoustique a été caractérisé par une combinaison unique de paramètres. Les principales variables de la configuration de l'environnement comprenaient le profil bathymétrique du fond marin et le profil de célérité du son dans la colonne d'eau. Les propriétés géoacoustiques du fond marin étaient directement corrélées à la profondeur d'eau du site modélisé. Le principal facteur qui influe sur la propagation du son dans les différentes régions de la zone modélisée est la profondeur de l'eau.

Tableau 7-30 Résumé des rayons seuils prévus pour un ensemble de canons à air d'un volume de 5 400 po³

Scénario	Profondeur de l'eau (m)	Saison	Ensemble de canons à air de 5 400 po ³			
			Rayon à 180 dB SPL (rms)		Rayon à 160 dB SPL (rms)	
			R _{max}	R _{95 %}	R _{max}	R _{95 %}
1	2 560	Hiver	876	827	5 720	5 184
2	3 200	Printemps	855	829	5 322	5 026
3	3 200	Été	853	827	5 320	5 013
4	3 010	Automne	871	846	5 360	5 098
5	3 580	Automne	845	819	5 450	5 069

Abréviations : R_{max} – rayon maximal; R_{95 %} – rayon calculé pour 95 % des exercices de modélisation.

Source : BOEM, 2017

La majorité des espèces de mammifères marins susceptibles de se trouver dans la région sont des cétacés, à l'exception d'un pinnipède. La grande majorité de ces espèces appartient à la catégorie auditive des basses et des moyennes-fréquences (Tableau 4-7). Les cétacés basse fréquence devraient, selon toute attente, entendre les sons des canons à air; cependant, les bandes auditives des espèces de cétacés moyenne fréquence ne chevauchent que légèrement les fréquences de la puissance maximale des canons à air. Les critères relatifs aux atteintes physiologiques proposés par Southall et al. (2007) et les conclusions générales sur les réactions comportementales devraient s'appliquer à la plupart des espèces de cétacés moyenne fréquence, dont le cachalot; il existe des renseignements directs sur les réactions comportementales des grands cachalots exposés aux sons sismiques des canons à air (p. ex. Miller et al., 2009). Il n'existe aucune information directe concernant l'acuité auditive des mysticètes susceptibles de se trouver dans la zone (baleine bleue, rorqual commun, baleine à bosse, rorqual sei et rorqual tropical), comme c'est d'ailleurs le cas pour tous les cétacés basse fréquence. L'information disponible sur la réponse auditive des mysticètes a été obtenue par approximation à partir d'études anatomiques sur des animaux morts et modélisée en s'inspirant des données sur l'audition d'autres vertébrés. Il est donc possible que les modèles de seuil auditif établis pour les mysticètes ne représentent pas tout le spectre de leurs capacités de réponse auditive.

Dans l'ensemble, les impacts potentiels du bruit associé aux campagnes de PSV sur les mammifères marins varient selon les caractéristiques de la batterie de canons à air, les différences dans la propagation du son dans l'environnement physique et selon des facteurs biologiques comme la plage des fréquences auditives des espèces de mammifères marins, leur état d'activité, la perte de sensibilité auditive individuelle, l'exposition antérieure à des sons d'origine anthropiques, l'étape du cycle biologique, l'état reproducteur et l'état de santé. Des études antérieures sur les réactions des animaux à des sons d'origine anthropiques ont montré que les réponses varient énormément en fonction de l'individu, du contexte, de l'âge, du sexe et de l'activité dans laquelle les animaux étaient engagés (Simmonds et al., 2003). Le son émis par les opérations sismiques menées au large des côtes, y

compris les campagnes de PSV, pourrait induire des changements comportementaux chez les cétacés (Gordon et al., 2004; Castellote et Llorens, 2016); cependant, il est difficile d'évaluer la capacité à détecter et à mesurer un changement de comportement et à préciser les facteurs déterminants de son occurrence. Certains facteurs peuvent être liés à l'exposition aux émissions sonores, par exemple le niveau sonore perçu et la proximité de la source, mais le comportement induit peut également dépendre d'autres facteurs (p. ex. le contexte social et l'environnement physique; voir Cato et al. 2016).

La conception et la durée des campagnes de PSV éventuellement réalisées dans le cadre du projet proposé sont inconnues pour l'instant; toutefois, la zone dans laquelle ils seront effectués sera sans doute limitée et leur durée ne devrait pas dépasser 10 à 12 jours.

Mouvements des navires

Les impacts sur les mammifères marins attribuables aux activités de construction et à la présence des navires de soutien comprennent la possibilité de collision avec les navires, de perturbations comportementales et d'exposition aux émissions sonores.

Mouvements des navires affectés au projet

De nombreuses espèces de mammifères marins peuvent être vulnérables aux perturbations physiques causées par le trafic maritime ou aux risques de collision avec un navire (Laist et al., 2001; Douglas et al., 2008; Pace, 2011). La plupart des cas de collision signalés impliquent des grandes baleines, mais des collisions avec des espèces plus petites se produisent également (van Waerebeek et al., 2007). Laist et al. (2001) fournissent un compte rendu des types de navires impliqués dans des collisions avec des baleines. En ordre décroissant de fréquence, il s'agit de navires-citernes/navires de charge, bateaux d'observation des baleines, paquebots de ligne, traversiers, navires militaires, navires de plaisance, navires de la garde côtière américaine (USCG), navires de recherche océanographique, dragues et bateaux-pilotes. Chez les baleines, la plupart des blessures graves ou mortelles ont été causées par de grands navires de longueur supérieure à 80 m. Il s'est révélé que la vitesse des navires était un facteur important, la plupart des collisions (89 %) s'étant produites alors que les navires se déplaçaient à une vitesse de 14 nœuds (26 km/h) ou plus. Ces comptes rendus font également état de collisions entre des navires en mouvement et des mammifères marins appartenant à la majorité des espèces figurant sur la liste des espèces présentes dans les zones du projet, en particulier le rorqual commun (IWC, 2011).

Les espèces de mammifères marins les plus préoccupantes à l'égard du risque de collision avec des navires se déplaçant à une certaine vitesse sont principalement les espèces qui nagent lentement et plongent en profondeur, pendant qu'elles se déplacent en surface (p. ex. le grand cachalot, le cachalot pygmée et le cachalot nain, les baleines à bec). Il est généralement admis que la probabilité d'une telle coïncidence – et, par conséquent, son impact – est très faible. Certaines espèces de cétacés, notamment des delphinidés (p. ex. *Tursiops truncatus* et *Stenella* spp.), s'approchent activement de la proue des navires en mouvement pour se laisser porter par la vague d'étrave.

Sons sous-marins

Les navires utilisés pour la construction produisent des sons continus, non impulsionnels. Les sons provenant des navires (voir section 7.2.8.2.1) sont une combinaison de sons à bande étroite (tonaux) et de sons à large bande (Richardson et al., 1995).

Le seuil acoustique non préjudiciable actuellement établi par le NMFS pour les sons continus est de 120 dB_{rms} re 1 µPa. Selon toute vraisemblance, le navire d'approvisionnement qui demeurera stationnaire près du navire de forage tournera au ralenti et produira des niveaux sonores continus, mais inférieurs à ceux du navire de forage. Ces niveaux sonores devraient se situer dans la plage des fréquences audibles par toutes les espèces de cétacés et de pinnipèdes et dépasser le seuil actuel de 120 dB_{rms} re 1 µPa établi par le NMFS pour les perturbations non dommageables provenant de sources sonores continues situées à une bonne distance de la source (NMFS, 2016).

Il est difficile d'évaluer les effets des sons émis par les navires affectés aux activités de construction sur les mammifères marins; d'une part, en raison de l'incertitude relative aux émissions sonores de fond existantes et aux niveaux sonores qui seront émis par les navires affectés au projet, d'autre part, en

raison de la variabilité des réactions comportementales d'une espèce à une autre et à l'intérieur d'une même espèce. Selon les observations, plusieurs espèces de petits odontocètes s'éloignent des bateaux qui s'approchent à une distance de 0,5 à 1,5 km (0,3-0,9 mi); des réactions d'évitement ont parfois été signalées pour des distances supérieures (Richardson et al., 1995). Les cas signalés de réactions d'évitement manifestées par les cétacés à l'approche d'un navire en mouvement montrent une variabilité interspécifique quant à la nature et à la durée de ces réactions. À l'approche d'un navire, la plupart des espèces de baleines à bec (Ziphiidae) ont tendance à s'éloigner (p. ex. Würsig et al., 1998) et même à plonger pendant une période prolongée (p. ex. Kasuya, 1986). Cependant, les baleines à bec communes (*Hyperoodon ampullatus*) tolèrent plutôt bien la présence de navires qui se déplacent lentement (Reeves et al., 1993; Hooker et al., 2001). Les dauphins peuvent tolérer des bateaux de toutes tailles; il n'est pas rare qu'ils s'en approchent pour nager dans la vague d'étrave ou de sillage (Shane et al., 1986). À d'autres moments, des espèces de dauphins connues pour être attirées par les bateaux choisiront plutôt de les éviter. Cette réaction d'évitement est souvent liée à du harcèlement qu'ils auraient subi antérieurement de la part de bateaux (Richardson et al., 1995). Lorsqu'ils se trouvent à proximité d'un bateau, les individus de la population côtière des grands dauphins (*Tursiops truncatus*) qui font l'objet d'activités d'observation en mer nagent de façon erratique (Acevedo, 1991), restent immergés pendant de longues périodes (Janik et Thompson, 1996; Nowacek et al., 2001), affichent une moins grande cohésion entre les membres du groupe (Cope et al., 1999), « sifflent » plus fréquemment (Scarpaci et al., 2000) et sont souvent agités (Constantine et al., 2004). Le dauphin tacheté pantropical (*Stenella attenuata*) et le dauphin à long bec (*S. longirostris*) de la zone tropicale de l'est du Pacifique, deux espèces qui ont été traquées par l'industrie de la pêche au thon en raison de leur association avec ces poissons (les dauphins nagent sous les bancs de thon), fuient les navires hydrographiques jusqu'à 11 km de distance (Au et Perryman, 1982; Hewitt, 1985), tandis que le dauphin à long bec du golfe du Mexique a été observé en train de se laisser porter par la vague d'étrave d'un navire hydrographique à chacune des 14 occasions où il a été repéré au cours d'une même étude (Würsig et al., 1998). Le marsouin commun a tendance à éviter les bateaux. Dans la baie de Fundy, Polacheck et Thorpe (1990) ont constaté que les marsouins communs avaient davantage tendance à s'éloigner de la ligne de transect de leur navire hydrographique qu'à s'en approcher, et que c'est à l'intérieur d'une distance de 400 m que ce comportement d'éloignement était le plus susceptible de se produire. De même, au large de la côte ouest de l'Amérique du Nord, Polacheck et Thorpe (1990) ont vu des marsouins communs s'éloigner rapidement de la trajectoire d'un navire hydrographique alors qu'ils se trouvaient à moins de 1 km de ce navire.

À la lumière de ces données, il est prudent de présumer que le son associé aux navires affectés à la phase de construction peut, dans certains cas, induire des changements de comportement chez les mammifères marins se trouvant à proximité de ces navires. Ces changements de comportement peuvent comprendre des manœuvres d'évitement comme la plongée ou une modification de la direction ou de la vitesse de la nage. Les bruits émis par les navires et l'équipement sont des bruits transitoires qui en général ne se propagent pas à grande distance du navire.

Rejets

Les rejets routiniers des navires de construction se déplaçant dans la Zone Offshore comprennent les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, l'eau de drainage du pont, l'eau de refroidissement, etc. Pendant le forage de chaque puits, les boues et les déblais de forage seront déversés sur le plancher océanique ou à proximité de celui-ci.

En haute mer, les fluides déversés vont rapidement se disperser dans les courants locaux, où ils se dilueront. Les matières solides sont susceptibles de descendre la colonne d'eau pour se disperser dans les sous-courants. Il est donc peu probable que des mammifères marins soient exposés à des rejets provenant des navires affectés à la phase de construction.

Déchets solides

Les débris marins jetés ou abandonnés, en particulier les objets faits de matières synthétiques, constituent une importante forme de pollution marine. Les objets les plus souvent observés dans les eaux extracôtières sont les sacs, les emballages, les bouteilles, les gobelets de plastique et les granulés plastiques bruts; les câbles synthétiques; les bouteilles en verre; les boîtes métalliques; les pièces de bois d'œuvre et les mégots de cigarettes (Laist, 1996, 1997; Barnes et al., 2009; Gregory, 2009). Les récentes augmentations de débris marins s'expliquent entre autres par les facteurs suivants : pratiques d'élimination illégales, prolifération de matières synthétiques résistantes à la dégradation en milieu marin et accroissement de la quantité d'articles synthétiques et du nombre de personnes qui les utilisent et les éliminent. Les impacts potentiellement négatifs des débris marins sur le biote et les mammifères marins sont de deux types : (1) l'enchevêtrement et (2) l'ingestion. Les données suggèrent que, chez les mammifères marins, l'enchevêtrement est une cause de mortalité nettement plus probable que l'ingestion. Les cas d'enchevêtrement enregistrés pour les mammifères marins démontrent que les pinnipèdes sont les principales victimes de ce phénomène, qui est moins fréquent chez les mysticètes et rare chez les odontocètes. Les données sur les cas d'enchevêtrement chez les mysticètes refléteraient davantage leur haut taux d'interaction avec des équipements de pêche qu'avec des débris marins. Des traces d'écorchures et de frottement provoquées par des cordages et des filets de pêche ont été observées sur des baleines franches de l'Atlantique Nord, photographiées dans la région occidentale de l'Atlantique Nord. Ces cicatrices ont été attribuées à l'enchevêtrement dans des équipements de pêche (USDOC, NMFS, 2005). Il n'existe pratiquement aucun cas documenté d'enchevêtrement de cétacés odontocètes qui soit attribuable à des causes autres que la capture accessoire par les pêches (Laist, 1996).

Selon toute vraisemblance, les activités de construction produiront des déchets composés de papier, de plastique, de bois et de métal. Ces déchets sont pour la plupart liés aux activités des cuisines et des services d'alimentation en mer. Tous les navires associés à la phase de construction se conformeront à la Convention MARPOL 73/78, dont l'annexe V, Règles relatives à la prévention de la pollution par les ordures des navires, vise à protéger le milieu marin contre les différents types de déchets produits à bord. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés au large des côtes devrait être minimale, puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, les navires mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

Circulation des hélicoptères

Les activités de forage seraient soutenues par une navette-hélicoptère effectuant la liaison entre le navire de forage et la base d'approvisionnement terrestre.

Parmi les sons émis par les aéronefs affectés au projet, ceux qui concernent directement les mammifères marins comprennent tant les sons aériens auxquels sont exposés les individus qui se reposent à la surface que les impulsions sonores sous-marines provenant de la transmission air-eau provoquée par les passages d'aéronefs. Le bruit des hélicoptères provient des moteurs, des cellules et des rotors. Les signaux sonores dominants sont généralement inférieurs à 500 Hz (Richardson et al., 1995) et se situent dans la plage auditive de tous les mammifères marins. Richardson et al. (1995) ont signalé des niveaux de pression acoustique perçus (sous l'eau) de 109 dB re 1 µPa pour un hélicoptère Bell 212 volant à une altitude de 152 m. Le bruit des hélicoptères est d'environ 10 dB plus élevé que celui des aéronefs à voilure fixe de taille similaire (Richardson et al., 1995). C'est directement sous l'aéronef que la propagation du bruit dans l'eau est la plus importante; à des angles supérieurs à 13° par rapport à la verticale, une grande partie du son est réfléchi et ne pénètre pas dans l'eau (Richardson et al., 1995). Sous l'eau, la durée du son transmis par le passage d'un aéronef est beaucoup plus brève que dans l'air; par exemple, un hélicoptère volant à une altitude de 152 m et dont le bruit est audible dans l'air pendant 4 minutes peut être détectable sous l'eau pendant seulement 38 s à 3 m de profondeur, et pendant 11 s à 18 m de profondeur (Richardson et al., 1995). Les niveaux sonores perçus sous l'eau dépendent de l'altitude de l'aéronef, de son orientation et de son angle par rapport au récepteur, de la profondeur du récepteur, de la profondeur de l'eau et du type de fond marin (Richardson et al., 1995). En raison de ces variables physiques et de la vitesse prévue relativement élevée (250 km/h), le bruit associé à l'aéronef (incluant le bruit aérien et le bruit sous-marin) devrait être de courte durée.

Le mouvement des aéronefs volant à basse altitude peut également perturber les mammifères marins, en particulier les individus qui se reposent à la surface de la mer. Les observations faites à partir des relevés aériens à basse altitude révèlent une grande variabilité dans le spectre des réactions comportementales des mammifères marins : absence de réaction observable, plongée ou rapides changements de la vitesse ou de la direction de la nage (Efroymsen et al., 2002; Smultea et al., 2008). Des petits rorquals ont réagi à des hélicoptères volant à 230 m d'altitude en changeant de cap ou en plongeant lentement (Leatherwood et al., 1982). Les données d'observation de mammifères marins exposés aux sons de sources non aériennes peuvent également s'avérer utiles pour évaluer les effets de l'exposition au bruit des aéronefs. Frankel et Clark (1998) font remarquer que des baleines à bosse exposées à un son de basse fréquence peuvent réagir à certaines particularités de la source sonore comme le gradient acoustique ou des changements dans le spectre des fréquences, plutôt qu'au niveau sonore lui-même.

7.2.9.2.2 Zone de Pipeline

Les espèces de mammifères marins susceptibles d'être présentes dans la Zone de Pipeline sont les mêmes que celles recensées pour la Zone Offshore (section 7.2.9.2.1) avec, en plus, le grand dauphin et le dauphin du Cameroun. Il peut aussi arriver que le phoque moine méditerranéen traverse cette zone.

La phase de construction qui se déroulera dans la Zone de Pipeline impliquera la présence de plusieurs types de navires, dont au moins un navire poseur de conduites, des navires de soutien et des navires soutenant l'installation du FPSO. La section 2.2.2 présente une description détaillée de ces navires.

Présence physique

Les impacts sur les mammifères marins attribuables aux activités de construction et à la présence des navires de soutien dans la Zone de Pipeline comprennent les perturbations comportementales découlant de la présence physique de ces navires et des sons générés par les travaux d'installation. La pose de canalisations devrait générer des niveaux sonores continus, transitoires et variables. Dans d'autres zones, l'isoplèthe de 120 dB re 1 μ Pa à 1 m (rms) relatif aux activités de pose de canalisations devrait s'étendre jusqu'à 6,0 km de la source et couvrir une superficie de 113 km² (Port Dolphin Energy LLC, 2012). Les activités liées à la pose des canalisations produiraient des sons continus; ces activités progresseraient lentement tout au long du tracé du pipeline. Selon toute attente, les perturbations que pourraient entraîner ces sons chez les mammifères marins devraient se limiter au comportement d'évitement ou de déplacement à court terme.

Mouvements des navires

Les impacts sur les mammifères marins attribuables aux activités de construction et à la présence des navires de soutien comprennent la possibilité de collision d'un navire avec un individu, les perturbations comportementales découlant du mouvement des navires et des sons qu'ils émettent.

Certaines espèces de mammifères marins, en particulier les grandes baleines et les espèces pratiquant la plongée en eau profonde, peuvent être vulnérables aux perturbations physiques causées par les navires en mouvement ou aux risques de collision avec ces navires (section 7.2.9.2.1). Il est généralement admis que la probabilité d'une telle coïncidence – et, par conséquent, son impact – est très faible. Certaines espèces de cétacés, notamment des delphinidés (p. ex. *Tursiops truncatus* et *Stenella* spp.), s'approchent activement des navires en déplacement pour se laisser porter par la vague d'étrave formée par la proue. La majeure partie du trafic maritime affecté aux travaux de construction dans la Zone de Pipeline se déplacera à des vitesses relativement faibles; il est donc peu probable que des navires entrent en collision avec des mammifères marins pendant les travaux de construction.

Les navires affectés aux travaux de construction produiraient des sons susceptibles de perturber les mammifères marins (voir 7.2.9.2.1). Les niveaux d'émission sonore émis des navires de construction, y compris les navires poseurs de conduites et les navires de soutien à l'installation du FPSO décrits à la section 2.2.2, devraient être relativement faibles. Pour la plupart des navires, les niveaux d'émission en bande large devraient se situer dans la plage de 170 à 180 dB re 1 μ Pa à 1 m (rms) (Richardson et al., 1995), ce qui correspond à la plage des fréquences audibles par toutes les espèces de cétacés et de pinnipèdes et qui, à faible distance de la source, dépassent le seuil actuel fixé par le NMFS pour les perturbations non préjudiciables provenant de sources sonores continues (NMFS, 2016).

Il est difficile d'évaluer les effets du son émis par la circulation des navires affectés aux activités de construction sur les mammifères marins; d'une part, en raison de l'incertitude relative aux émissions sonores de fond existant et aux niveaux sonores qui seront émis par les navires du projet, d'autre part, en raison de la variabilité des réactions comportementales d'une espèce à une autre et à l'intérieur d'une même espèce. À la lumière de ces données, il est prudent de présumer que le bruit associé à la construction peut, dans certains cas, induire des changements de comportement chez les mammifères marins se trouvant à proximité de ces navires. Ces changements de comportement peuvent comprendre des manœuvres d'évitement comme la plongée ou une modification de la direction ou de la vitesse de la nage. Les bruits émis par les navires et l'équipement sont des bruits transitoires qui en général ne se propagent pas à grande distance du navire.

Rejets

Les rejets routiniers des navires de construction dans la Zone de Pipeline sont examinés à la section 7.2.8.2.1. En haute mer, les fluides déversés vont rapidement se disperser dans les courants locaux, où ils se dilueront. Il est probable que les matières solides descendront la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Il est donc peu probable que des mammifères marins soient exposés à des rejets de navires pendant la phase de construction.

Déchets solides

Les impacts sur les mammifères marins attribuables aux débris solides en Zone Offshore sont examinés à la section 7.2.9.2.1. Tous les navires affectés aux travaux de la phase de construction respecteront les prescriptions de la Convention MARPOL 73/78, qui comporte des règles visant à protéger le milieu marin contre divers types de déchets produits à bord des navires. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés au large des côtes devrait être minime, puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, ces navires mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

Circulation des hélicoptères

Les sons émis par les hélicoptères affectés au projet et qui concernent directement les mammifères marins sont examinés à la section 7.2.9.2.1 ci-dessus. Le transfert de personnel par hélicoptère devrait se faire uniquement en cas d'urgence (p. ex. atterrissage à bord du FPSO). Sur la base de ces prévisions et en tenant compte des protocoles de vol des hélicoptères examinés à la section 7.2.9.2.1, les impacts sur les mammifères marins ne devraient être qu'occasionnelles et ne donner lieu qu'à des perturbations comportementales comme l'évitement (plongée).

7.2.9.2.3 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Les mammifères marins pouvant se trouver dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes comprennent les espèces susceptibles de se trouver dans les eaux du plateau continental, en particulier le dauphin tacheté de l'Atlantique, le grand dauphin, le dauphin à bosse de l'Atlantique et, possiblement, le phoque moine de Méditerranée.

La phase de construction qui se déroulera dans la Zone de Pipeline impliquera la présence de plusieurs types de navires dont un navire de construction lourde, des remorqueurs, des navires de soutien et des navires d'approvisionnement. La section 2.2.3 présente une description détaillée de ces navires.

Présence physique

Les impacts sur les mammifères marins attribuables aux activités de construction et à la présence des navires de soutien dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes comprennent les perturbations comportementales découlant de la présence physique des navires d'installation, ainsi que les bruits sous-marins et aériens générés par les travaux d'installation.

La question de l'enfoncement de pieux par battage est traitée à la section 7.2.8.2.3. Sous l'eau, les crêtes de SPL ont été mesurées à quelque 220 dB re 1 μ Pa à une distance de ~10 m de pieux de 0,75 m de diamètre (Reinhall et Dahl, 2011), et de l'ordre de 200 dB re 1 μ Pa à une distance de 300 m de pieux de 5 m de diamètre (Lippert et von Estorff, 2014). La plus grande partie de l'énergie acoustique se produit habituellement dans la plage des basses fréquences, soit entre 100 Hz et 1 kHz; par conséquent ces sons se situent dans la plage des fréquences audibles par les cétacés basse et moyenne fréquence et les pinnipèdes (phoque moine de Méditerranée). Les impulsions sonores produites par les activités de battage des pieux peuvent perturber le comportement des mammifères marins à des portées de plusieurs kilomètres; à distance rapprochée, elles peuvent causer une perte auditive (Dahl et al., 2015). Il est probable que les mammifères marins éviteraient les zones présentant des niveaux sonores préjudiciables; pour cette raison, les conséquences les plus importantes du battage de pieux découleraient d'une réponse comportementale plutôt que d'une blessure physiologique directe ou de la mortalité.

Mouvements des navires

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, la circulation des navires et le bruit associé à l'installation de l'infrastructure (p. ex. brise-lames, piles) peuvent avoir une incidence sur les mammifères marins. La roche servant à la construction du brise-lames sera transportée vers le chantier de construction par un navire ou une barge d'enrochement qui travaillera en continu 24 heures par jour pendant 12 à 18 mois.

Certaines espèces de mammifères marins peuvent être vulnérables aux perturbations physiques causées par la circulation des navires ou aux risques de collision avec ces navires (section 7.2.9.2.1). Il est généralement admis que la probabilité d'une telle coïncidence – et, par conséquent, son impact – est très faible. La majorité des espèces locales de cétacés susceptibles de se trouver à proximité de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes appartiennent à la famille des delphinidés; les dauphins évitent facilement les navires en mouvement et peuvent même, à l'occasion, s'en approcher activement pour nager dans la vague d'étrave formée par la proue. La majeure partie du trafic maritime associé à la construction de la Zone de Pipeline se déplacera à des vitesses relativement faibles; la possibilité de collision avec des mammifères marins est donc assez improbable.

Les bruits émis par les navires pendant les travaux de construction pourraient perturber les mammifères marins (voir section 7.2.9.2.1). Pour la plupart des navires, les niveaux d'émission en bande large devraient se situer dans la plage de 170 à 180 dB re 1 μ Pa à 1 m (rms) (Richardson et al., 1995), ce qui correspond à la plage des fréquences audibles par toutes les espèces de cétacés et de pinnipèdes. Les distances correspondant au seuil actuel fixé par le NMFS pour les perturbations non préjudiciables provenant de sources sonores continues pourraient être considérablement dépassées et provoquer des perturbations comportementales chez les animaux de cette zone (NMFS, 2016).

Il est difficile d'évaluer les effets du bruit émis par la circulation des navires affectés aux activités de construction sur les mammifères; d'une part, en raison de l'incertitude relative au bruit de fond existant et aux niveaux sonores qui seront émis par les navires affectés au projet, d'autre part, en raison de la variabilité des réactions comportementales d'une espèce à une autre et à l'intérieur d'une même espèce. À la lumière de ces données, il est prudent de présumer que le bruit associé aux travaux de construction peut, dans certains cas, induire des changements de comportement chez les mammifères marins se trouvant à proximité de ces navires. Ces changements comportementaux peuvent comprendre des manœuvres d'évitement comme la plongée ou une modification de la direction ou de la vitesse de la nage. Les bruits émis par les navires et l'équipement sont des bruits transitoires qui en général ne se propagent pas à grande distance du navire.

Rejets

Les rejets routiniers (eaux usées sanitaires et ménagères, déchets alimentaires, déchets provenant de l'assèchement du pont, eau de refroidissement, etc.) des navires d'installation et de soutien en service dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont similaires à ceux définis pour la Zone Offshore (section 7.2.8.2.1). En haute mer, les fluides déversés vont rapidement se disperser dans les courants locaux, où ils se dilueront. Il est probable que les matières solides descendront la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Il est donc peu probable que des mammifères marins soient exposés à des rejets provenant des navires pendant la phase de construction.

Déchets solides

Les impacts potentiels sur les mammifères marins attribuables aux débris solides dans la Zone Offshore sont examinés à la section 7.9.9.2.1. Tous les navires affectés aux travaux de la phase de construction respecteront les prescriptions de la Convention MARPOL 73/78, qui comporte des règles visant à protéger le milieu marin contre divers types de déchets produits à bord des navires. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris déversés au large des côtes devrait être minime, puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, ces navires mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

Circulation des hélicoptères

Les impacts potentiels sur les mammifères marins attribuables à la circulation des hélicoptères comprennent les perturbations occasionnées par le son et le mouvement. Les sons produits par les hélicoptères affectés au projet et qui concernent directement les mammifères marins sont examinés à la section 7.2.9.2.1 ci-dessus. Le transfert de personnel par hélicoptère devrait se faire uniquement en cas d'urgence (p. ex. atterrissage sur la plateforme LS) Sur la base de ces prévisions, et en tenant compte des protocoles de vol des hélicoptères, examinés à la section 7.2.9.2.1, les impacts sur les mammifères marins devraient être peu fréquentes et ne donner lieu qu'à des perturbations comportementales comme l'évitement (plongée).

7.2.9.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Les mammifères marins pouvant être présents dans les eaux littorales et dans celles du plateau continental intérieur adjacent aux Zones de Soutien aux Opérations comprennent les espèces susceptibles de se trouver dans les eaux du plateau continental, en particulier le dauphin tacheté de l'Atlantique, le grand dauphin et le dauphin à bosse de l'Atlantique. Il peut aussi arriver que le phoque moine de Méditerranée traverse cette zone.

La phase de construction qui se déroulera dans les zones de soutien des opérations impliquera la présence de navires d'approvisionnement et de bateaux d'équipage se déplaçant depuis la base terrestre. La section 2.2.4 présente une description détaillée de ces navires.

Présence physique

Dans les Zones de Soutien aux Opérations, la construction prévue d'un quai pour accueillir le trafic maritime pendant la durée du projet pourrait compter au nombre des impacts sur les mammifères marins attribuables aux activités de construction et à la présence de navires de soutien. Les installations comprendront un pont d'accès à chevalets, un quai et une jetée (flottants ou fixes) pour l'embarquement et le débarquement du personnel et une protection contre la houle pour l'amarrage (voir section 2.2.4). Les activités de construction qui se dérouleront dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes généreront des bruits aériens et sous-marins susceptibles d'avoir une incidence sur les mammifères marins.

La construction du pont d'accès à chevalets pourrait nécessiter l'enfoncement de pieux par battage, mais ce n'est pas certain. La question de l'enfoncement des pieux par battage est traitée à la section 7.2.8.2.3. La plus grande partie de l'énergie acoustique se produit habituellement dans la plage des basses fréquences, soit entre 100 Hz et 1 kHz; par conséquent, ces sons se situent dans la plage des fréquences audibles par les cétacés basse et moyenne fréquence et les pinnipèdes (phoque moine

de Méditerranée). Les impulsions sonores produites par les activités de battage des pieux peuvent perturber le comportement des mammifères marins à des portées de plusieurs kilomètres; à distance rapprochée, elles peuvent causer une perte auditive. Il est probable que les mammifères marins éviteraient les niveaux sonores susceptibles de causer des blessures; pour cette raison, les conséquences les plus importantes du battage de pieux découleraient d'une réponse comportementale plutôt que d'une blessure physiologique directe ou de la mortalité.

Mouvements des navires

L'infrastructure de soutien aux opérations peut perturber les mammifères marins dont les habitats sont situés dans les eaux littorales et dans celles du plateau continental intérieur. Les bases d'approvisionnement comprendront des installations pour l'arrivée et le départ des navires de soutien, le chargement/déchargement de fournitures et d'équipement et le transfert de personnel à destination et en provenance du navire de forage, du FPSO et de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Les transferts de personnel depuis la base terrestre devraient avoir lieu deux ou trois fois par semaine vers le FPSO et le terminal du hub GNL, par bateau d'équipage; les bateaux d'équipage fonctionneront en continu, soit 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, pendant toute l'année.

La circulation des navires à destination et en provenance de la base d'approvisionnement peut produire deux types d'impacts sur les mammifères marins : ceux causés par le mouvement (risques de collisions) et ceux causés par les sons (voir section 7.2.9.2.1). Il est généralement admis que la probabilité de collision – et, par conséquent, son impact – est très faible. La majorité des espèces locales de cétacés susceptibles de se trouver à proximité de la base d'approvisionnement sont des delphinidés et des pinnipèdes, des espèces pouvant facilement esquiver des navires en mouvement. Il n'est pas rare que les dauphins s'approchent activement d'un navire en mouvement pour se laisser porter par la vague d'étrave formée par la proue. Même si la majeure partie du trafic maritime associé à la base d'approvisionnement pendant la phase de construction se déplacera à des vitesses relativement élevées, la possibilité de collision avec des mammifères marins est peu probable.

Les déplacements des navires depuis la base d'approvisionnement émettront des sons susceptibles de perturber les mammifères marins (voir section 7.2.9.2.1). Pour la plupart des navires, les niveaux d'émission en bande large se situent dans la plage des fréquences audibles par toutes les espèces de cétacés et de pinnipèdes, et les distances correspondant au seuil actuel fixé par le NMFS pour les perturbations non préjudiciables provenant de sources sonores continues (NMFS, 2016) pourraient être considérablement dépassées.

Il est difficile d'évaluer les effets des sons émis par la circulation des navires affectés aux activités de construction sur les mammifères marins; d'une part, en raison de l'incertitude relative au bruit de fond existant et aux niveaux sonores qui seront émis par les navires affectés au projet, d'autre part, en raison de la variabilité des réactions comportementales d'une espèce à une autre et à l'intérieur d'une même espèce. À la lumière de ces données, il est prudent de présumer que les sons associés au trafic maritime peut, dans certains cas, induire des changements de comportement chez les mammifères marins se trouvant à proximité des navires. Ces changements comportementaux peuvent comprendre des manœuvres d'évitement comme la plongée ou une modification de la direction ou de la vitesse de la nage.

Rejets

Il y a lieu de s'attendre à ce que, les installations et les navires associés aux bases d'approvisionnement ne produisent pas de rejets routiniers. Par conséquent, aucun impact sur les mammifères côtiers et marins n'est à prévoir du fait de rejets.

Déchets solides

Les impacts potentiels sur les mammifères marins attribuables aux débris solides sont examinés à la section 7.2.9.2.1. Toutes les activités (base d'approvisionnement et bateau d'équipage) associées à la phase de construction se conformeront à la Convention MARPOL 73/78, qui comporte des règles visant à protéger le milieu marin contre divers types de déchets. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris déversés dans les eaux littorales devrait être minime, puisque seules des pertes accidentelles sont prévues. De plus, la base d'approvisionnement et les bateaux d'équipage mettraient en œuvre un

plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins. Les impacts sur les mammifères marins attribuables aux déchets solides ne devraient pas être importants.

Circulation des hélicoptères

La circulation des hélicoptères assurant le transport du personnel vers le navire de forage ou en cas situations d'urgence à bord du FPSO ou au terminal du hub GNL près des côtes peut avoir une incidence sur les mammifères marins, en particulier s'ils se trouvent à proximité du navire de forage et du FPSO pendant l'atterrissage et le décollage. Les effets potentiels sur les mammifères marins attribuables à la circulation des hélicoptères sont examinés à la section 7.2.9.1 et comprennent les perturbations provoquées par le bruit pendant les opérations de survol. Le soutien par hélicoptère sera basé aux aéroports de Dakar et/ou de Nouakchott. Le transfert de personnel par hélicoptère ne devrait se faire que pour le remplacement de personnel pendant le forage du puits (soit de l'aéroport au navire de forage) ou en cas d'urgence (p. ex., atterrissage sur le FPSO ou la plateforme LS).

7.2.9.2.5 Résumé

L'exploitation des navires et des hélicoptères affectés à la construction, de même que l'installation de l'infrastructure, peuvent entraîner des impacts négatifs de différents degrés (selon la sensibilité auditive des espèces présentes) pour les mammifères marins susceptibles de se trouver dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et, dans une moindre mesure, dans les Zones de Soutien aux Opérations. Les perturbations que peut provoquer la présence physique de ces appareils pour les mammifères marins peuvent être attribuables à l'exposition à des sons de basse intensité (p. ex. activités maritimes et de forage) ou à l'exposition limitée à des sons de forte intensité (p. ex. PSV dans la Zone Offshore, battage de pieux dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes). La circulation des navires et les sons qu'ils émettent peuvent entraîner une perte auditive, des modifications comportementales à court terme ainsi que des déplacements temporaires loin de certaines zones de construction ou vers ces zones. Les collisions de navires avec des mammifères marins sont possibles, mais rarissime. Les rejets et les déversements accidentels de déchets solides peuvent avoir des effets défavorables sur la vie des mammifères marins, tandis que la circulation des hélicoptères peut être source de perturbations.

7.2.9.3 Évaluation des impacts

Présence physique

Les activités de forage dans la Zone Offshore peuvent entraîner chez les mammifères marins des perturbations associées à la présence physique du navire de forage et des navires de soutien, ainsi qu'aux sons sous-marin qu'ils produisent. Les campagnes de PSV exécutées dans les eaux offshores émettront des sons à des niveaux pouvant causer des blessures auditives (DTS) ou des pertes auditives (DPS) chez un mammifère marin qui se trouverait sur les lieux de PSV et n'aurait pas la possibilité de s'éloigner. Des modifications du comportement pourraient se produire loin de la source sonore. Les blessures auditives (DTS) attribuables au PSV sont cependant peu probables, puisque selon toute vraisemblance, les animaux s'éloigneront de la source sonore active. Dans la Zone de Pipeline, la présence physique des navires de construction et des navires de soutien, de même que les sons qu'ils émettent, peuvent perturber les mammifères marins. L'étendue de cet impact sur les mammifères marins devrait être locale et la durée de l'impact à court terme. L'intensité de l'impact serait faible. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est cotée 1 – Négligeable (voir tableau 7-31 pour des détails sur les critères sélectionnés).

Les activités de construction associées au terminal du hub GNL près des côtes incluront divers types de sources sonores, dont celles générées par les travaux de dragage et de concassage du substrat dur couvrant l'aire de construction, par l'installation du brise-lames et des caissons et par le battage de pieux d'acier. Les activités de battage de pieux devraient entraîner des modifications comportementales consistant principalement en comportements d'évitement et en déplacements à court terme loin de la zone d'insonification (qui s'étend sur une certaine distance au-delà de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes), et ce, pendant la durée des activités de battage. Ces impacts devraient se limiter à des modifications comportementales, essentiellement l'évitement et le déplacement temporaire. L'intensité de ces impacts est modérée, car selon toute attente, les sons – en particulier celui du battage de pieux – aura pour effet de déplacer de nombreux individus hors de la secteur entourant le terminal

du hub GNL près des côtes, tandis que le PSV (Zone Offshore) les déplacerait hors du secteur entourant le puits pendant la durée du sondage. Les impacts découlant de la présence physique de la construction, des activités connexes et d'autres sources sonores (y compris le forage et la circulation des navires) sont considérées comme faibles. Selon les activités décrites au chapitre 2, la probabilité d'occurrence de ces impacts est fréquente. Leur étendue se limiterait à la proximité immédiate, bien que les sons provenant du battage de pieux et du PSV sont d'étendue locale. Les impacts associés à la construction sont de courte durée. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est cotée 2 – Faible (voir tableau 7-31 pour des détails concernant les critères sélectionnés).

Mouvements des navires

Les conséquences des impacts sur les mammifères marins attribuables aux mouvements des navires dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et les Zones de Soutien aux Opérations comprennent la possibilité de blessures auditives ou de perte auditive, de modifications comportementales à court terme et de déplacements temporaires loin de certaines zones de construction (ou vers celles-ci). Les collisions avec des mammifères marins sont possibles, mais très peu probables étant donné la vitesse à laquelle se déplacent normalement les navires de construction. L'intensité de ces impacts est faible, puisqu'elle se limite à des modifications comportementales, essentiellement l'évitement et le déplacement temporaire. Selon les activités décrites au chapitre 2, la probabilité de ces impacts est fréquente. L'étendue de ces impacts sur les mammifères marins devrait se limiter à la proximité immédiate. Les impacts associés à la construction sont de courte durée. Advenant collision d'un navire du projet avec un mammifère marin, entraînant une blessure ou la mortalité, l'intensité de l'impact serait considérée comme modérée. Le cas échéant, l'étendue de l'impact serait également limitée à la proximité immédiate et l'impact serait de courte durée (les impacts ne seraient pas ressentis par la population locale durant la vie du projet). La conséquence de l'impact serait mineure et sa probabilité, rarissime. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-31 pour des détails sur les critères retenus).

Rejets

Les impacts découlant des rejets routiniers, non liés au forage, et attribuables aux activités d'installation dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et les parties littorales de la base d'approvisionnement des Zones de Soutien aux Opérations devraient être très localisés et consister uniquement en l'introduction de matières organiques (eaux usées sanitaires et ménagères, déchets alimentaires) et d'eau chaude (eau de refroidissement); ces impacts seront limités aux eaux de surface, et la possibilité qu'ils atteignent le fond marin et les communautés benthiques y associées est rarissime. Le volume et la fréquence de ces rejets ne devraient pas avoir d'incidence sur les proies des mammifères marins (p. ex. les poissons). Selon les activités décrites au chapitre 2, la probabilité d'occurrence de ces impacts est occasionnelle. L'étendue de ces impacts sur les mammifères marins devrait se limiter à la proximité immédiate. Les impacts associés à la construction sont de courte durée. La conséquence de cet impact serait négligeable; par conséquent, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-31 pour des détails sur les critères retenus).

Déchets solides

La perte accidentelle de débris par-dessus bord durant la construction peut se produire dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ou dans les Zones de Soutien aux Opérations. Ces pertes accidentelles, qui devraient être minimales, peuvent avoir des impacts très localisés sur les mammifères marins, par suite d'ingestion de petites particules (plastique) ou d'enchevêtrement dans des débris. L'étendue de ces impacts sur les mammifères marins devrait se limiter à la proximité immédiate. Les impacts associés à la construction sont de courte durée. La conséquence de l'impact serait mineure et sa probabilité, rarissime. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-31 pour des détails sur les critères retenus).

Circulation des hélicoptères

Les impacts sur les mammifères marins attribuables à la circulation des hélicoptères comprennent les perturbations causées par la présence physique de ces appareils. Le transfert de personnel par hélicoptère devrait se faire uniquement en cas d'urgence (p. ex. atterrissage sur le FPSO ou la plateforme LS). L'intensité de ces impacts est faible, puisqu'elle se limite à des modifications comportementales, essentiellement l'évitement et le déplacement temporaire. Selon les activités décrites au chapitre 2, la probabilité de ces impacts est fréquente. L'étendue de ces impacts sur les mammifères marins devrait se limiter à la proximité immédiate. Les impacts associés à la construction sont de courte durée. La conséquence de l'impact serait négligeable. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-31 pour des détails sur les critères retenus).

Résumé

Le tableau 7-31 présente un résumé des impacts des activités de routine de la phase de construction sur les mammifères marins.

Tableau 7-31 Impacts des activités de routine sur les mammifères marins pendant la phase de construction

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Chez certaines espèces, évitement ou éloignement des zones en construction; perturbations comportementales attribuables aux activités de construction, en particulier le battage de pieux et les PSV.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
		Perte auditive causée par les sons des activités de construction, en particulier le battage de pieux et les campagnes de PSV.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible
Mouvements des navires						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Possibilité de blessures auditives ou de perte auditive; changements comportementaux à court terme; éloignement de courte durée des zones de construction.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Faible	Fréquente	1 – Négligeable
		Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort de mammifères marins.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Mineure	Rare	2 – Faible

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Effets directs et indirects des rejets routiniers des navires autres que le navire de forage pendant la construction.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Perte accidentelle de déchets solides provenant des navires de construction et causant des impacts aux mammifères marins, par ingestion ou enchevêtrement.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable
Circulation des hélicoptères						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Soutien aux opérations	Déplacement et évitement des hélicoptères dans les eaux offshores et à l'approche des héliports.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme (et infréquent)	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.2.9.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Le tableau 7-32 présente les mesures de mitigation recommandées en vue de réduire la conséquence ou la probabilité des impacts associés aux activités de construction sur les mammifères marins.

Tableau 7-32 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités des routine sur les mammifères marins pendant la phase de construction

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Perte auditive causée par les sons des activités de construction, en particulier le battage de pieux et les campagnes de PSV.	2 – Faible	M04, M05, M07	1 – Négligeable
Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort de mammifères marins.	2 – Faible	M06	1 – Négligeable

Notes :

- M04 : Mettre en œuvre des mesures de mitigation lors des campagnes sismiques de PSV dans le but de minimiser l'exposition acoustique pour les mammifères marins (p. ex. par une intensification graduelle des éléments de la source sismique pendant une période d'environ 30 minutes, jusqu'à ce que le niveau opérationnel soit atteint, et ce, avant le début des activités de PSV).
- M05 : Mettre en œuvre des mesures de mitigation du bruit lors des activités de battage des pieux (p. ex. démarrage en douceur [augmentation graduelle de la puissance du marteau batteur]).
- M06 : Les opérateurs de navire mettront en œuvre des protocoles d'évitement afin de réduire les probabilités de collision des navires avec les mammifères marins et les tortues de mer (y compris le compte rendu des incidents au cours desquels des individus d'espèces protégées ont été tués ou blessés).
- M07 : Recueillir et analyser les données acoustiques de la zone afin de déterminer les niveaux sonores de bruit de fond et la présence ou l'absence de mammifères marins, et déterminer la distance de différents seuils grâce à une modélisation du son sous-marin.

7.2.10 Tortues de mer

Résumé

Cette section sur les tortues de mer évalue l'impact de cinq facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les mouvements des navires, les rejets, les déchets solides et la circulation des hélicoptères. Les impacts résiduels sur les tortues de mer pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.2.10.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour ces composantes au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	•
Mouvements des navires	•	•	•	•
Rejets	•	•	•	•
Déchets solides	•	•	•	•
Circulation des hélicoptères	•	•	•	•

7.2.10.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants décrivent les impacts qu'auront ces FOI sur chacune des zones du projet.

Plusieurs FOI identifiés pour les tortues de mer pendant les activités de construction comprennent la présence physique (y compris les sons sous-marins [et certains sons aéroportés] provenant des activités de forage, du battage de pieux et des campagnes de PSV), les navires et les hélicoptères. Des renseignements généraux sur les sons anthropiques et leurs effets sur les tortues de mer se trouvent à l'annexe G, et résumés ci-dessous.

Peu est connu sur la mesure dans laquelle les tortues de mer utilisent leur environnement auditif. Une grande partie des recherches antérieures sur la capacité auditive des tortues de mer se limitait aux dissections morphologiques grossières (c.-à-d., des observations post mortem des dommages aux organes et aux tissus; Wever, 1978; Lenhardt et al., 1985). Des recherches plus récentes ont porté sur la mesure de la capacité auditive (p. ex., Bartol et al., 2003; Lavender et al., 2012). D'après la morphologie fonctionnelle de l'oreille, il semble que les tortues de mer reçoivent les sons par la rampe tympanique standard des vertébrés. Des études électrophysiologiques sur l'ouïe ont montré que l'ouïe des tortues de mer est plus sensible aux basses fréquences, allant d'au moins 100 Hz (plus basse fréquence testée) à 900 Hz.

Les informations disponibles permettent de croire que des impacts auditifs comme les DTS ou les DPS pourraient se produire chez les tortues de mer. Peu d'études se sont intéressées aux dommages causés aux cellules ciliées chez les reptiles. Les études n'indiquent pas de manière précise si les tortues de mer sont capables de régénérer les cellules ciliées sensorielles endommagées (Warchol, 2011). En général, les niveaux sonores inférieurs aux DTS et aux DPS peuvent masquer les sons pertinents dans l'environnement ou induire de simples changements comportementaux chez les tortues de mer, comme les manœuvres évasives (p. ex., plongée ou changement de direction et/ou de vitesse). Comme les tortues de mer semblent être des spécialistes des basses fréquences, les bruits de masquage potentiels se situeraient principalement entre 50 et 1 000 Hz. Toutefois, il n'existe pas de données quantitatives démontrant les effets du masquage chez les tortues de mer. Il existe peu de données sur les niveaux du bruit pouvant provoquer des changements comportementaux chez les tortues de mer. Des réactions d'évitement aux signaux sismiques ont été observées entre 166 et 179 dB re 1 μ Pa rms (Moein et al., 1995; McCauley et al., 2000a). Cependant, ces deux études ont été réalisées en cage, de sorte qu'il n'a pas été possible de contrôler l'ampleur de l'évitement. Certaines expériences signalent un effet d'accoutumance aux canons à air comprimé, et de ces résultats, il n'était pas clair si ce manque de réaction comportementale était le résultat d'une accoutumance comportementale ou d'effets physiques causés par les DTS ou les DPS.

7.2.10.2.1 Zone Offshore

Présence physique

Durant la phase de construction dans la Zone Offshore, plusieurs types de navires seront présents, y compris un navire de forage, des navires associés à l'installation de l'infrastructure (têtes de puits, sauteurs, collecteurs et conduites d'écoulement) et des navires de soutien. Une description détaillée de ces navires se trouve à la section 2.2.1, qui aborde également les opérations de forage.

Les impacts du forage et de la présence des navires de soutien et de construction dans la Zone Offshore sur les tortues de mer comprennent les perturbations comportementales découlant de la présence physique de ces navires et les sons générés par les opérations de forage et d'installation. La présence physique du navire de forage, des navires de soutien et des activités de construction dans les eaux extracôtières et les eaux du plateau continental peut entraîner l'évitement temporaire de ces zones par des individus et des groupes de mammifères marins.

Les activités de construction produiraient des sons qui pourraient déranger les tortues de mer. Les sons produits par le forage sont décrits à la section 7.2.9.2.1 et comprennent des composantes tonales fortes à basse fréquence (<500 Hz). Donc, les tortues de mer pourraient les percevoir. Les intensités à la source varient selon le type d'appareil de forage et la profondeur de l'eau. Les intensités à la source pour les navires de forage ont été signalées jusqu'à 191 dB pour 1 μ Pa (rms) pendant le forage. Par conséquent, il faut s'attendre à ce que les tortues de mer détectent les sons liés au forage dans un

rayon d'audibilité qui serait fondé sur l'intensité à la source acoustique et la mitigation locale de facteurs tels que la profondeur de l'eau, les caractéristiques du fond marin et l'état de la mer. Comme il n'y a pas de critères pour l'ouïe des tortues de mer, la NMFS, dans le cadre de ses consultations sur l'ESA en vertu du chapitre 7, applique habituellement les critères pour les mammifères marins afin d'évaluer le potentiel d'effets similaires. D'après le seuil acoustique de $120\text{dB}_{\text{rms}}$ re $1\ \mu\text{Pa}$ établi par la NMFS pour la réaction comportementale aux sons continus chez les mammifères marins, si des tortues sont présentes, certaines réactions comportementales peuvent se produire dans les rayons sonores de 120 dB.

Pendant la phase de construction à l'intérieur de la Zone Offshore, des campagnes de PSV pourraient devoir être effectuées (section 2.12.4). Les sources sonores utilisées au cours des levés peuvent entraîner une déficience auditive (DPS ou DTS), des effets potentiels liés au masquage auditif, du stress, des perturbations et des réactions comportementales chez les tortues de mer (p. ex. Moein et al., 1994; McCauley et al., 2000a,b; Weir, 2007). D'après des renseignements très limités, il est difficile de savoir précisément quel effet les sons produits par les levés sismiques peuvent avoir sur l'apparition des effets de stress chez les tortues de mer. Tel que mentionné à la section 7.2.9.2.4, la majeure partie de l'énergie acoustique est habituellement générée à des basses fréquences, entre 100 Hz et 1 kHz; par conséquent, les tortues de mer perçoivent ces sons. Les impulsions sonores provoquées par le battage de pieux peuvent perturber le comportement des tortues de mer à des portées de plusieurs centaines de mètres et peuvent provoquer des troubles auditifs à de plus faibles distances. Les réactions comportementales varient, mais peuvent comprendre des changements au niveau de l'alimentation, des habitudes de plongée, de la vitesse et la direction de la nage. Les tortues pourraient aussi éviter les zones ensoleillées, ou encore ne pas réagir du tout. Les lignes directrices sur la mitigation disponibles pour les levés sismiques en mer, comme celles décrites par le BOEM (2016), peuvent réduire le potentiel de présence de tortues de mer à l'intérieur d'une zone d'exclusion auditive prescrite autour du réseau de sources sismiques (habituellement à 500 m du réseau). Toutefois, la zone de réaction comportementale et de perturbation potentielle s'étendra bien au-delà de la zone d'exclusion.

Dans l'ensemble, le potentiel des effets des sons liés aux campagnes de PSV sur les tortues de mer varie selon les caractéristiques du réseau de sources sismiques du PSV, les différences de propagation du son par rapport à l'environnement physique et les facteurs biologiques, comme l'état d'activité de la tortue, la perte auditive individuelle, l'exposition antérieure aux sons d'origine anthropique, le stade du cycle biologique, l'état de reproduction et l'état de santé. Chez les tortues, la perturbation acoustique pourrait mener à l'exclusion des habitats clés, à l'interruption des comportements (comme ceux nécessaires à la reproduction, à l'alimentation ou à la thermorégulation [se chauffer au soleil]) et peut-être à l'incitation à des réactions qui pourraient entraîner des changements de la durée de la recherche de nourriture, de la vitesse de nage, de la profondeur et de la durée de la plongée, et à la restriction de l'accès à la surface pour respirer (Nelms et al., 2016).

Pour l'instant, la conception et la durée des campagnes de PSV proposées sont inconnues; toutefois, la zone d'étude sera probablement limitée et le levé ne devrait pas s'éterniser (durée prévue d'environ 10 à 12 jours). Dans l'ensemble, d'après le type de relevé et la mise en œuvre des mesures de mitigation, le DPS chez les tortues de mer de la région devrait être très limité ou inexistant, bien qu'un petit nombre de DTS demeure possible. Toutefois, les effets comportementaux peuvent se produire tout au long de la période d'étude, y compris l'évitement et le déplacement temporaire hors de la zone d'étude (zone d'insonification).

Mouvements des navires

En se déplaçant, les navires de soutien peuvent heurter certaines tortues, ce qui peut leur occasionner des blessures ou des mortalités. Les blessures causées par les hélices et les collisions découlant des interactions entre les tortues et les navires sont courantes (Euroturtle, 2018). Il n'y a pas eu de collisions documentées entre des tortues de mer et des navires de forage ou de service, bien qu'il soit possible que de telles collisions avec des individus submergés passent inaperçues, surtout en période de mauvais temps ou pendant la nuit.

Les tortues de mer passent au moins 20 à 30 % de leur temps à la surface pour respirer, se chauffer au soleil, se nourrir, s'orienter et s'accoupler (Lutcavage et al., 1996). Puisque les tortues de mer passent la majeure partie de leur vie sous l'eau, il est peu probable qu'une collision entre un navire associé au projet et une tortue de mer survienne à l'intérieur de la zone du projet. Les collisions se limiteraient aux navires se déplaçant relativement rapidement, comme les navires d'approvisionnement et les bateaux d'équipage.

La section 7.2.9.2.1 traite des sons des navires. En général, les tonalités dominent jusqu'à environ 50 Hz, tandis que les sons à large bande peuvent atteindre 100 kHz. Par conséquent, toutes les espèces de tortues de mer sont susceptibles de percevoir les sons des navires. Les niveaux sonores à large bande de la plupart des petits navires (une catégorie qui comprendrait les navires de soutien) devraient se situer entre 170 et 180 dB par rapport à 1 µPa à 1 m (Richardson et al., 1995). Aux fins de cette analyse, le volume de trafic maritime découlant des activités de construction dans la Zone Offshore serait beaucoup plus élevé que le trafic maritime actuel à l'intérieur de la zone du projet. En haute mer, les tortues devraient normalement s'éloigner des sources de sons avant que le son n'atteigne un niveau qui pourrait les blesser. Par conséquent, les impacts sur les tortues de mer des sons produit par les navires devraient se limiter à des modifications comportementales.

Rejets

Les rejets routiniers des navires de construction dans la Zone Offshore comprennent entre autres les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont et l'eau de refroidissement. Pendant le forage de chaque puits, les boues de forage et les déblais seront déversés au fond marin ou à proximité.

En haute mer, les fluides déversés se dispersent rapidement dans les courants locaux. Il est probable que les matières solides descendront la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Par conséquent, il est peu probable que les tortues de mer entrent en contact avec des matières rejetées par les navires pendant la phase de construction.

Déchets solides

La section 7.2.9.2.1 traite de la perte et du rejet de déchets solides ou de débris marins. Les débris marins ont deux types d'effets négatifs sur les tortues de mer : (1) enchevêtrement et (2) l'ingestion. L'USDOC, la NMFS et l'USDOI, FWS (2008) signalent que des tortues caouannes ont été trouvées emmêlées dans divers matériaux, dont des lignes monofilament et d'acier, de la corde synthétique et naturelle, et des filets de plastique jetés à l'eau. De 1997 à 2005, 1,6 % des tortues caouannes échouées sur les plages de l'Atlantique et du golfe du Mexique étaient emmêlées dans des équipements de pêche. Dans les eaux américaines, la ligne de monofilament semble être la principale source d'enchevêtrement pour les tortues caouannes (0,9 %; moyenne de 1997 à 2005), suivie de la ligne de casier (0,4 %; moyenne de 1997 à 2005) et du filet de pêche (0,3 %; moyenne de 1997 à 2005). Moins de 1 % des tortues de mer échouées en 2005 ont été trouvées emmêlées dans d'autres débris marins (NMFS, données inédites, citées dans USDOC, NMFS et USDOI, FWS, 2008).

Tous les navires associés aux activités de la phase de construction seront conformes à la Convention MARPOL 73/78, qui comporte des règles visant à protéger le milieu marin contre divers types de déchets produits à bord des navires. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés au large devrait être minimale, puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, ces navires mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

Circulation des hélicoptères

Pendant les opérations de forage, les hélicoptères pourraient être une source de sons d'aéronefs, car il est prévu que les activités de forage soient appuyées par un hélicoptère entre le navire de forage et la base d'approvisionnement terrestre.

Les FOI possibles pour les tortues de mer provenant du trafic aérien comprennent le bruit et les perturbations physiques (visuelles). Les deux FOI sont abordées à la section 7.2.9.2.1. Les sons produits par les hélicoptères associés au projet sont généralement inférieurs à 500 Hz (Richardson

et al., 1995) et se situent dans la gamme audible des tortues de mer. Les niveaux du bruit perçus sous la surface, à cause du passage d'un aéronef dépendent de l'altitude de l'appareil, de la trajectoire (direction et angle) de l'aéronef par rapport au récepteur, de la profondeur de l'eau et de celle du récepteur, et au fond marin (Richardson et al., 1995). En raison de leur vitesse relativement élevée (250 km/h) et de ces variables physiques, les sons associés aux aéronefs (y compris les sons aéroportés et sous-marins) devraient être de courte durée, et les effets sur les tortues de mer devraient comprendre des perturbations comportementales de courte durée (plongeon, ou changements de vitesse et de direction pendant la nage en surface).

La présence physique d'aéronefs volant à basse altitude peut aussi perturber les tortues de mer, en particulier dans le cas des individus qui tendent à se reposer à la surface de l'eau pendant de courtes périodes. Les observations personnelles tirées des relevés aériens à basse altitude indiquent que les réactions comportementales des tortues de mer aux aéronefs sont fort variables; elles vont de l'absence de réaction observable aux changements de vitesse ou de direction rapides pendant la nage, en passant par la plongée. Les effets de la circulation des hélicoptères devraient se limiter à des modifications comportementales de courte durée.

7.2.10.2.2 Zone de Pipeline

Présence physique

Plusieurs types de navires seront présents durant la phase de construction à l'intérieur de la Zone de Pipeline, y compris les navires poseurs de conduites et les navires de soutien, ainsi que les navires appuyant l'installation du FPSO. Une description détaillée de ces navires se trouve à la section 2.2.1.

Les effets de la présence des navires de construction et de soutien à l'intérieur de la Zone de Pipeline sur les tortues de mer comprennent les perturbations comportementales découlant de la présence physique de ces navires et des sons générés par les opérations d'installation. Les activités de pose de tuyaux sont décrites à la section 2.2.2 et à la section 7.2.9.2. En général, les sons produits lors de la pose de tuyaux devraient être continus et les activités devraient progresser lentement en suivant le tracé du pipeline. Les sons produits lors des activités de construction à l'intérieur de la Zone de Pipeline pourraient forcer certaines tortues de mer à s'éloigner, bien que ces perturbations ne devraient comprendre que des comportements d'évitement ou de déplacement de courte durée.

Mouvements des navires

Les espèces de tortues de mer peuvent être vulnérables aux perturbations physiques causées par la circulation des navires (voir la section 7.2.10.2.1). Aucune collision entre des tortues de mer et des navires de forage et de service n'a été documentée, bien qu'il soit possible que de telles collisions soient passées inaperçues, surtout en période de mauvais temps ou pendant la nuit. Les navires de construction devraient circuler lentement le long du tracé du pipeline; toutefois, les navires de soutien peuvent se déplacer plus rapidement. Les tortues de mer passent au moins 20 à 30 % de leur temps à la surface pour respirer, se chauffer au soleil, se nourrir, s'orienter ou s'accoupler (Lutcavage et al., 1996). Puisque les tortues de mer passent la plus grande partie de leur vie sous l'eau, il est peu probable qu'une collision entre un navire lié au projet et une tortue de mer se produise à l'intérieur de la zone du projet. De plus, le risque de collision avec des tortues de mer devrait être réduit au minimum en raison de la lenteur typique des navires de soutien, ce qui devrait permettre à la tortue d'éviter d'être heurtée par un navire. Aucune tortue de mer ne devrait survivre à une collision avec un navire associé au projet. Toutefois, compte tenu de la vitesse opérationnelle relativement faible de ces navires, le nombre de collisions devrait être faible.

Les navires et l'équipement utilisés durant les activités de construction dans la Zone de Pipeline produiront des sons qui pourraient perturber les tortues de mer (voir la section 7.2.10.2.1). La section 7.2.9.2 traite des sons sous-marins. Les sons des navires sont une combinaison de sons à bande étroite (tonal) et à large bande (Richardson et al., 1995). Les tonalités dominant généralement jusqu'à environ 50 Hz, tandis que les sons à large bande peuvent atteindre 100 kHz. Par conséquent, les sons des navires se situent dans la gamme auditif de toutes les espèces de tortues de mer.

Les niveaux sonores des navires de construction et des navires d'approvisionnement devraient se situer à l'intérieur de la gamme audible des tortues de mer. Lorsque ces navires sont en attente, ils produisent des sons plus faibles, mais continus. En tant que seuil approximatif pour les perturbations comportementales provenant de sources sonores continues, le seuil actuel établi par la NMFS pour la perturbation comportementale des sources sonores continues pour les mammifères marins est de 120 dB_{rms} re 1 µPa (NMFS, 2016). Il est probable que l'isoplèthe de ce niveau reçu s'étende sur une distance considérable par rapport à la source. Les effets les plus probables des sons produits par les navires et l'équipement sur les tortues de mer comprendraient des changements comportementaux et peut-être un masquage auditif. Ces sons sont transitoires et ne se propagent généralement pas à de grandes distances du navire et les niveaux de source sont trop bas pour causer des décès ou des blessures, comme des déplacements du seuil auditif. Les études existantes sur le rôle de l'ouïe dans l'écologie de la tortue de mer ne permettent pas de déterminer si le masquage aurait un effet réaliste sur cette dernière. Des réactions comportementales à la présence des navires ont été observées, mais il est difficile de les attribuer exclusivement au bruit plutôt qu'à des repères visuels ou autres. Il est prudent de présumer que le bruit associé aux navires liés au projet peut entraîner des changements comportementaux chez les tortues de mer se trouvant à proximité de ces navires. Ces changements comportementaux peuvent inclure des manœuvres d'évitement, comme la plongée, ou des changements de direction et/ou de vitesse pendant la nage. Ce comportement évusif ne devrait pas nuire à la population.

Aux fins de cette analyse, le volume de trafic maritime découlant des activités de construction dans la Zone de Pipeline serait beaucoup plus élevé que le trafic maritime actuel à l'intérieur de la zone du projet.

Rejets

La section 7.2.8.2.1 traite des rejets routiniers des navires de construction dans la Zone de Pipeline. En haute mer, les fluides déversés sont dispersés rapidement par les courants locaux. Il est probable que les matières solides descendront la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Par conséquent, il est peu probable que les tortues de mer entrent en contact avec des matières rejetées par les navires lors de la phase de construction.

Déchets solides

La section 7.2.10.2.1 traite des impacts possibles des débris solides sur les tortues de mer. Tous les navires associés aux activités de la phase de construction seront conformes à la Convention MARPOL 73/78, qui comporte des règles visant à protéger le milieu marin contre divers types de déchets produits à bord des navires. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés au large des côtes devrait être minimale, puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, ces navires mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

Circulation des hélicoptères

Les effets potentiels sur les tortues de mer de la circulation des hélicoptères comprennent les perturbations dues au bruit et à la présence physique, ainsi que les collisions (voir la section 7.2.10.2). Le transfert du personnel par hélicoptère n'est prévu qu'en cas d'urgence (p. ex., atterrissage à bord du FPSO). Selon cet horaire et les protocoles de vol des hélicoptères dont il est question à la section 7.2.10.1, les impacts sur les tortues de mer devraient être peu fréquentes, de courte durée et non sévères pour les populations locales.

7.2.10.2.3 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

À l'intérieur du terminal du hub GNL près des côtes, les activités associées à l'installation de l'infrastructure (p. ex., brise-lames, piles, etc.) pourraient avoir un impact sur les tortues de mer. La construction du terminal du hub GNL près des côtes fera appel à divers navires, comme un navire de construction lourd, pour enfoncer les pieux et pour la construction du brise-lames. Les rochers servant à la construction du brise-lames seront transportés jusqu'au chantier de construction par une barge

d'empierrement, qui sera probablement en service 24 heures par jour pendant 12 à 18 mois. La présence physique de ces navires et les activités de construction réalisées à bord de ces navires peuvent affecter les tortues de mer. Les effets des perturbations physiques devraient comprendre l'évitement ou le déplacement de certaines tortues hors de la zone de construction. Compte tenu de la durée estimée de la construction, certaines tortues devraient s'habituer à la présence de ces navires et aux activités de construction. Comme ces activités sont statiques ou se déroulent lentement, les perturbations ne devraient pas avoir d'impacts importants sur les populations locales.

Les activités de construction produiront des sons aéroportés et sous-marins qui pourraient avoir un impact sur les tortues de mer. La section 7.2.8.2.3 traite du battage de pieux. L'installation de pieux d'acier creux exécutée de cette manière peut produire des niveaux sonores élevés dans les eaux environnantes et dans l'air. Les niveaux sonores typiques de la source varient de 170 à 225 dB par rapport à 1 μPa^2 (niveau d'exposition sonore, ou SEL) pour une impulsion unique, et les niveaux de pression acoustique de crête varient de 190 à 245 dB par rapport à 1 μPa . La majeure partie de l'énergie acoustique se produit habituellement à des fréquences inférieures, soit entre 100 Hz et 1 kHz; par conséquent, toutes les espèces de tortues de mer peuvent percevoir ces sons. Comme dans le cas des mammifères marins, les impulsions sonores des activités de battage de pieux peuvent perturber le comportement des tortues de mer à des distances de plusieurs kilomètres (Tougaard et al., 2009; Brandt et al., 2011) et peuvent induire des troubles auditifs lorsque les tortues se trouvent à proximité (Madsen et al., 2006).

Les tortues de mer éviteront probablement les zones présentant des niveaux sonores dommageables; par conséquent, les impacts les plus importants de l'enfoncement de pieux sur les tortues de mer sont susceptibles de découler d'une réaction comportementale plutôt que d'une blessure physique directe ou de la mortalité.

Mouvements des navires

Comme il est indiqué à la section 7.2.10.2.1, les espèces de tortues de mer peuvent être vulnérables aux perturbations physiques découlant de la circulation des navires. Il peut aussi y avoir des collisions avec des navires de soutien. Comme les tortues de mer passent la plus grande partie de leur vie sous l'eau, il est peu probable qu'une collision entre un navire associé au projet et une tortue de mer se produise dans la zone du projet. De plus, la lenteur typique des navires de soutien devrait faire en sorte de réduire au minimum le risque de collision avec des tortues de mer. Toute collision entre un navire de soutien et une tortue de mer devrait entraîner la mort de la tortue. Toutefois, compte tenu de la vitesse opérationnelle relativement faible de ces navires, le nombre de collisions devrait être faible.

Rejets

Les rejets routiniers (p. ex., les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont, l'eau de refroidissement, etc.) provenant des navires d'installation et de soutien présents dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont les mêmes que ceux dont il a été question pour la Zone Offshore (section 7.2.10.2.1). En haute mer, les fluides rejetés se dispersent rapidement dans les courants locaux. Il est probable que les matières solides descendront la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Par conséquent, il est peu probable que les tortues de mer entrent en contact avec des matériaux rejetés par les navires lors de la phase de construction.

Déchets solides

La section 7.2.10.2.1 traite des impacts possibles des déchets solides sur les tortues de mer. Tous les navires associés aux activités de la phase de construction seront conformes à la Convention MARPOL 73/78, qui comporte des règles visant à protéger le milieu marin contre divers types de déchets produits à bord des navires. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés au large des côtes devrait être minimale, puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, ces navires mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

Circulation des hélicoptères

Comme il est indiqué à la section 7.2.10.2, les effets potentiels de la circulation des hélicoptères sur les tortues de mer comprennent les perturbations dues à la présence physique et aux collisions. Le transfert du personnel par hélicoptère n'est prévu qu'en cas d'urgence (p. ex., atterrissage à bord de la plateforme LS). Selon cet horaire et les protocoles de vol d'hélicoptère dont il est question à la section 7.2.10.1, les impacts sur les tortues de mer devraient être peu fréquents et n'entraîner que des perturbations comportementales, comme l'évitement (plongée).

7.2.10.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Présence physique

Il y a peu de chances que la présence physique dans les secteurs de soutien aux opérations ait un impact sur les tortues de mer. Les opérations terrestres ne devraient pas produire des niveaux sonores élevés dans les eaux du port.

Mouvements des navires

Le navire de soutien peut perturber les tortues de mer à proximité des habitats côtiers et du plateau continental intérieur. C'est à la base d'approvisionnement que se feront l'arrivée et le départ des navires de soutien du projet, ainsi que le chargement et le déchargement des fournitures, de l'équipement et du personnel transportés à destination et en provenance du navire de forage, du FPSO et du terminal du hub GNL près des côtes. Deux ou trois transferts de personnel par bateau d'équipage sont prévus chaque semaine pour le FPSO et le terminal du hub GNL près des côtes à partir de la base terrestre. De plus, le ou les bateaux d'équipage pourraient également être en service 24 heures par jour, 7 jours par semaine, 365 jours par année.

Comme l'indique la section 7.2.10.2.1, le transit de ces navires à destination et en provenance de la base d'approvisionnement peut avoir un impact sur les tortues de mer en raison du déplacement d'un navire, ou d'une collision avec celui-ci, et des sons sous-marin. Aucune collision entre des tortues de mer et des navires de forage ou de service n'a été documentée, bien qu'il soit possible que de telles collisions avec de petites tortues de mer ou des tortues de mer submergées soient passées inaperçues, surtout en période de mauvais temps ou pendant la nuit. Comme les tortues de mer passent la plus grande partie de leur vie sous l'eau, il est peu probable qu'une collision entre un navire associé au projet et une tortue de mer se produise à l'intérieur de la zone du projet.

L'exploitation du navire à partir de la base d'approvisionnement pendant la phase de construction produira des sons qui pourraient perturber les tortues de mer (voir la section 7.2.10.2.1). Aux fins de cette analyse, il est estimé que le volume actuel de trafic maritime augmenterait considérablement à l'intérieur de la zone du projet. Il est prudent de supposer que le bruit associé au trafic maritime peut, dans certains cas, entraîner des changements comportementaux chez les tortues de mer qui se trouvent à proximité de ces navires. Ces changements peuvent inclure des manœuvres d'évitement comme la plongée, ou des changements de direction et/ou de vitesse pendant la nage.

Rejets

Les installations et les navires associés aux bases d'approvisionnement ne devraient pas produire de rejets de routine. Par conséquent, les tortues de mer ne devraient pas être affectées par les rejets.

Déchets solides

La section 7.2.10.2.1 traite des impacts possibles des débris solides sur les tortues de mer. Toutes les opérations (de la base terrestre et du bateau d'équipage) associées aux activités de la phase de construction seront conformes à la Convention MARPOL 73/78, qui comporte des règles visant à protéger le milieu marin contre divers types de déchets. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés dans les eaux littorales serait minime et seulement accidentelle. De plus, la base terrestre et les bateaux d'équipage mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins. Les impacts des déchets solides sur les populations locales de tortues de mer devraient être mineurs.

Circulation des hélicoptères

La circulation des hélicoptères utilisés pour le transfert du personnel vers le navire de forage, le FPSO et le terminal du hub GNL près des côtes pourrait avoir des impacts sur les tortues marines, particulièrement dans les eaux littorales, à proximité des héliports. Les effets potentiels des hélicoptères sur les tortues de mer sont décrits à la section 7.2.10.2.1 et comprennent les perturbations causées par le bruit produit pendant les survols. Le soutien par hélicoptère sera basé à l'aéroport de Dakar et/ou à l'aéroport de Nouakchott. Le transfert du personnel par hélicoptère doit se faire uniquement pendant le forage de puits (c.-à-d. de l'aéroport au navire de forage) ou en cas d'urgence (p. ex., atterrissage à bord du FPSO ou de la plateforme LS).

7.2.10.2.5 Résumé

L'exploitation de navires et d'hélicoptères associés à la construction et à l'installation des infrastructures peut avoir des impacts négatifs sur les tortues de mer dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, et, dans une moindre mesure, dans les Zones de Soutien aux Opérations. La présence physique peut perturber les mammifères marins, que ce soit par une exposition sonore de faible intensité (p. ex., exploitation de navires, forage) ou une exposition sonore limitée de grande intensité (p. ex., PSV dans la Zone Offshore; enfoncement de pieux dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes). La circulation des navires dans tous les secteurs pourrait causer des blessures ou des altérations auditives si des tortues sont présentes à proximité de la source sonore. Des altérations comportementales et un déplacement de courte durée hors des zones de construction distinctes peuvent également se produire. Les collisions entre des navires et des tortues de mer sont possibles, mais très improbables. Les rejets et la perte accidentelle de déchets solides peuvent nuire aux tortues de mer, tandis que la circulation des hélicoptères peut être une source de perturbation.

7.2.10.3 Évaluation des impacts

Présence physique

Les sons produits par les activités de forage dans la Zone Offshore peuvent perturber les tortues de mer, bien que peu d'entre elles soient attendues dans les eaux de la pente continentale. Les campagnes de PSV réalisées dans les eaux extracôtières produiront des sons à des niveaux susceptibles d'occasionner des blessures (DPS) ou des pertes (DTS) auditives, et d'entraîner une modification du comportement des tortues de mer dans la Zone Offshore. Les activités de construction associées au terminal du hub GNL près des côtes comprendront plusieurs sources de son, y compris le dragage et le concassage du substrat dur à l'intérieur de l'empreinte de construction, l'installation du brise-lames, y compris les caissons, et l'enfoncement de pieux en acier. L'enfoncement de pieux pourrait entraîner des changements comportementaux, principalement l'évitement et le déplacement hors de la zone d'insonification de courte durée (s'étendant sur une certaine distance au-delà de la zone de construction du terminal du hub GNL près des côtes) pendant la durée des travaux de battage de pieux. Ces impacts devraient se limiter à des altérations comportementales, en particulier l'évitement et le déplacement temporaire. L'intensité de ces impacts est modérée, car les effets du son, en particulier ceux produits par le battage de pieux, devraient amener les tortues de mer à se déplacer hors de la zone entourant le terminal du hub GNL près des côtes, et les campagnes de PSV (dans la Zone Offshore) devraient faire en sorte que les tortues quittent la zone entourant le site du puits durant la période de levé. Les impacts de la présence physique des équipements de construction et d'autres sources sonores (y compris le forage, les navires et diverses activités de construction) sont considérés comme faibles. D'après les activités décrites au chapitre 2, la probabilité d'occurrence de ces impacts est fréquente. Leur étendue devrait se limiter au voisinage immédiat, bien que les sons provenant du battage de pieux et des campagnes de PSV soient locaux. Les impacts liés à la construction seront de courte durée. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est 2 - faible (voir le tableau 7-33 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Mouvements des navires

Les conséquences des impacts de la circulation des navires sur les tortues de mer dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et les Zones de Soutien aux Opérations comprennent les risques de blessures ou d'altérations auditives, les modifications comportementales de courte durée et le déplacement de courte durée hors des zones de construction. Les collisions entre des navires et des tortues de mer sont possibles, mais peu probables, compte tenu de la vitesse normale des navires. Les risques de collision entre les bateaux d'équipage et les tortues de mer sont plus élevés en raison de la vitesse de ces bateaux et des déplacements de nuit. Le déplacement des navires à l'intérieur des zones du projet entraînera probablement des perturbations comportementales chez les tortues de mer, en particulier l'évitement et le déplacement temporaire.

L'intensité de l'impact des effets comportementaux est faible et, d'après les activités décrites au chapitre 2, la probabilité d'occurrence des effets de perturbation comportementale est fréquente. L'étendue de cet impact devrait être limitée aux environs immédiats. La durée de l'impact est à court terme.

Si un navire heurte une tortue de mer et la blesse, ou la tue, l'intensité de l'impact serait modérée. L'étendue, dans ce cas, serait locale et la durée serait à long terme (les impacts seraient ressentis par la population locale de tortues de mer tout au long du projet). La conséquence de l'impact serait modérée, mais la probabilité serait rare. Donc, dans ce cas, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable pour les effets comportementaux et de 2 – Faible pour les collisions avec des navires (voir le tableau 7-33 ci-dessous pour connaître les détails de certains critères).

Rejets

Les rejets routiniers, non liés au forage, des activités d'installation dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, ainsi que dans les zones littorales des bases d'approvisionnement des Zones de Soutien aux Opérations devraient produire des impacts très localisés dus à l'introduction de matières organiques (eaux usées sanitaires et ménagères; déchets alimentaires) et d'eau chaude (eau de refroidissement); ces impacts se limiteront aux eaux de surface, avec une très faible probabilité d'atteindre le fond marin et les communautés benthiques associées. Les volumes et la fréquence de ces rejets ne devraient pas avoir d'incidence sur les tortues de mer, leurs proies/aliments, comme les poissons, les invertébrés benthiques et les herbiers marins. Selon les activités abordées au chapitre 2, la probabilité d'impact est occasionnelle. L'étendue de ces impacts sur les tortues de mer devrait être limitée aux environs immédiats. Les impacts liés à la construction seront de courte durée. Les conséquences seraient négligeables; par conséquent, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-33 ci-dessous pour connaître les détails de certains critères).

Déchets solides

La perte accidentelle de débris en mer pendant la construction peut se produire dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ou dans les Zones de Soutien aux Opérations. Ces pertes accidentelles devraient être minimales, mais elles peuvent avoir des impacts très localisés sur les tortues de mer dus à l'ingestion de petites particules (plastique) ou par l'enchevêtrement dans les débris. L'étendue de ces impacts sur les tortues de mer devrait être limitée aux environs immédiats. Les impacts liés à la construction devraient être de courte durée. Les conséquences seraient mineures, mais la probabilité serait rarissime. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-33 ci-dessous pour connaître les détails de certains critères).

Circulation des hélicoptères

Les impacts potentiels de la circulation des hélicoptères sur les tortues de mer comprennent les perturbations dues à la présence physique. Le transfert du personnel par hélicoptère n'est prévu qu'en cas d'urgence (p. ex., atterrissage à bord du FPSO ou de la plateforme LS). L'intensité de ces impacts est faible, car ils se limitent à des altérations comportementales, plus particulièrement l'évitement et le déplacement temporaire. D'après les activités décrites au chapitre 2, la probabilité de ces impacts est

fréquente. L'étendue de ces impacts sur les tortues de mer devrait être limitée aux environs immédiats. La durée des impacts liés à la construction est à court terme. Les conséquences seraient négligeables. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-33 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Résumé

Le tableau 7-33 présente un résumé des impacts des activités de routine sur les tortues de mer pendant la phase de construction.

Tableau 7-33 Impacts des activités de routine sur les communautés de tortues de mer pendant la phase de construction

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes	Évitement ou déplacement hors des zones en construction pour certaines espèces; attraction d'autres espèces comme stratégie d'alimentation; perturbations sonores causées par la construction, en particulier le battage de pieux et les campagnes de PSV; perte d'aires d'alimentation par suite de la construction proposée.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible
Mouvements des navires						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Blessures ou altérations auditives possibles, altérations comportementales de courte durée et déplacement de courte durée hors des zones de construction (ou attraction vers celles-ci).	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : à court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
		Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort de tortues de mer.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : locale Durée : à long terme	Modérée	Rare	2 – Faible

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Circulation des hélicoptères						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Soutien aux opérations	Déplacement et évitement des hélicoptères dans les eaux extracôtières et à l'approche des héliports.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : à court terme (aussi infréquent)	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Effets directs et indirects des rejets routiniers des navires (sauf le navire de forage) pendant la construction.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : à court terme	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Perte accidentelle de déchets solides provenant de navires de construction et causant des impacts aux tortues de mer, par ingestion ou enchevêtrement.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : à court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable

7.2.10.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Le tableau 7-34 présente les mesures de mitigation recommandées pour réduire la conséquence ou la probabilité des impacts qui sont associés aux activités de construction sur les tortues de mer.

Tableau 7-34 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur les communautés de tortues de mer pendant la phase de construction

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Évitement ou déplacement hors des zones de construction pour certaines espèces; attraction d'autres espèces comme stratégie d'alimentation; perturbations sonores causées par la construction, en particulier le battage de pieux et les campagnes de PSV; perte d'aires d'alimentation par suite de la construction proposée.	2 – Faible	M04, M05, M07	1 – Négligeable
Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort de tortues de mer.	2 – Faible	M06	1 – Négligeable

Notes :

- M04 : Mettre en œuvre des mesures de mitigation lors des campagnes sismiques de PSV dans le but de minimiser l'exposition acoustique pour les mammifères marins (p. ex. par une intensification graduelle des éléments de la source sismique pendant une période d'environ 30 minutes, jusqu'à ce que le niveau opérationnel soit atteint, et ce, avant le début des activités de PSV).
- M05 : Mettre en œuvre des mesures de mitigation du bruit lors des activités de battage des pieux (p. ex. démarrage en douceur [augmentation graduelle de la puissance du marteau batteur]).
- M06 : Les opérateurs de navire mettront en œuvre des protocoles d'évitement afin de réduire les probabilités de collision des navires avec les mammifères marins et les tortues de mer (y compris le compte rendu des incidents au cours desquels des individus d'espèces protégées ont été tués ou blessés).
- M07 : Recueillir et analyser les données acoustiques de la zone afin de déterminer les niveaux sonores de bruit de fond et la présence ou l'absence de mammifères marins, et déterminer la distance de différents seuils grâce à une modélisation du son sous-marin.

7.2.11 Espèces menacées et aires protégées

Résumé

Cette section sur les espèces menacées et les aires protégées évalue l'impact de six facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les mouvements des navires, les émissions, les rejets, les déchets solides et la circulation des hélicoptères. Les impacts résiduels sur les espèces menacées et les aires protégées pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables ou faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.2.11.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour ces composantes au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	
Mouvements des navires	•	•	•	
Émissions		•	•	•
Rejets	•	•	•	•
Déchets solides	•	•	•	•
Circulation des hélicoptères	•	•	•	•

7.2.11.2 Description des impacts

Il y a sept aires protégées à l'intérieur ou à proximité des zones d'étude restreinte ou élargie (deux aires protégées en Mauritanie et cinq aires protégées au Sénégal). De plus, la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal de l'UNESCO comprend des aires en Mauritanie et au Sénégal.

Comme il est indiqué au chapitre 4 (tableaux 4-26 et 4-27), il y a au total 10 espèces en danger critique et 18 espèces en danger inscrites à la liste rouge de l'UICN qui peuvent être présentes dans la zone côtière ou les eaux littorales et offshore des zones d'étude restreinte et élargie. Les espèces en danger critique comprennent deux espèces d'oiseaux marins et côtiers, deux espèces de tortues de mer et six espèces de poissons démersaux de fonds meubles et de fonds durs. Les espèces en danger comprennent quatre espèces de mammifères marins, une espèce de tortue de mer, neuf espèces de poissons démersaux de fonds meubles et de fonds durs et quatre espèces de poissons pélagiques.

Le tableau 7-35 présente un résumé de la probabilité que ces espèces soient présentes à l'intérieur des zones d'étude restreinte et élargie, ainsi que dans une ou plusieurs zones du projet. Les espèces surlignées en vert ci-dessous ont un potentiel de présence probable ou possible dans la zone d'étude. Lorsque la probabilité de présence est prise en compte, seulement six espèces en danger critique et 14 espèces en danger peuvent être attendues dans la zone d'étude.

Tableau 7-35 Présence d'espèces en danger critique et en danger inscrites à l'UICN dans les zones d'étude restreinte ou élargie et dans les zones du projet

Nom commun ou nom de l'espèce	Présence dans les zones d'étude restreinte ou élargie	Présence dans une ou des zones du projet
Espèces en danger critique (UICN)		
<i>Poissons (démersaux, de fond dur)</i>		
Mérou géant	Probable	Terminal du hub GNL près des côtes
<i>Poissons (démersaux, de fond meuble)</i>		
Flotte	Peu probable	Offshore; Pipeline
Poisson-scie	Possible	Terminal du hub GNL près des côtes
Poisson-scie commun	Peu probable	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline
Ange de mer épineux	Possible	Offshore; Pipeline
Ange de mer jaune	Possible	Offshore; Pipeline
<i>Oiseaux marins et côtiers</i>		
Puffin des Baléares	Possible	Offshore; Pipeline
Ibis chauve	Improbable	Soutien aux opérations
<i>Mammifères marins</i>		
Aucun	--	--
<i>Tortues de mer</i>		
Tortue imbriquée	Possible	Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations
Tortue de Kemp	Peu probable	Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations
Espèces en danger (UICN)		
<i>Poissons (démersaux, de fond dur)</i>		
Mérou de Méditerranée	Probable	Terminal du hub GNL près des côtes
<i>Poissons (démersaux, de fond meuble)</i>		
Pastenague marguerite	Peu probable	Terminal du hub GNL près des côtes
Guitare de mer fousseuse	Probable	Terminal du hub GNL près des côtes
Merlu du Sénégal	Probable	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline
Otolithe nain	Probable	Terminal du hub GNL près des côtes
Raie brunette	Peu probable	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline
Guitare de mer commune	Probable	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline
Guitare à taches	Possible	Terminal du hub GNL près des côtes
Raie blanche	Peu probable	Pipeline
<i>Poissons (pélagiques)</i>		
Requin-baleine	Probable	Terminal du hub GNL près des côtes; Offshore; Pipeline
Requin-marteau halicorne	Probable	Offshore; Pipeline
Grand requin-marteau	Probable	Offshore; Pipeline
Thon rouge de l'Atlantique	Possible	Offshore; Pipeline
<i>Oiseaux marins et côtiers</i>		
Aucun	--	--
<i>Mammifères marins</i>		
Rorqual sei du Nord	Improbable	Offshore; Pipeline
Baleine bleue du Nord	Possible; saisonnier	Offshore; Pipeline
Rorqual commun du Nord	Possible en Mauritanie; improbable au Sénégal	Offshore; Pipeline
Phoque-moine méditerranéen	Probable	Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations

Nom commun ou nom de l'espèce	Présence dans les zones d'étude restreinte ou élargie	Présence dans une ou des zones du projet
<i>Tortues de mer</i>		
Tortue verte	Transitoire, possible	Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations; possiblement Offshore

Les paragraphes suivants expliquent comment les FOI identifiés dans le tableau 7-4 peuvent avoir un impact sur les aires protégées ou les espèces menacées pendant la phase de construction.

7.2.11.2.1 Zone Offshore

Mouvements des navires

Les navires de soutien peuvent franchir des aires protégées lorsqu'ils se rendent dans la Zone Offshore et en reviennent. Bien qu'il n'y ait pas d'aires protégées situées à l'intérieur ou à proximité de la Zone Offshore, il y a plusieurs aires d'importance écologique ou biologique (AIEB) qui peuvent être touchées par les navires en transit vers la Zone Offshore en provenance de Dakar, au Sénégal, ou de Nouakchott, en Mauritanie. L'AIEB des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal, l'AIEB des récifs de corail d'eau froide, l'AIEB du canyon de Cayar, l'AIEB du complexe des monts sous-marins de Cayar et l'AIEB de la zone de convergence des courants des Canaries-de Guinée sont situées entre la Zone Offshore et Dakar, au Sénégal, ou Nouakchott, en Mauritanie. Les vagues créées par les navires peuvent éroder les berges non protégées, en particulier dans les régions qui sont déjà soumises à des processus d'érosion naturelle, comme c'est souvent le cas dans la région d'Afrique de l'Ouest. Toutefois, en raison de la nature (c.-à-d. la durée des déplacements, les itinéraires des navires) des opérations des navires de soutien, les impacts sur les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation découlant des perturbations sonores devraient être négligeables. Les navires qui circulent à l'intérieur des AIEB pourraient perturber des mammifères marins, des tortues de mer ou des oiseaux individuels. Toutefois, il est probable que les individus n'éprouveraient rien de plus qu'une perturbation comportementale de courte durée.

Les espèces en danger critique ou en danger pouvant se trouver à l'intérieur de la Zone Offshore comprennent l'ange de mer épineux, l'ange de mer jaune, le requin-baleine, le requin-marteau halicorne, le grand requin-marteau, le thon rouge de l'Atlantique, le puffin des Baléares et la tortue verte. La circulation des navires pourrait perturber des poissons, des tortues et des oiseaux inscrits sur la liste. Les campagnes de PSV introduiront également de l'énergie acoustique à basse fréquence dans le milieu marin autour d'un ou plusieurs puits offshore. Les campagnes de PSV seront brèves. Il est probable que les individus n'éprouveraient rien de plus qu'une perturbation comportementale de courte durée.

Les exploitants de navires de soutien doivent respecter toutes les règles de navigation maritime applicables. Généralement, ils doivent suivre la route la plus directe (si les conditions météorologiques le permettent) entre la Zone Offshore et la base terrestre. Les navires de soutien devraient emprunter les voies existantes pour atteindre le port, y compris les voies de navigation achalandées. Habituellement, les exploitants de navires surveillent les obstacles pendant le transport, y compris les grands mammifères marins.

Rejets

Les rejets routiniers du navire de forage et des navires de soutien dans la Zone Offshore mèneront à une baisse de la qualité de l'eau dans certaines zones localisées, y compris une augmentation des matières en suspension totales, des nutriments et du chlore. Tous les rejets devraient être dilués rapidement en raison de l'emplacement en haute mer de la Zone Offshore.

Les rejets de BBE qui se produiront durant le forage, lors de la phase de construction, ne contiennent pas d'hydrocarbures. Les déblais forés à l'aide de FFS contiendront de petites quantités de fluide de forage résiduel, mais ne devraient pas produire de panache en raison de la faible miscibilité des fluides de forage résiduels avec l'eau. Il est très peu probable que les rejets routiniers du navire de forage ou des navires de soutien dans la Zone Offshore atteignent une aire protégée. L'aire protégée la plus proche de la Zone Offshore est l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis (environ 50 km à l'est), tandis que l'AIEB la plus proche est l'AIEB du complexe des monts sous-marins de Cayar (environ 20 km au sud). Les dépôts de boues et de déblais de 0,1 mm ou plus seront limités à 1,2 km ou moins, tandis que les impacts de l'étouffement seront limités à plusieurs centaines de mètres, à partir de chaque site de puits (voir la section 7.2.5).

Le rejet d'eau de ballast ou d'encrassement biologique par des navires de soutien internationaux ou le navire de forage pourrait entraîner l'introduction d'espèces non indigènes dans la zone du projet. Si une espèce non indigène s'établit et devient envahissante, elle pourrait perturber l'habitat ou la disponibilité de la nourriture, ce qui pourrait avoir un impact sur les espèces menacées ou sur la santé écologique des aires protégées. En vertu de la Convention de gestion de l'eau de ballast de l'OMI, les mesures de mitigation des impacts potentiels des espèces invasives associées à l'eau de ballast pourraient être prises soit l'échange d'eau de ballast en haute mer ou soit l'installation d'un système de traitement de l'eau de ballast à bord.

Il est prévu que les rejets routiniers du navire de forage et des navires de soutien, ainsi que les rejets de boues et de déblais de forage, produiront des impacts similaires sur les espèces menacées à ceux notés pour les mammifères marins, les tortues de mer, les poissons et les oiseaux, c'est-à-dire des effets minimes. Tout effet se limitera à un très petit rayon autour du rejet, qui variera selon les courants et l'état de la mer.

La plus grande probabilité de contact potentiel serait par les navires de soutien qui traverseront des AIEB en route vers Dakar ou Nouakchott.

Déchets solides

Aucun déchet solide ne sera rejeté de façon intentionnelle dans la Zone Offshore. Toutefois, pendant la phase de construction, des pertes accidentelles de débris provenant du navire de forage ou des navires de soutien pourraient être rejetés à l'occasion et des courants pourraient transporter ces débris dans des aires protégées ou dans des aires côtières protégées. Les débris flottants peuvent devenir dangereux pour les mammifères marins, les tortues de mer, les oiseaux ou les poissons (y compris les espèces menacées) en raison du risque d'enchevêtrement ou d'ingestion. Les débris marins qui s'échouent sur le rivage peuvent obstruer les plages, nuire à l'esthétique des zones côtières naturelles et présenter un risque d'enchevêtrement ou d'ingestion pour la faune côtière.

Circulation des hélicoptères

La circulation des hélicoptères peut avoir des impacts sur des espèces côtières et marines se trouvant dans des zones protégées, en raison de perturbations sonores ou visuelles. En raison de l'altitude attendue et de la nature intermittente des voyages en hélicoptère dans la Zone Offshore, les impacts potentiels sur les espèces devraient principalement être des changements comportementaux de courte durée.

La circulation des hélicoptères et les impacts du son sur les espèces menacées seront semblables à ceux observés chez les mammifères marins, les tortues de mer, les poissons et les oiseaux. Les sons produits par les aéronefs associés au projet qui sont directement pertinents comprennent les sons aéroportés pour les individus à la surface de la mer (p. ex. mammifères marins, tortues de mer, oiseaux) et les impulsions sonores provenant de la transmission air-eau provoquée par le passage d'aéronefs.

7.2.11.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

Certaines parties de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont situées à proximité de plusieurs aires protégées, notamment le Parc National du Diawling et l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis, ainsi que la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal. Comme l'indique la section 4.5.9, une AIEB, les habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal, se trouve en partie à l'intérieur de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

Bien que la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes soit située à proximité de plusieurs aires protégées et d'AIEB, il est peu probable que la présence du navire de forage et des navires de soutien ou les sons que ceux-ci produiraient aient un impact majeur. En raison de la présence de navires de construction et d'autres navires de soutien pendant l'installation de pieux, de tuyaux, de passerelles et d'autres composantes, le niveau sonore ambiant dans la partie des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal qui se trouve à l'intérieur de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pourrait augmenter. De plus, il est prévu que le flotel temporaire utilisé pour loger les ouvriers soit présent dans le secteur jusqu'à ce que les ouvriers soient logés de façon plus permanente sur le navire FLNG.

Plusieurs espèces menacées devraient être présentes à proximité de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, y compris neuf espèces de poissons, deux espèces de tortues de mer et une espèce de mammifères marins (tableau 7-35). Les impacts de la présence physique sur ces espèces menacées seront semblables à ceux dont il a été question précédemment pour les mammifères marins, les tortues de mer et les poissons, soit des perturbations comportementales de courte durée.

Mouvements des navires

Comme l'indique la section 2.1, les mouvements des navires devraient être assez denses pendant la phase de construction dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, qui comprend une petite partie des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal, et qui se trouve près du Parc National du Diawling, de l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis et de la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal. Il est attendu qu'en raison des mouvements des navires et des sons connexes qui se produiront en raison des activités de construction dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, la faune dans ces secteurs subira des perturbations comportementales de courte durée.

Les impacts des mouvements des navires sur les espèces menacées se limiteront probablement aux mammifères marins, aux tortues de mer et aux oiseaux. Les impacts découlant des perturbations physiques devraient comprendre l'évitement ou le déplacement hors de la zone de construction par des individus ou peut-être des groupes de mammifères marins ou de tortues de mer menacés. En tenant compte de la durée estimée de la construction, certains individus devraient s'habituer à la présence de ces navires et aux activités de construction. Comme ces activités sont statiques ou qu'elles se déroulent lentement, il est attendu que les perturbations n'affecteront pas significativement sur les populations locales.

Émissions

Les émissions des navires associés au projet dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes durant la phase de construction pourraient mener à une hausse des contaminants atmosphériques dans les zones d'intérêt pour la conservation avoisinantes, notamment l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis, le Parc National de la Langue-de-Barbarie, la Réserve Spéciale de Faune de Guembeul et les habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal. Les principaux contaminants atmosphériques généralement associés aux émissions des moteurs à combustion interne sont les particules en suspension (PM), les oxydes de soufre (SO_x), les oxydes d'azote (NO_x), les composés organiques volatils (COV) et le monoxyde de carbone (CO). Selon la direction des vents dominants au moment des émissions, les concentrations de ces contaminants pourraient augmenter dans toute aire protégée ou zone d'intérêt pour la conservation située sous le vent.

La modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques (voir l'annexe J) n'englobait pas les activités associées à la phase de construction. Les estimations des émissions liées à la construction et l'application des seuils BOEM ont été présentées à la section 7.2.1; les résultats indiquent que, à l'exception des émissions de NO_x et de SO₂, les émissions liées à la construction à l'intérieur de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont suffisamment faibles pour qu'il n'y ait pas d'impact sur la qualité à terre. Les impacts des niveaux élevés de NO_x et de SO₂ atteignant la côte à la suite des activités de construction et d'installation au terminal du hub GNL près des côtes et au FPSO pourraient comprendre de courtes périodes d'exposition à terre. Les récepteurs terrestres peuvent comprendre les habitats côtiers et estuariens (p. ex. l'estuaire du fleuve Sénégal) et les habitats des hautes terres.

Tout impact des émissions liées au projet sur les espèces menacées serait limité. Les réductions de la qualité de l'air local associées aux activités de construction se limiteront à la zone entourant le terminal du hub GNL près des côtes. Par conséquent, la diminution de la qualité de l'air ne devrait avoir que des impacts limités sur les oiseaux, les tortues de mer et les mammifères marins menacés; aucun impact sur les poissons menacés n'est prévu.

Rejets

Les rejets routiniers provenant des navires d'installation et de soutien dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pendant la construction mèneront à une réduction de la qualité de l'eau dans des zones localisées, y compris des augmentations temporaires des matières en suspension totales, des nutriments et du chlore. Tous les rejets devraient être dilués rapidement. L'Aire Marine Protégée de Saint-Louis se trouve à proximité (environ 4 km au sud de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes), mais tous les rejets devraient être complètement dispersés et dilués avant d'atteindre cette aire protégée, et les impacts sont jugés improbables.

Parmi les espèces menacées, les rejets résultant du soutien aux opérations de construction devraient affecter les espèces menacées de la même façon que les autres espèces non listées. Les poissons, les oiseaux, les tortues de mer et les mammifères marins menacés pourraient être affectés par les rejets dans le voisinage immédiat des rejets, mais il est peu probable que les impacts soient généralisés. Le plancton et les poissons devraient subir des impacts minimes, tandis que les oiseaux marins, les tortues de mer et les mammifères marins n'entreront probablement pas en contact avec les matières rejetées par les navires de la phase de construction. Les impacts des espèces invasives potentielles seront semblables à celles décrites pour la Zone Offshore.

Déchets solides

Aucun déchet solide ne sera rejeté de façon intentionnelle dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Toutefois, la perte accidentelle de débris du navire de forage ou des navires de soutien peut se produire à l'occasion au cours de la phase de construction et les courants pourraient transporter des débris dans des aires protégées ou sur des AIEB ou des ZICO côtières. Étant donné la proximité du littoral de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, les débris flottants peuvent rapidement s'échouer sur la rive et obstruer les plages, nuire à l'esthétique des zones côtières naturelles et constituer un risque d'enchevêtrement ou d'ingestion pour la faune côtière. Les débris qui demeurent au large des côtes pourraient représenter des risques d'enchevêtrement ou d'ingestion pour la faune marine se trouvant dans les aires protégées en mer ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation, comme l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis.

Les activités de la phase de construction produiront des déchets composés de papier, de plastique, de bois, de verre et de métal. La quantité de déchets et de débris déversés près du littoral devrait être minimale, il ne devrait s'agir que de pertes accidentelles de déchets et de débris, dont certains pourraient flotter à la surface de l'eau. Dans le cas des espèces menacées présentes dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, la perte accidentelle de déchets solides et de débris pourrait entraîner l'enchevêtrement ou l'ingestion chez les mammifères marins et les tortues de mer. Le potentiel d'impact sur les poissons et les oiseaux est considéré comme limité.

Circulation des hélicoptères

Pendant la phase de construction, les hélicoptères ne devraient pas être utilisés dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, mais ils peuvent survoler la zone en direction de la Zone Offshore. Comme l'indique la section 7.2.11.1.1, il est attendu que les impacts potentiels sur les espèces se trouvant dans les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation correspondent à des changements comportementaux de courte durée.

La circulation des hélicoptères ne devrait pas avoir d'impact sur les espèces menacées présentes dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, car aucun vol d'hélicoptère n'est prévu à destination de cette zone.

7.2.11.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique

L'installation physique du pipeline pourrait affecter les aires de monticules carbonatés de fond vivants qui se trouvent dans la Zone de Pipeline (voir section 4.5.3.2). L'installation du pipeline se traduira par une turbidité accrue de l'eau temporaire, mais localisée, qui pourrait étouffer les communautés de fond vivant à proximité. Comme le montre la figure 4-16, le tracé proposé du pipeline vise à éviter les lithohermes et le canyon, les impacts directs de l'installation du pipeline sur ces communautés ne devraient pas être significatifs.

Les impacts de la présence physique sur les espèces menacées seront semblables à ceux dont il a été question précédemment pour les mammifères marins, les tortues de mer et les poissons, soit des perturbations comportementales de courte durée.

Mouvements des navires

Pendant la phase de construction, les navires qui se trouvent dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes comprendront un navire poseur de conduites et un navire d'installation d'ombilicux. La circulation des navires ne devrait pas avoir d'impact sur les monticules carbonatés vivants dans la Zone de Pipeline. Les navires qui se rendent dans la Zone de Pipeline à partir des bases d'approvisionnement peuvent se déplacer à proximité d'aires protégées, comme l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis, ou passer dans l'une des nombreuses AIEB situées au large de Dakar ou de Nouakchott. Comme il est indiqué à la section 7.2.11.1.1, une certaine érosion peut se produire dans les zones côtières en raison des sillages des navires et la faune dans les aires protégées peut subir des perturbations comportementales.

Les impacts des mouvements des navires sur les espèces menacées se limiteront probablement aux mammifères marins, aux tortues de mer et aux oiseaux. Les impacts des perturbations physiques devraient comprendre l'évitement ou le déplacement hors de la zone de construction par des individus ou des groupes de mammifères marins ou de tortues de mer menacés.

Émissions

Les émissions dans la Zone de Pipeline résultant de la construction et de l'installation du FPSO se traduiront par des contaminants atmosphériques habituellement associés aux moteurs à combustion interne, y compris les PM, les SO_x, les NO_x, les COV et le CO. Selon la direction des vents dominants au moment des émissions, l'augmentation des concentrations de ces contaminants pourrait se produire dans toute aire protégée ou zone d'intérêt pour la conservation située sous le vent.

Tout impact des émissions associées au projet sur les espèces menacées serait limité. Les réductions de la qualité de l'air local associées aux activités de construction se limiteront au secteur entourant les opérations à l'intérieur de la Zone de Pipeline. Par conséquent, la diminution de la qualité de l'air ne devrait avoir que des impacts limités sur les oiseaux, les tortues de mer et les mammifères marins menacés; aucun impact sur les poissons menacés n'est attendu.

Rejets

Les rejets routiniers du navire de poseur de conduites et du navire d'installation d'ombilicaux dans la Zone de Pipeline mèneront à une baisse de la qualité de l'eau dans des secteurs localisés, y compris une augmentation des matières en suspension totales, des nutriments et du chlore. Tous les rejets devraient être dilués rapidement en raison de l'emplacement en haute mer de la Zone de Pipeline. Une légère augmentation temporaire des matières en suspension totales, des nutriments et du chlore pourrait se produire dans les aires protégées en mer comme l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis.

Parmi les espèces menacées, les rejets résultant des opérations de soutien à la construction devraient affecter les espèces menacées de la même façon que les autres espèces non inscrites. Les poissons, les oiseaux, les tortues de mer et les mammifères marins menacés pourraient être affectés par les rejets dans le voisinage immédiat des rejets, mais il est peu probable que les impacts soient généralisés. Le plancton et les poissons devraient être très peu affectés, tandis que les oiseaux marins, les tortues de mer et les mammifères marins ne devraient probablement pas entrer en contact avec les matières rejetées par les navires de la phase de construction. Les impacts des espèces invasives potentielles seront semblables à ceux décrits pour la Zone Offshore.

Déchets solides

Aucun déchet solide ne sera rejeté intentionnellement dans la Zone de Pipeline pendant la phase de construction. Comme il est indiqué à la section 7.2.11.1.1, la perte accidentelle de débris du navire de forage ou des navires de soutien peut occasionnellement se produire, augmentant ainsi le risque d'enchevêtrement ou d'ingestion pour la faune marine. Si des débris sont emportés sur le rivage, les déchets pourraient obstruer les plages, nuire à l'esthétique des zones côtières naturelles et constituer un risque d'enchevêtrement ou d'ingestion pour la faune côtière.

Dans le cas des espèces menacées présentes dans la Zone de Pipeline, la perte accidentelle de déchets solides et de débris peut entraîner l'enchevêtrement ou l'ingestion chez les mammifères marins et les tortues de mer. Le potentiel d'impact sur les poissons et les oiseaux est considéré comme limité.

Circulation des hélicoptères

Pendant la phase de construction, aucun hélicoptère ne devrait être utilisé dans la Zone de Pipeline, mais les hélicoptères peuvent survoler la zone lorsqu'ils se dirigent vers la Zone Offshore. Comme l'indique la section 7.2.11.1.1, les impacts potentiels sur les espèces se trouvant dans les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation devraient principalement correspondre des changements comportementaux de courte durée.

Les impacts de la circulation des hélicoptères sur les espèces menacées seront semblables à ceux observés chez les mammifères marins, les tortues de mer, les poissons et les oiseaux. Les sons générés par les aéronefs pertinents comprennent les sons aéroportés pour les individus à la surface de la mer (p. ex., mammifères marins, tortues de mer, oiseaux) et les impulsions sonores provenant de la transmission air-eau provoquée par le passage d'aéronefs.

7.2.11.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Émissions

Comme l'indique la section 7.2.11.1.1, les émissions dans les secteurs des opérations de soutien se traduiront par des contaminants atmosphériques généralement associés aux moteurs à combustion interne, y compris les PM, SO_x, NO_x, COV et CO. Selon la direction des vents dominants au moment des émissions, les concentrations de ces contaminants pourraient augmenter dans toute aire protégée ou zone d'intérêt pour la conservation située sous le vent. L'impact des émissions associées au projet sur les espèces menacées serait limité. Les réductions de la qualité de l'air local associées aux activités de construction se limiteront aux déplacements des navires en appui aux activités de construction dans d'autres secteurs du projet. Par conséquent, la diminution de la qualité de l'air ne devrait avoir que des impacts limités sur les oiseaux, les tortues de mer et les mammifères marins menacés; aucun impact sur les poissons menacés n'est prévu.

Rejets

Les rejets routiniers du navire de poseur des conduites et du navire d'installation d'ombilicaux dans les Zones de Soutien aux Opérations occasionneront une réduction de la qualité de l'eau dans des zones localisées, y compris une augmentation des matières en suspension totales, des nutriments et du chlore. Une légère augmentation temporaire des matières en suspension totales, des nutriments et du chlore est susceptible de se produire dans les aires protégées en mer situées à proximité des Zones de Soutien aux Opérations comme l'AIEB des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal, près de Nouakchott, ou encore l'AIEB de la zone de convergence des courants des Canaries-de Guinée, près de Dakar.

Parmi les espèces menacées, les rejets résultant du soutien aux opérations de construction devraient affecter les espèces menacées de la même façon que les autres espèces non inscrites. Les poissons, les oiseaux, les tortues de mer et les mammifères marins menacés pourraient être affectés par les rejets dans le voisinage immédiat du rejet, mais il est peu probable que les effets soient généralisés. Les conséquences sur le plancton et les poissons devraient être minimales, tandis que les oiseaux marins, les tortues de mer et les mammifères marins sont peu susceptibles d'entrer en contact avec des quantités importantes de matières rejetées par les navires de la phase de construction.

Déchets solides

Aucun déchet solide ne sera rejeté intentionnellement dans les Zones de Soutien aux Opérations pendant la phase de construction. Comme il est indiqué à la section 7.2.11.1.1, la perte accidentelle de débris provenant des navires de soutien peut occasionnellement se produire, représentant un risque d'enchevêtrement ou d'ingestion pour la faune marine. Si des débris sont emportés sur le rivage, ils pourraient obstruer les plages, nuire à l'esthétique des zones côtières naturelles et constituer un risque d'enchevêtrement ou d'ingestion pour la faune côtière.

Des pertes accidentelles d'ordures et de débris sont attendues, dont certains pourraient flotter à la surface de l'eau. Dans le cas des espèces menacées présentes dans les Zones de Soutien aux Opérations, la perte accidentelle d'ordures et de débris peut entraîner l'enchevêtrement ou l'ingestion chez les mammifères marins et les tortues de mer. Le potentiel d'impact sur les poissons et les oiseaux est considéré comme limité.

Circulation des hélicoptères

Pendant la phase de construction, les décollages et les atterrissages d'hélicoptères se feront à partir des aéroports de Dakar et de Nouakchott dans les Zones de Soutien aux Opérations. Le bruit associé à la circulation des hélicoptères peut entraîner des changements de comportement de courte durée chez les espèces se trouvant dans les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation qui se trouvent le long de la trajectoire de vol entre les aéroports et la Zone Offshore. Toutefois, en raison de l'altitude à laquelle les hélicoptères sont censés voler et de la nature intermittente des voyages en hélicoptère, leur circulation ne devrait pas avoir d'impact important.

Les impacts de la circulation des hélicoptères sur les espèces menacées seront semblables à ceux observés chez les mammifères marins, les tortues de mer, les poissons et les oiseaux. Les sons produits par les aéronefs associés au projet comprennent les sons aéroportés pour les individus qui se trouvent à la surface de la mer (p. ex. mammifères marins, tortues de mer, oiseaux) et les impulsions sonores provenant de la transmission air-eau provoquée par le passage d'aéronefs.

7.2.11.2.5 *Résumé*

Les activités des navires et des hélicoptères associés à la construction, ainsi que l'installation de l'infrastructure, peuvent avoir des impacts négatifs sur les aires protégées situées près de la Zone Offshore, de la Zone de Pipeline et de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes en raison de leur présence physique, de leurs rejets, de leurs déchets solides et de la circulation des hélicoptères. Les émissions provenant de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes peuvent également diminuer la qualité de l'air dans les aires protégées ou les zones d'intérêt pour la conservation avoisinantes.

L'exploitation de navires et d'hélicoptères associés à la construction, ainsi que l'installation des infrastructures, peuvent avoir des impacts négatifs sur les espèces menacées dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et, dans une moindre mesure, dans les Zones de Soutien aux Opérations. La présence physique peut perturber les mammifères marins et les tortues menacés, soit par une exposition à des sons de faible intensité (p. ex. exploitation de navires, forage) ou par une exposition limitée à des sons de grande intensité (p. ex. campagnes de PSV dans la Zone Offshore; enfoncement de pieux dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes). Les mouvements des navires dans tous les secteurs peuvent entraîner des blessures ou des altérations auditives, des modifications comportementales de courte durée et le déplacement temporaire hors des zones de construction (ou l'attraction vers celles-ci). Les collisions entre des navires et des mammifères marins ou des tortues sont possibles, mais très improbables. Les rejets et la perte accidentelle de déchets solides peuvent avoir des effets néfastes sur les mammifères marins et les tortues de mer, tandis que la circulation des hélicoptères et le bruit connexe peuvent être des sources de perturbation. L'utilisation de navires étrangers pourrait introduire des espèces aquatiques invasives dans la région.

7.2.11.3 Évaluation des impacts

Présence physique

Les impacts de la présence physique des navires de soutien dans la phase de construction sur les aires protégées et d'autres zones d'intérêt pour la conservation se limiteront à la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, où il y a des aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation à proximité. Aucun impact significatif n'est prévu sur les monticules carbonatés dans la Zone de Pipeline puisque le tracé du pipeline a été conçu pour les éviter. Les conséquences devraient se limiter aux perturbations comportementales de courte durée chez la faune marine ou terrestre en raison de la distance entre les zones d'activité du projet pendant la phase de construction et les aires protégées les plus proches ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-36 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Les impacts sur les espèces menacées seront identiques à ceux identifiés pour les mammifères marins, les tortues de mer, les oiseaux et les poissons. Pendant les activités de forage (Zone Offshore), les mammifères marins, les tortues de mer et les poissons peuvent être dérangés par la présence physique du navire de forage et des navires de soutien, ainsi que par des campagnes de PSV qui peuvent entraîner des blessures (DPS) ou des pertes (DTS) auditives; une exposition aux sons entraînera probablement une modification du comportement de toutes les espèces menacées qui pourraient être présentes. Pendant la construction à l'intérieur de la Zone de Pipeline, la présence physique des navires de construction et de soutien et les bruits qui s'y rattachent pourraient déranger les espèces menacées. Les activités de construction associées au terminal du hub GNL près des côtes comprendront plusieurs sources sonores, y compris le dragage et le concassage du substrat dur à l'intérieur de l'empreinte de construction, l'installation du brise-lames, y compris les caissons, et l'enfoncement de pieux en acier. Les activités d'enfoncement de pieux entraîneront des modifications comportementales, principalement l'évitement et le déplacement de courte durée hors de la zone d'insonification (s'étendant sur une certaine distance au-delà de la zone de construction du terminal du hub GNL près des côtes) pendant la durée des activités de battage de pieux. Il est attendu que ces impacts se limitent à des altérations comportementales, en particulier l'évitement et le déplacement temporaire. L'intensité de ces impacts est modérée, car les effets des émissions sonores, particulièrement celles des activités de battage de pieux, pourraient amener les espèces menacées à quitter la zone entourant le terminal du hub GNL près des côtes. Les impacts de la présence physique des activités de construction et d'autres sources sonores (y compris le forage, les navires et diverses activités de construction) sont considérés comme faibles. D'après les activités décrites au chapitre 2, ces impacts sont susceptibles de se produire. L'étendue de ces impacts sur les espèces menacées devrait se limiter au voisinage immédiat, bien que le bruit causé par le battage de pieux et les campagnes de PSV soient locaux. Les impacts associés à la construction seront de courte durée. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est 2 – Faible (voir le tableau 7-36 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Mouvements des navires

Les activités en mer dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Pipeline peuvent avoir un impact sur les aires protégées et d'autres zones d'intérêt pour la conservation. Le principal impact serait dû à l'érosion côtière progressive causée par le sillage des navires ou aux perturbations comportementales causées par le bruit des navires. En raison de la nature (c.-à-d. la durée, les itinéraires des navires) des opérations des navires de soutien, les impacts sur la faune dans les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation découlant des perturbations dues au bruit devraient être négligeables. Bien que l'érosion côtière soit possible, les navires appareilleront des bases d'approvisionnement existantes situées dans les zones développées et industrielles, ce qui veut dire qu'ils ne devraient pas contribuer à l'érosion des côtes des aires protégées. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-36 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Les conséquences des impacts des mouvements des navires sur les espèces menacées (principalement les mammifères marins et les tortues, et, dans une moindre mesure, les poissons et les oiseaux) présentes dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal Hub GNL près des Côtes et les Zones de Soutien aux Opérations comprennent les blessures ou les altérations auditives potentielles, les modifications comportementales de courte durée et le déplacement temporaire hors des zones de construction (ou l'attraction vers celles-ci). Les collisions entre les navires et les mammifères marins ou des tortues de mer menacés sont possibles, mais très improbables, compte tenu de la vitesse normale des navires de construction. L'intensité de ces impacts est faible, car ils se limitent à des altérations comportementales, particulièrement le déplacement temporaire et l'évitement. L'étendue de ces impacts sur les espèces menacées devrait être limitée au voisinage immédiat des activités de construction, et ce, pendant une courte durée. Si un navire associé au projet devait heurter un mammifère marin ou une tortue de mer menacé et lui causer des blessures, ou la mort, l'intensité de l'impact serait modérée. L'étendue, dans ce cas, serait également limitée à la proximité immédiate et la durée serait courte (les impacts ne seraient pas ressentis par la population locale pendant la durée du projet). Les conséquences seraient mineures, mais la probabilité serait rarissime. Par conséquent, dans ce cas, l'importance globale des impacts est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-36 ci-dessous pour plus de détails sur les critères sélectionnés).

Émissions

Les émissions des navires associés au projet peuvent entraîner une augmentation des contaminants atmosphériques dans les aires protégées ou dans d'autres zones d'intérêt pour la conservation qui sont situées sous le vent des sources d'émissions. En raison de la proximité des aires protégées côtières, les émissions produites par les activités de construction et d'installation dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et les Zones de Soutien aux Opérations peuvent entraîner une réduction de la qualité de l'air dans les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation. Il n'y a pas d'aires protégées à proximité de la Zone Offshore et les émissions dans cette zone ne devraient pas avoir d'impact. En fonction de la distance entre la source des émissions et les aires protégées les plus proches ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation et du faible potentiel d'impacts connexes sur la faune marine ou terrestre, l'importance globale des impacts est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-36 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

La probabilité d'impact des émissions sur les espèces menacées est rarissime; l'intensité de l'impact est faible, son étendue locale et sa durée à court terme, ce qui entraîne un impact négligeable. Compte tenu de la probabilité rarissime de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-36 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Rejets

Les effluents courants rejetés peuvent mener à une baisse de la qualité de l'eau à l'intérieur de zones localisées, y compris une augmentation des matières en suspension totales, des nutriments et du chlore. Même si les rejets devraient être localisés à proximité du point de rejet, les rejets des navires en déplacement vers l'une ou l'autre des zones du projet pourraient avoir des impacts temporaires sur la qualité de l'eau dans les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation. En raison de la dispersion rapide prévue des effluents rejetés et de l'absence d'aires protégées à proximité des

lieux de rejet dans n'importe quelle zone du projet, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-36 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Le rejet d'eau de ballast pourrait entraîner l'introduction d'espèces non indigènes qui pourraient s'établir et devenir envahissantes. Si cela se produisait, une nouvelle espèce invasive pourrait avoir une incidence sur les espèces menacées ou sur les aires protégées en perturbant l'habitat ou la disponibilité de nourriture pour les espèces indigènes. L'intensité de cet impact serait modérée. Compte tenu de la nature régionale et de longue durée d'un tel impact, l'importance globale sur les espèces menacées et les aires protégées serait 2 – Faible.

Aucun autre impact des rejets sur les espèces menacées n'est prévu. L'étendue des impacts potentiels sur les espèces menacées devrait être limitée au voisinage immédiat des rejets. Les impacts des rejets associés à la construction seront de courte durée et les conséquences de ces impacts seraient négligeables. Compte tenu de la probabilité occasionnelle de impacts, l'importance globale des rejets sur les espèces menacées est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-36 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Déchets solides

Pendant la phase de construction, la perte accidentelle de déchets solides provenant de navires circulant dans l'une ou l'autre des zones du projet pourrait avoir des impacts sur la faune dans les aires protégées en mer ou côtières et affecter les plages, en plus de représenter un risque d'ingestion ou d'enchevêtrement pour les espèces terrestres dans les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation. Compte tenu de la rareté des débris perdus en mer et de la faible probabilité d'impacts significatifs, même si des débris sont occasionnellement perdus, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-36 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Les pertes accidentelles devraient être limitées, mais elles peuvent avoir des impacts très localisées sur les espèces menacées, en particulier les mammifères marins, les tortues de mer et les oiseaux menacés, par l'ingestion de petites particules (plastique) ou l'enchevêtrement dans les débris. L'étendue de ces impacts sur les espèces menacées devrait être restreinte à la proximité immédiate et de courte durée; puisque l'impact sera de faible intensité, la conséquence sera négligeable. Compte tenu d'une probabilité occasionnelle, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-36 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Circulation des hélicoptères

Des hélicoptères seront utilisés pour appuyer le navire de forage dans la Zone Offshore. Le son causé par la circulation des hélicoptères pourrait causer des perturbations comportementales de courte durée chez la faune dans les aires protégées en mer ou terrestres, ou dans d'autres zones d'intérêt pour la conservation. En raison du nombre de voyages en hélicoptère qui devraient avoir lieu en appui aux opérations de forage proposées et des trajectoires de vol prévues, de l'altitude et de la nature intermittente des vols d'hélicoptères, les conséquences de l'impact sur les aires protégées et d'autres zones d'intérêt pour la conservation sont considérées comme négligeables. L'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-36 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Dans le cas des espèces menacées, l'intensité des impacts causés par la circulation des hélicoptères est faible, car elle se limite à des altérations comportementales (évitement et déplacement temporaire). L'intensité de l'impact sur les espèces menacées est considérée comme faible, son étendue est limitée à la proximité immédiate et sa durée est courte. La conséquence de cet impact serait négligeable; compte tenu de la probabilité d'occurrence de cet impact qui est fréquente, son importance globale est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-36 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Résumé

Le tableau 7-36 résume les impacts des activités de routine de la phase de construction sur les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation et sur les espèces menacées.

Tableau 7-36 Impacts des activités de routine sur les espèces menacées et les aires protégées ou autres zones d'intérêt pour la conservation pendant la phase de construction

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes	Perturbations comportementales de la faune dans les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : à court terme	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes	Blessures physiques et perturbations des espèces menacées.	Nature : négative Intensité : modérée (PSV; battage de pieux) Étendue spatiale : adjacente à la zone locale (PSV; battage de pieux) Durée : à court terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible
Mouvements des navires						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Érosion côtière causée par le sillage des navires; perturbations comportementales de la faune dans les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : à court terme	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Perturbation, possibilité de blessures auditives, collision entre des espèces menacées et des navires en opération.	Nature : négative Intensité : faible à modérée Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : à court terme	Négligeable à mineure	Rarissime à occasionnelle	1 – Négligeable à 2 – Faible
Émissions						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Augmentation des contaminants atmosphériques dans les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : à court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Effets des émissions sur les espèces menacées.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : à court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Réduction temporaire de la qualité de l'eau dans les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation à proximité du lieu de rejet.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : à court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Réduction temporaire de la qualité de l'eau et effets sur les espèces menacées.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : à court terme	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Introduction d'espèces non indigènes ou invasives	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : à long terme	Modérée	Rarissime	2 – Faible
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Enchevêtrement ou ingestion potentiels par la faune dans les aires protégées; l'encrassement des zones côtières dans les aires protégées.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : à court terme	Négligeable	Rare	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Risque d'enchevêtre- ment ou d'ingestion par les espèces menacées.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : à court terme	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Circulation des hélicoptères						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Perturbations comportemen- tales de la faune dans les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : à court terme	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Perturbations comportemen- tales des espèces menacées.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : à court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.2.11.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

La plupart des impacts sur les aires protégées sont cotés 1 – Négligeables. Par conséquent, aucune mesure de mitigation n'est requise. Il convient toutefois de noter qu'en positionnant les installations du projet au large, à une certaine distance des aires protégées, le risque d'impact directs et indirects des activités de routine est grandement réduit. De plus, la probabilité d'introduction d'espèces invasives sera réduite si le Règlement sur la gestion de l'eau de ballast de l'OMI est respecté, le cas échéant (voir la section 7.2.7.4).

Le tableau 7-37 présente les mesures de mitigation recommandées pour réduire la conséquence ou la probabilité des impacts associés à la construction sur les espèces menacées.

Tableau 7-37 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur les espèces menacées pendant la phase de construction

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Blessures physiques et perturbations des espèces menacées.	2 – Faible	M04, M05, M07	2 – Faible
Perturbation, possibilité de blessures auditives, collision entre des espèces menacées et des navires en opération.	2 – Faible	M06	2 – Faible
Introduction d'espèces non indigènes ou invasives.	2 – Faible	Aucune	2 – Faible

Notes :

- M04 : Mettre en œuvre des mesures de mitigation lors des campagnes sismiques de PSV dans le but de minimiser l'exposition acoustique pour les mammifères marins (p. ex. par une intensification graduelle des éléments de la source sismique pendant une période d'environ 30 minutes, jusqu'à ce que le niveau opérationnel soit atteint, et ce, avant le début des activités de PSV).
- M05 : Mettre en œuvre des mesures de mitigation du bruit lors des activités de battage des pieux (p. ex. démarrage en douceur [augmentation graduelle de la puissance du marteau batteur]).
- M06 : Les opérateurs de navire mettront en œuvre des protocoles d'évitement afin de réduire les probabilités de collision des navires avec les mammifères marins et les tortues de mer (y compris le compte rendu des incidents au cours desquels des individus d'espèces protégées ont été tués ou blessés).
- M07 : Recueillir et analyser les données acoustiques de la zone afin de déterminer les niveaux sonores de bruit de fond et la présence ou l'absence de mammifères marins, et déterminer la distance de différents seuils grâce à une modélisation du son sous-marin.

7.2.12 Biodiversité

Résumé

Cette section sur la biodiversité évalue l'impact de six facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les mouvements des navires, les émissions, les rejets, les déchets solides et la circulation des hélicoptères. Les impacts résiduels sur la biodiversité pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.2.12.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Comme l'indique le chapitre 4, les caractéristiques de la biodiversité représentent une série de composantes déjà identifiées, c.-à-d. les poissons et autres ressources halieutiques, les mammifères marins, les tortues de mer, les oiseaux, les espèces menacées et les aires protégées. Les FOI sur la biodiversité représentent donc une combinaison de FOI identifiés pour les composantes qui contribuent à la biodiversité. Voir les sections 7.2.6 et 7.2.8 à 7.2.11 pour une analyse détaillée de la détermination des impacts pour ces composantes.

7.2.12.2 Description des impacts

Lors de la phase de construction, une multitude de navires spécialisés spécialement conçus pour exécuter diverses tâches (p. ex., le forage et la complétion du puits, l'installation de l'infrastructure [c.-à-d. SPSM; pipelines, conduites d'écoulement et ombilicaux; FPSO; brise-lames et terminaux] et les opérations de soutien) seront utilisés. Ces navires et les infrastructures qu'ils installeront sont source de plusieurs FOI. La présence physique, les mouvements des navires, les émissions, les rejets et les déchets solides et la circulation des hélicoptères représentent des sources potentielles d'impact sur les composantes de la biodiversité dans les zones du projet.

Le tableau 7-38 résume l'évaluation des impacts pour chacune des composantes de la biodiversité.

Tableau 7-38 Résumé de l'évaluation des impacts pour les différentes composantes de la biodiversité pour la phase de construction

FOI	Poisson et autres ressources halieutiques	Mammifères marins	Tortues de mer	Oiseaux	Espèces menacées	Aires protégées
Présence physique	Positif et 1 – Négligeable	1 – Négligeable à 2 – Faible	2 – Faible	1 – Négligeable à 2 – Faible	2 – Faible	1 – Négligeable
Mouvements des navires	-	1 – Négligeable à 2 – Faible	1 – Négligeable à 2 – Faible	-	1 – Négligeable à 2 – Faible	1 – Négligeable
Émissions	-	-	-	-	1 – Négligeable	1 – Négligeable
Rejets	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable à 2 – Faible	1 – Négligeable à 2 – Faible
Déchets solides	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable
Circulation des hélicoptères	-	1 – Négligeable				

7.2.12.3 Mesures de mitigation et impacts résiduels

La majorité des impacts sur les composantes de la biodiversité découlant de la construction sont 1 – Négligeables et, par conséquent, aucune mesure de mitigation n'est requise. Les effets du bruit sur les mammifères marins et, dans une moindre mesure, sur les tortues de mer, avant les mesures de mitigation, sont 2 – Faibles, tout comme l'impact potentiel d'une collision avec un navire sur les mammifères marins et les tortues de mer. Le tableau 7-32 (section 7.2.9.4) résume les mesures de mitigation proposées pour éviter ou réduire les impacts des activités de construction sur les mammifères marins, qui s'appliquent également aux tortues de mer.

7.2.13 Occupation et utilisation du territoire et des fonds marins

Résumé

Cette section sur l'occupation et l'utilisation du territoire et des fonds marins évalue l'impact d'un facteur à l'origine des impacts, soit la présence physique. Tous les impacts sur l'occupation et l'utilisation du territoire et des fonds marins pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.2.13.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Le FOI indiqué pour cette composante dans le tableau 7-4 est réparti selon la zone du projet comme suit :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	•

7.2.13.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment ce FOI pourrait produire des impacts dans chacune des zones du projet.

7.2.13.2.1 Zone Offshore**Présence physique**

Le navire de forage n'utilisera pas d'ancres pour maintenir sa position à chaque emplacement de puits et les navires de soutien qui naviguent dans la Zone Offshore n'utiliseront pas d'ancres. Par conséquent, la présence physique du navire de forage et des navires de soutien n'aura aucun effet sur le fond marin de la Zone Offshore.

L'installation du SPSM nécessitera l'occupation de moins de 0,01 km² du fond marin. Aucune activité anthropique n'a été identifiée sur cette partie du fond marin.

Les seules activités anthropiques potentielles sur le fond marin au large de la Mauritanie et du Sénégal sont les câbles de télécommunications sous-marins. Comme l'indiquent les figures 4-30 et 4-38 du chapitre 4, tous les câbles de télécommunication sont loin des puits proposés, sauf un, MainOne, situé à quelques kilomètres à l'ouest de toutes les infrastructures du projet.

Le bruit associé aux activités de construction n'affectera pas les câbles de télécommunication sous-marins.

7.2.13.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes**Présence physique**

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, l'installation du brise-lames et d'autres infrastructures fixées au fond entraînera l'occupation de 0,16 km² du fond marin. Aucune activité anthropique n'a été identifiée dans cette partie du fond marin.

7.2.13.2.3 Zone de Pipeline**Présence physique**

Le long du couloir du pipeline, et à l'emplacement du FPSO, l'installation des infrastructures (c.-à-d. gazoducs, ombilicaux et gazoducs de monoéthylène glycol) et des ancrages du FPSO supposera l'occupation d'une petite partie du fond marin. La superficie touchée par les ancrages et l'infrastructure linéaire à l'intérieur de la Zone de Pipeline est estimée à 0,13 km². Aucune activité anthropique n'a été identifiée dans cette partie du fond marin.

7.2.13.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Présence physique

Le projet ne comprend aucune installation terrestre, sauf les Zones de Soutien aux Opérations, c.-à-d. les installations des bases d'approvisionnement, qui seront situées à l'intérieur des installations portuaires et aéroportuaires existantes à Dakar et/ou à Nouakchott.

Aucune acquisition de terres ne sera nécessaire à Dakar, à Nouakchott ou à tout autre endroit en Mauritanie ou au Sénégal. Par conséquent, la présence physique des installations des bases d'approvisionnement n'aura aucun effet sur l'occupation du territoire dans les Zones de Soutien aux Opérations. De plus, les niveaux prévus de bruit associé aux installations des bases d'approvisionnement seront semblables aux niveaux actuels à l'intérieur des ports et n'auront donc aucune incidence sur l'occupation et l'utilisation du territoire.

7.2.13.2.5 Résumé

Le tableau 7-39 présente un résumé de la superficie totale des fonds marins occupés pendant la phase de construction en raison de la présence physique des infrastructures.

Tableau 7-39 Superficie des fonds marins utilisés par les activités d'installation, par zone du projet, pendant la phase de construction

Zone du projet	Fond marin occupé en km ²
Zone Offshore	<0,01
Zone du Terminal Hub GNL près des Côtes	0,16
Zone de Pipeline	0,13
Total	<0,30

7.2.13.3 Évaluation des impacts

Présence physique

Les impacts de la présence physique des infrastructures du projet sur l'occupation et l'utilisation des fonds marins dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Pipeline comprennent une modification de l'occupation actuelle des fonds marins dans une très petite zone de moins de 0,30 km². Cette modification n'aura aucune incidence sur les autres utilisateurs puisqu'aucune activité anthropique n'a été identifiée dans le secteur du fond marin concerné. L'intensité de l'impact est faible. Il est peu probable que les changements négatifs mineurs sur le fond marin soient remarqués. L'étendue de l'impact sera limitée à l'empreinte de l'infrastructure. Malgré le fait que l'occupation du fond marin sera amorcée pendant la phase de construction, les infrastructures seront présentes tout au long de la phase des opérations du projet et au-delà, puisque la plupart des structures fixées au fond marin y resteront même après la fermeture. Par conséquent, sa durée est prise en compte ici pour l'ensemble du projet et au-delà, car l'impact est permanent. Compte tenu de la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact sera négligeable. Même si la probabilité d'occurrence de cet impact est fréquente, son importance globale est cotée 1 – Négligeable. Des détails sont fournis au tableau 7-40.

Tableau 7-40 Impacts des activités de routine sur l'occupation et l'utilisation du territoire et des fonds marins pendant la phase de construction

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Modification de l'occupation actuelle des fonds marins dans une zone de moins de 0,3 km ² en raison de la présence des infrastructures du projet.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : à long terme (permanent)	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.2.13.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Étant donné que l'importance est 1 – Négligeable, aucune mesure de mitigation n'est requise.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D18 : Le fond marin des zones du projet a été cartographié dans le cadre d'un levé géophysique et géotechnique exhaustif réalisé par le projet. L'étude a confirmé que les infrastructures du projet sur le fond marin ne posent pas de risque pour les câbles de télécommunications sous-marins.
- D19 : Les autorités maritimes, portuaires ou de navigation compétentes seront notifiées de l'existence de toutes les installations offshores permanentes ainsi que des zones de sécurité et des voies de navigation généralement utilisées par les navires travaillant au projet. L'emplacement des installations permanentes sera délimité sur les cartes maritimes.

7.2.14 Navigation maritime**Résumé**

Cette section sur la navigation maritime évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité et les mouvements des navires. Les impacts résiduels sur la navigation maritime pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables ou faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.2.14.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour ces composantes au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	
Zones d'exclusion de sécurité	•	•	•	
Mouvements des navires	•	•	•	

Les zones d'exclusion de sécurité autour des infrastructures sont traitées avec la présence physique de ces infrastructures puisqu'elles se combinent pour entraver la navigation maritime.

7.2.14.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment ces FOI pourraient avoir des impacts dans chacune des zones du projet.

7.2.14.2.1 Zone Offshore

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Aux fins de la sécurité des navires et des activités, les navires qui ne sont pas associés au projet devront demeurer à l'extérieur d'une zone d'exclusion de sécurité de 500 m autour du navire de forage et des navires d'installation du SPSM. Bien que cette zone d'exclusion de sécurité assure la sécurité maritime, elle pourrait avoir une incidence sur les voies de transport et de navigation maritimes existantes.

Le navire de forage et les navires d'installation du SPSM seront situés à environ 125 km au large des côtes. Il existe un couloir de trafic maritime au large des côtes mauritanienne et sénégalaise qui sert principalement aux activités de transport maritime entre l'Afrique et l'Europe (voir les sections 4.6.7.1 et 4.7.7.1). Comme le montrent les figures 4-29 et 4-37, la Zone Offshore du projet est située dans ce couloir de trafic maritime. Constitué principalement de navires cargo et de pétroliers, l'intensité du trafic est moyenne. Aucune pirogue (embarcation de pêche artisanale) n'est présente dans la Zone Offshore où la profondeur de l'eau est d'environ 2 700 à 2 800 m.

La présence physique du navire de forage sur les lieux et la zone d'exclusion de sécurité autour du navire de forage pourraient nuire aux voies maritimes existantes. Toutefois, la zone d'exclusion de sécurité est petite : avec un rayon de 500 m, sa superficie est inférieure à 1 km². Le forage se fera un puits à la fois. Comme l'indique le tableau 2-4 du chapitre 2, le forage des 12 puits pourrait durer jusqu'à 700 jours, de façon discontinue et s'échelonner sur plusieurs années. Aucune zone d'exclusion de sécurité ne sera associée aux puits après leur forage.

Pendant la phase de construction, une autre zone d'exclusion de sécurité de 500 m sera instaurée autour des navires d'installation du SPSM. Comme l'indique la section 2.3.1, l'installation du SPSM devrait durer environ cinq mois. Aucune zone d'exclusion de sécurité ne sera associée au SPSM après son installation.

Mouvements des navires

Pour les opérations de forage, les navires de soutien comprendront un navire d'approvisionnement et un navire de réserve transitant entre le navire de forage et les ports de Dakar et/ou Nouakchott.

Le navire de réserve demeurera stationnaire, aux côtés du navire de forage, pour surveiller la zone d'exclusion de sécurité, tandis que le navire d'approvisionnement se déplacera entre une base d'approvisionnement terrestre et l'emplacement du puits. Comme l'indique le tableau 2-4 du chapitre 2,

un aller-retour par semaine vers les ports de Dakar et/ou Nouakchott est prévu pour le navire d'approvisionnement pendant les opérations de forage.

Pour l'installation du SPSM, 10 navires d'installation et de soutien seront utilisés (voir les détails au tableau 2-3 du chapitre 2). En théorie, deux navires de soutien devraient transiter entre l'emplacement du SPSM et les ports de Dakar et/ou de Nouakchott chaque semaine.

Aucune pirogue n'est présente dans la Zone Offshore où la profondeur de l'eau est d'environ 2 700 à 2 800 m. Cependant, des pirogues pourraient être présentes dans les couloirs de navigation qui seront utilisés par les navires de soutien transitant entre les emplacements des puits et les ports de Dakar et/ou de Nouakchott, notamment dans les eaux côtières.

7.2.14.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Pendant toutes les phases du projet, il est prévu que la présence physique du brise-lames et de la zone d'exclusion de sécurité autour de celui-ci couvriront une surface de 3,24 km² avec des distances actuellement prévues de 500 m x 600 m autour du brise-lames. Cette zone d'exclusion de sécurité sera située à environ 10 km des côtes, à la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal.

Les figures 4-29 et 4-37 du chapitre 4 indiquent que la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes est située dans un secteur où le trafic est de faible intensité, à l'extérieur du couloir de navigation et de transport maritime, au large des côtes mauritaniennes et sénégalaises. Par conséquent, le brise-lames et sa zone d'exclusion de sécurité ne devraient pas entraver le couloir de navigation et de transport maritime actuel.

Cependant, la navigation des pirogues risque d'être entravée. La Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes est située dans une zone de pêche artisanale où se trouve une concentration de pirogues, comme le montrent les figures 4-35 et 4-36 du chapitre 4. Les pirogues devront ajuster leurs voies de navigation pour éviter le terminal du hub GNL près des côtes et la zone d'exclusion de sécurité autour du brise-lames.

Cette perturbation commencera pendant la phase de construction, mais s'échelonnnera sur toutes les phases du projet et au-delà (impact permanent).

Mouvements des navires

La construction du brise-lames et d'autres infrastructures de jetée s'échelonnnera sur une période de 25 à 30 mois. Comme l'indique le tableau 2-1 du chapitre 2, 29 navires devraient être utilisés au cours d'un nombre de jours variant entre 20 et 660. Ce sont surtout des navires de construction, mais aussi des navires de soutien.

En général, les navires de construction devraient demeurer dans la zone d'exclusion de sécurité autour du brise-lames. Toutefois, les navires de soutien entreront dans la zone d'exclusion de sécurité et en sortiront régulièrement; les deux navires d'approvisionnement pourront se rendre dans les ports de Dakar et de Nouakchott tous les trois jours et les deux bateaux d'équipage, tous les six jours.

7.2.14.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Une zone d'exclusion de sécurité de 500 m sera établie autour du FPSO. De plus, une zone d'exclusion de sécurité mobile de 500 m sera établie autour des grands navires de construction pendant l'installation du pipeline. Les zones d'exclusion de sécurité de 500 m pourraient nuire à la navigation maritime.

Comme le montrent les figures 4-29 et 4-37 du chapitre 4, la majeure partie de la Zone de Pipeline se trouve dans une zone où le trafic maritime est de faible intensité. Toutefois, la partie ouest de la Zone de Pipeline, près du SPSM, se trouve dans le couloir de navigation et de transport maritime, au large

des côtes mauritaniennes et sénégalaises, où le trafic est d'intensité moyenne. Avec un rayon de 500 m autour des navires, la zone d'exclusion de sécurité sera inférieure à 1 km². Comme il est indiqué à la section 2.5, les navires d'installation du pipeline et leur zone d'exclusion de sécurité se déplaceront progressivement et de façon linéaire le long du couloir du pipeline pendant une période totale estimée à 171 jours. Aucune zone d'exclusion de sécurité ne sera associée aux pipelines après leur installation.

Le FPSO sera installé dans la Zone de Pipeline, à une distance d'environ 40 km des côtes, à la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal et à une profondeur d'eau de 120 m. Le FPSO se trouve à l'extérieur du couloir de navigation et de transport maritime, au large des côtes mauritaniennes et sénégalaises. Par conséquent, le FPSO et sa zone d'exclusion de sécurité ne devraient pas interférer avec les voies maritimes actuelles.

Toutefois, étant situé à une profondeur d'eau de 120 m et relativement près des côtes, le FPSO pourrait interférer avec la navigation des pirogues puisque la pêche artisanale est généralement pratiquée à des profondeurs d'eau allant jusqu'à 200 m. Cette interférence commencera pendant la phase de construction, mais elle persistera tout au long du projet.

Mouvements des navires

Au cours des quelque 171 jours requis pour l'installation du pipeline, une dizaine de navires d'installation et de soutien seront utilisés (tableau 2-3). Il est attendu que deux navires de soutien se rendront aux ports de Dakar et/ou de Nouakchott chaque semaine.

Le FPSO sera construit à l'extérieur de la Mauritanie ou du Sénégal et sera remorqué jusqu'à l'emplacement final. En règle générale, 15 navires sont requis pour le raccordement et la mise en service du FPSO (tableau 2-2 de la section 2.5). Cette opération prendra environ 60 jours. Pendant cette période, les deux navires d'approvisionnement se rendront aux ports de Dakar et/ou de Nouakchott tous les trois jours et les deux bateaux d'équipage, tous les six jours.

Au cours de la phase de construction, les risques que les navires du projet interfèrent avec des bateaux autres que ceux du projet dans la Zone de Pipeline sont semblables à ceux qui existent dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Toutefois, les risques d'interférence avec les pirogues diminueront lorsque les navires d'installation de pipeline travailleront à des profondeurs de plus de 200 m.

7.2.14.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Les activités menées dans les ports et les aéroports de Dakar et/ou de Nouakchott n'auront aucun impact sur la navigation maritime.

Mouvements des navires

Il est prévu que 13 navires de soutien fréquenteront les ports de Dakar et de Nouakchott pendant la phase de construction. Dans ces ports, ces déplacements et le bruit qui en découlera ne seront pas perceptibles par rapport au trafic maritime habituel.

7.2.14.2.5 Résumé

Le tableau 7-41 présente un résumé des zones d'exclusion de sécurité résultant de l'emplacement des infrastructures physiques. Le tableau 7-42 présente un résumé du nombre estimatif de navires associés au projet et le tableau 7-43 fournit une estimation du nombre de navires de soutien qui transiteront par les ports de Dakar et/ou de Nouakchott.

Tableau 7-41 Superficie des zones d'exclusion de sécurité, par zone du projet, pendant la phase de construction

Zone du projet	Estimation des zones d'exclusion de sécurité en km ²
Zone Offshore	2 x <1 km ²
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	<3,25 km ²
Zone de Pipeline	2 x <1 km ²
Total	<7,25 km ²

Tableau 7-42 Navires associés au projet, par zone du projet, pendant la phase de construction

Zone du projet	Estimation du nombre de navires du projet	Durée maximale estimée
Zone Offshore	13	Jusqu'à 700 jours (environ), de manière discontinue, sur une période de plusieurs années
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	29	Jusqu'à 660 jours pour certains des navires
Zone de Pipeline	25	Jusqu'à 171 jours pour certains des navires
Total	67	Jusqu'à 660 jours pour certains des navires

Tableau 7-43 Navires de soutien transitant régulièrement vers les ports de Dakar et/ou de Nouakchott, par zone du projet, pendant la phase de construction

Zone du projet	Estimation du nombre de navires du projet
Zone Offshore	3
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	4
Zone de Pipeline	6
Total	13

7.2.14.3 Évaluation des impacts

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Les impacts de la présence physique des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité dans la Zone Offshore et la Zone de Pipeline comprennent l'interférence avec la navigation maritime extracôtère.

La présence physique et les zones d'exclusion de sécurité pourrait générer deux zones d'exclusion de sécurité inférieures à 1 km² chacune durant les cinq mois où l'installation du SPSM et le forage seront en partie réalisés de façon simultanée. Exception faite de cette période de cinq mois, il n'y aura qu'une seule zone d'exclusion de sécurité d'une superficie de moins de 1 km² dans la Zone Offshore et elle sera discontinue.

Comme prévu dans le cadre du projet, des renseignements appropriés sur l'emplacement exact des navires du projet et le calendrier des activités seront fournis aux navigateurs par les voies de communication internationales et nationales normalisées. En Mauritanie, l'information sera fournie par la Direction de la Marine Marchande et au Sénégal par l'Agence Nationale des Affaires Maritimes.

Les procédures de communication normalisées permettront au trafic maritime extracôtier de contourner les zones d'exclusion de sécurité sans modifier de façon importante leur itinéraire de navigation habituel. L'intensité de l'impact sera faible. Son étendue sera limitée aux zones d'exclusion de sécurité autour des infrastructures du projet. À l'exception de la zone d'exclusion de sécurité autour du FPSO, qui sera maintenue pour la durée complète du projet, l'impact sera de courte durée. Compte tenu de la

combinaison de ces critères, la conséquence de cet impact sera négligeable. Même si cet impact a une probabilité d'occurrence qui est fréquente, son importance globale est cotée 1 – Négligeable (les détails sont fournis au tableau 7-44).

Dans la Zone de Pipeline et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, la présence physique des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité nuira à la navigation des pirogues. Ces dernières devront ajuster leurs itinéraires de navigation pour éviter deux zones d'exclusion de sécurité, soit une zone de moins de 1 km² autour du FPSO et une zone de moins de 3,25 km² autour du brise-lames. Toutefois, étant donné que ces zones d'exclusion sont situées à la frontière maritime, la taille des zones d'exclusion de sécurité pour les pêcheurs opérant dans chaque pays sera divisée par deux : <0,5 km² autour du FPSO et <1,6 km² autour du brise-lames.

Tel que prévu dans le cadre du projet, les communautés de pêcheurs locales seront contactées afin de les informer des zones d'exclusion de sécurité et des cartes de navigation applicables, qui seront consignées. Cette procédure de communication permettra aux pirogues, qui naviguent à l'intérieur d'un secteur très étendu des eaux mauritaniennes et sénégalaises, d'éviter les zones d'exclusion de sécurité. La nécessité d'éviter une superficie de moins de 0,5 km² située à environ 40 km des côtes et une zone de moins de 1,6 km² située à 10 km des côtes ne modifiera pas de façon significative leurs multiples voies de navigation. L'intensité de l'impact sera faible et son étendue sera limitée à la proximité immédiate des infrastructures du projet. L'impact persistera tout au long du projet. Compte tenu de la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact sera négligeable. Même si cet impact a une probabilité d'occurrence qui est fréquente, son importance globale est cotée 1 – Négligeable (les détails sont fournis au tableau 7-44).

Mouvements des navires

Les mouvements des navires dans la Zone Offshore, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, ainsi que dans la Zone de Pipeline pourraient entraîner des collisions, notamment avec des bateaux qui ne sont pas liés au projet. Bien que ce sujet soit abordé dans la présente section, une évaluation plus complète est présentée au chapitre 8.

Pour se conformer à la réglementation internationale, il est présumé que tous les navires associés au projet respecteront la Convention adoptée par l'OMI sur le Règlement international pour prévenir les collisions en mer (Convention COLREG). Ces règles s'appliquent à des choses comme la navigation et la gouverne, les feux et les marques, les signaux lumineux et sonores, les signaux de détresse internationaux et les signaux avec d'autres navires à proximité, y compris les embarcations de pêche.

Afin de réduire les risques de collision avec des bateaux qui ne sont pas associés au projet, des zones d'exclusion de sécurité ont été prévues dans le design du projet. Comme l'indique la section 2.4, la zone d'exclusion de sécurité établie autour de toutes les installations du projet et les règles de navigation pour les navires associés au projet réduiront au minimum les risques de collision pendant toutes les phases du projet. Les plans de déplacement et d'approche désignés seront utilisés pour gérer les navires associés au projet, et les zones d'exclusion de sécurité désignées seront appliquées par les bateaux patrouilleurs du projet.

De plus, les éléments suivants seront utilisés pour définir les limites de la zone d'exclusion de sécurité autour du brise-lames :

- des bouées de marquage dotées de signaux audiovisuels efficaces le jour comme la nuit dans les conditions prédominantes de la mer;
- des ampoules de longue durée (DEL ou similaires);
- un ancrage à des intervalles préétablis;
- des bouées placées de manière à délimiter les couloirs de navigation utilisés pour l'entrée/la sortie et les zones de sécurité situées autour des installations fixes; et
- une conception inviolable, anti-chevauchement et conçue pour ne pas permettre aux petits navires de l'utiliser comme amarrage.

Afin de prévenir les incursions dans la zone d'exclusion de sécurité autour du terminal du hub GNL près des côtes, au moins un bateau patrouilleur du projet sera utilisé pour surveiller cette zone.

Toutefois, une collision pourrait également se produire entre les pirogues et les navires de soutien qui sortent des zones d'exclusion de sécurité. Le nombre total de navires de soutien est estimé à 13. Sur ces 13, 4 transiteront par la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes où une concentration de pirogues a été remarquée. Les pirogues sont particulièrement sensibles aux collisions. Ces petites embarcations n'ont ni réflecteur ni système de communication. De plus, elles n'ont pas d'équipement radar, d'éclairage et de sauvetage. Par conséquent, il y a un risque de collision entre les navires de soutien et ces pirogues, surtout la nuit et à proximité des côtes. Une telle collision pourrait entraîner la mort de pêcheurs.

Il est peu probable que les mouvements des navires de soutien soient remarqués ou mesurables par rapport au trafic maritime habituel entrant et sortant des ports de Dakar et/ou de Nouakchott. Comme l'indiquent les sections 4.6.7.1 et 4.7.7.1, l'intensité du trafic maritime dans le port de Nouakchott est moyenne, alors qu'elle est élevée dans le port de Dakar. Le port de Nouakchott reçoit environ 400 navires par année et le port de Dakar en a enregistré plus de 2 700 en 2017. Ainsi, les mouvements des navires de soutien dans les eaux littorales à l'approche des ports de Dakar et/ou de Nouakchott n'entraînera pas de risques de collision supplémentaires importants pour les pirogues dans ces eaux.

Les mouvements des 4 navires de soutien qui transitent par la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes seront plus visibles, puisque le trafic maritime habituel dans ce secteur est limité aux pirogues. En plus des déplacements de ces 4 navires de soutien, les 25 navires de construction devront entrer dans la zone d'exclusion de sécurité et en sortir à certains moments, au moins au début et à la fin de leurs affectations. La circulation des navires à l'intérieur et à l'extérieur de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes augmentera le trafic dans cette zone. Cela entraînera une augmentation des risques de collision en raison de la concentration de pirogues et de l'absence de trafic maritime habituel. Une collision pourrait entraîner des pertes de vie. Le même risque s'appliquera à l'intérieur de la Zone de Pipeline lorsque les navires d'installation du pipeline travailleront dans des profondeurs d'eau inférieures à 200 m; des pirogues pourraient être présentes dans ces eaux.

L'intensité de l'impact est considérée comme élevée puisqu'une collision pourrait entraîner des pertes de vie. Son étendue se limite aux secteurs où les activités du projet sont menées. La durée de l'impact est considérée comme à long terme: en cas de décès, l'impact serait irréversible. Selon la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact sera modérée. La probabilité de l'impact est considérée comme occasionnelle, car une collision pourrait se produire plus d'une fois. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est cotée 3 – Moyenne (les détails sont fournis au tableau 7-44).

Tableau 7-44 Impacts des activités de routine sur la navigation maritime pendant la phase de construction

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique et zones d'exclusion de sécurité						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline	Détour pour les navires de transport maritime afin d'éviter une ou deux zones de moins de 1 km ² en raison des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : à court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes	Détour pour les pirogues afin d'éviter, dans chaque pays, une zone d'exclusion de sécurité de moins de 0,5 km ² située à 40 km des côtes et une zone d'exclusion de sécurité de moins de 1,6 km ² située à 10 km des côtes, en raison des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : à long terme (permanent)	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mouvements des navires						
Mauritanie Sénégal	Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes	Risque de collision entre les navires du projet et des pirogues en raison des mouvements des navires.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : à long terme (potentielle- ment irréversible en cas de décès)	Modérée	Occasionnelle	3 – Moyenne

7.2.14.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts ayant une cote d'importance supérieure à 1 sont présentés ci-dessous (tableau 7-45) et les mesures de mitigation applicables potentielles sont identifiées. Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, résumées comme suit :

- D19 : Les autorités maritimes, portuaires ou de navigation compétentes seront notifiées de l'existence de toutes les installations offshores permanentes ainsi que des zones de sécurité et des voies de navigation généralement utilisées par les navires travaillant au projet. L'emplacement des installations permanentes sera délimité sur les cartes maritimes.
- D20 : Les navires du projet respecteront la Convention adoptée par l'OMI sur le Règlement international pour prévenir les abordages en mer (Convention COLREG).
- D21 : Les principaux navires du projet seront équipés d'un Système d'identification automatique de navires (SIA) embarqué, un système de transpondeurs installé à bord des navires et transmettant sur deux canaux maritimes VHF numériques.
- D22 : Lorsqu'il y a un risque d'interaction entre navires, des procédures de communication standards seront utilisées pour le trafic et le transport maritime international, auxquelles s'ajouteront la présence de bateaux patrouilleurs ou de navires de soutien à proximité du forage, de la pose des conduites et du terminal du hub GNL pour éviter les collisions avec les navires plus larges.
- D23 : Des renseignements seront fournis aux flottes nationales de pêche industrielle de la Mauritanie et du Sénégal pour les informer des zones d'exclusion de sécurité et leur communiquer les cartes de navigation applicables.

Tableau 7-45 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur la navigation maritime pendant la phase de construction

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Risque de collision entre les navires du projet et des pirogues en raison des mouvements des navires.	3 – Moyenne	M08, M09, M10, M11, M12, M13, M14, M15, M16, M17, M18, M19	2 – Faible

Notes :

- M08 : Élaborer et mettre en œuvre un programme de formation et de sensibilisation destiné aux communautés locales de pêcheurs pour les informer des règles de sécurité maritime associées au projet.
- M09 : Émettre régulièrement des avis aux navigateurs, sous la forme et dans la langue convenant aux pêcheurs artisanaux, sur les infrastructures du projet, ses zones d'exclusion de sécurité, les plans de navigation et d'approche ainsi que le calendrier approximatif des activités du projet.
- M10 : Équiper les navires de soutien et les autres navires du projet qui se déplacent régulièrement à l'extérieur des zones d'exclusion de sécurité établies pour les phases de construction ou des opérations, de systèmes radar¹⁰⁶ ou infrarouges pouvant détecter les petites embarcations de pêche dans des conditions de mauvaise visibilité ou nocturnes.
- M11 : Éclairer suffisamment les navires de soutien et les autres navires du projet qui se déplacent régulièrement à l'extérieur des zones d'exclusion de sécurité établies pour les phases de construction ou des opérations afin qu'ils demeurent bien visibles dans des conditions de mauvaise visibilité ou nocturnes. Ces navires seront également équipés de projecteurs pouvant servir à éclairer ou à signaler l'approche de pirogues, ainsi que de cornes de brume pour la signalisation sonore.
- M12 : Avoir un bateau patrouilleur pour surveiller les zones d'exclusion de sécurité, et notamment patrouiller avant l'approche ou la sortie des grands navires de ces zones.
- M13 : Lorsqu'il y a un risque d'interaction entre navires, avoir des agents locaux de liaison avec les pêcheurs à bord des bateaux patrouilleurs dans les zones de pêche artisanale.
- M14 : Équiper les navires de soutien et les bateaux patrouilleurs d'engins de sauvetage approuvés par la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (Convention SOLAS) et l'OMI, qui peuvent être utilisés pour aider à secourir les pêcheurs tombés à la mer conformément aux protocoles maritimes internationaux ou en cas d'accident impliquant une pirogue avec un navire du projet. Aider à secourir tout pêcheur impliqué dans une collision avec un navire du projet ou après le chavirement de son embarcation dans le sillage d'un navire du projet.
- M15 : En cas de collision, BP informera dès que possible, les autorités nationales compétentes, soit la Garde côtes mauritanienne en Mauritanie et la HASSMAR au Sénégal.
- M16 : Veiller à ce que chaque navire du projet archive les rapports d'incidents de sécurité maritime avec des pirogues et d'autres navires, y compris les accidents évités de justesse, et à ce qu'ils soient ensuite communiqués aux responsables du projet. BP effectuera un suivi des incidents de sécurité maritime et, au besoin, modifiera les règles de sécurité maritime propres au projet ainsi que les dispositions de sûreté et les arrangements de recherche et de sauvetage mis en place.
- M17 : Établir un mécanisme de règlement des griefs facilement accessible aux membres des communautés de pêcheurs, incluant un suivi des plaintes et de leur résolution.
- M18 : Maintenir un agent de liaison communautaire à N'Diogo et à Saint-Louis afin de fournir un interlocuteur direct du projet aux communautés de pêcheurs pour tout sujet en relation avec le projet.
- M19 : Collaborer avec un conseil communautaire composé de représentants officiellement désignés des principales parties prenantes locales de N'Diogo et de Saint-Louis, mis sur pied pour examiner les préoccupations et les griefs des communautés locales de pêcheurs.

7.2.15 Pêche industrielle

Résumé

Cette section sur la pêche industrielle évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité et les mouvements des navires. Tous les impacts sur la pêche industrielle pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

¹⁰⁶ La détection des pirogues en bois par radar se ferait à une distance plus rapprochée que pour un bateau en métal, mais les pirogues et leurs structures métalliques (par exemple les moteurs) seraient détectables par radar.

7.2.15.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour ces composantes au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•		
Zones d'exclusion de sécurité	•	•		
Mouvements des navires	•	•		

La section 7.2.6 traite de l'éloignement potentiel des poissons dû aux sources sonores. Les zones d'exclusion de sécurité autour des infrastructures sont traitées en même temps que la présence physique de ces infrastructures, puisqu'elles se combinent pour potentiellement nuire à la pêche industrielle.

7.2.15.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment ces FOI pourraient avoir un impact dans chacune des zones du projet.

7.2.15.2.1 Zone Offshore

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Aux fins de la sécurité des navires et des opérations, les navires qui ne sont pas associés au projet, y compris les bateaux de pêche industriels, devront demeurer à l'extérieur d'une zone d'exclusion de sécurité de 500 m autour du navire de forage et des navires d'installation du SPSM. Bien que cette zone d'exclusion de sécurité assure la sécurité maritime, elle pourrait affecter les activités de pêche industrielle.

Comme l'indique la section 7.2.14.2, la zone d'exclusion de sécurité autour du navire de forage est petite : avec un rayon de 500 m, la zone d'exclusion de sécurité est inférieure à 1 km². Le forage des 12 puits pourrait durer jusqu'à 700 jours, de façon discontinue, sur une période de plusieurs années. Aucune zone d'exclusion de sécurité ne sera associée aux puits après leur forage.

Pendant la phase de construction, une autre zone d'exclusion de sécurité de 500 m sera appliquée autour des navires d'installation du SPSM pendant environ cinq mois. Aucune zone d'exclusion de sécurité ne sera associée au SPSM après son installation.

Comme l'indiquent les sections 4.6.6.2 et 4.7.6.2, les activités de pêche industrielle ont lieu dans une très grande partie des eaux mauritaniennes et sénégalaises. La flotte industrielle couvre l'ensemble des ZEE de la Mauritanie et du Sénégal. Comme le montrent les figures 4-28 et 4-34 du chapitre 4, il n'y a pas de concentration spécifique des activités de pêche industrielle dans la Zone Offshore située le long de la frontière entre la Mauritanie et le Sénégal. Par conséquent, toute perte temporaire allant jusqu'à 2 zones de moins de 1 km² chacune est peu susceptible d'être remarquée ou mesurable par rapport aux secteurs de pêche industrielle.

Mouvements des navires

Comme l'indique la section 7.2.1.4, deux navires de soutien seront utilisés pendant les opérations de forage. De plus, 10 navires seront utilisés pour l'installation du SPSM. Il est peu probable que ces 12 navires soient remarqués par rapport au trafic maritime habituel dans la Zone Offshore. Par conséquent, les mouvements des navires ne devraient pas nuire aux bateaux de pêche industrielle dans ce secteur.

7.2.15.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

La présence physique du brise-lames, la zone d'exclusion de sécurité autour de celui-ci et les mouvements des navires dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes n'auront aucun impact sur les activités de pêche industrielle puisqu'il n'y en a pas dans cette zone.

7.2.15.2.3 Zone de Pipeline**Présence physique et zones d'exclusion de sécurité**

Comme l'indique la section 7.2.14.2, une zone d'exclusion de sécurité de 500 m sera établie autour des navires liés à l'installation du pipeline et du FPSO.

Avec un rayon de 500 m, la zone d'exclusion de sécurité autour des navires sera inférieure à 1 km². Les navires d'installation de pipeline et leurs zones d'exclusion de sécurité se déplaceront progressivement de façon linéaire à l'intérieur du couloir du pipeline le long de la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal pour une période totale estimée à 171 jours. Aucune zone d'exclusion de sécurité ne sera associée au pipeline après son installation.

Le FPSO sera installé dans la Zone de Pipeline, à environ 40 km des côtes, sur la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal et à une profondeur d'eau de 120 m. Avec un rayon de 500 m, la zone d'exclusion de sécurité autour du FPSO sera inférieure à 1 km². Cette zone d'exclusion de sécurité sera établie pendant la phase de construction et demeurera en vigueur pendant toutes les phases du projet.

Toute perte temporaire ou à long terme allant jusqu'à 2 zones de <1 km² dans un couloir le long de la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal est peu susceptible d'être remarquée ou mesurable par rapport aux secteurs de pêche industrielle en Mauritanie et au Sénégal.

Mouvements des navires

Au cours des quelque 171 jours requis pour l'installation du pipeline, une dizaine de navires d'installation et de soutien seront utilisés. De plus, 15 navires seront nécessaires au branchement et à la mise en service du FPSO qui durera environ 60 jours.

La présence temporaire de ces 25 navires sera concentrée dans les zones d'exclusion de sécurité. Il est peu probable que les 4 navires de soutien qui entreront et sortiront régulièrement des zones d'exclusion de sécurité soient remarqués ou mesurables par rapport au trafic maritime habituel dans la Zone de Pipeline où des activités de pêche industrielle pourraient avoir lieu. Par conséquent, il ne devrait pas y avoir d'interférence avec les bateaux de pêche industrielle dans la Zone de Pipeline.

7.2.15.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Les Zones de Soutien aux Opérations étant situées à terre, les activités menées dans ces zones n'auront aucun impact sur les activités de pêche industrielle.

7.2.15.2.5 Résumé

Le tableau 7-46 présente un résumé des zones d'exclusion de sécurité résultant de l'emplacement des infrastructures physiques et qui empêcheront toute activité de pêche industrielle.

Tableau 7-46 Pertes temporaires potentielles de secteurs de pêche industrielle, par zone du projet, pendant la phase de construction

Zone du projet	Estimation des pertes potentielles de secteurs de pêche industrielle en km ²
Zone Offshore	2 x <1 km ²
Zone du Terminal Hub GNL près des Côtes	Sans objet
Zone de Pipeline	2 x <1 km ²
Total	<4 km ²

7.2.15.3 Évaluation des impacts

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Les impacts de la présence physique des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité dans la Zone Offshore et la Zone de Pipeline comprennent l'interférence avec des secteurs de pêche industrielle potentiels existant dans les eaux mauritaniennes et sénégalaises. Dans les deux pays, la flotte industrielle se compose principalement de bateaux étrangers. Par conséquent, tout impact sur l'activité de pêche industrielle est pris en considération pour l'ensemble de l'industrie, sans tenir compte de la situation propre à chaque pays.

La perte potentielle de secteurs de pêche est estimée à moins de 4 km², et ces pertes seraient temporaires et discontinues, sauf autour du FPSO (Zone de Pipeline). Une fois le FPSO installé, la perte de moins de 1 km² de secteurs de pêche industrielle potentielle demeurera tout au long du projet.

Tel qu'indiqué à la section 7.2.14.3, des renseignements appropriés sur l'emplacement exact des navires associés au projet et le calendrier des opérations seront fournis aux navigateurs par les voies de communication internationales et nationales normalisées. En Mauritanie, l'information sera fournie par le Direction de la Marine Marchande et au Sénégal par l'Agence Nationale des Affaires Maritimes.

Les procédures de communication normalisées permettront aux bateaux de pêche industriels d'éviter les zones d'exclusion de sécurité sans modifier de façon significative leurs secteurs de pêche potentiels. L'intensité de l'impact sera faible et son étendue sera limitée aux zones d'exclusion de sécurité. L'impact sera de courte durée, sauf pour la perte de secteurs de pêche potentielles autour du FPSO, qui durera tout au long du projet. Compte tenu de la combinaison de ces critères, la conséquence sera négligeable. Même si cet impact a une probabilité d'occurrence qui est fréquente, son importance globale est cotée 1 – Négligeable (les détails sont fournis au tableau 7-47).

Tableau 7-47 Impacts des activités de routine sur la pêche industrielle pendant la phase de construction.

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique et zones d'exclusion de sécurité						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline	Perte de secteurs de pêche industrielle pouvant atteindre moins de 4 km ² en raison des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court à long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.2.15.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Pour les impacts dont l'importance est 1 – Négligeable, aucune mesure de mitigation n'est requise.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D19 : Les autorités maritimes, portuaires ou de navigation compétentes seront notifiées de l'existence de toutes les installations offshore permanentes ainsi que des zones de sécurité et des voies de navigation généralement utilisées par les navires travaillant au projet. L'emplacement des installations permanentes sera délimité sur les cartes maritimes.

- D20 : Les navires du projet respecteront la Convention adoptée par l'OMI sur le Règlement international pour prévenir les abordages en mer (Convention COLREG).
- D21 : Les principaux navires du projet seront équipés d'un Système d'identification automatique de navires (SIA) embarqué, un système de transpondeurs installé à bord des navires et transmettant sur deux canaux maritimes VHF numériques.
- D22 : Lorsqu'il y a un risque d'interaction entre navires, des procédures de communication standards seront utilisées pour le trafic et le transport maritime international, auxquelles s'ajouteront la présence de bateaux patrouilleurs ou de navires de soutien à proximité du forage, de la pose des conduites et du terminal du hub GNL pour éviter les collisions avec les navires plus larges.
- D23 : Des renseignements seront fournis aux flottes nationales de pêche industrielle de la Mauritanie et du Sénégal pour les informer des zones d'exclusion de sécurité et leur communiquer les cartes de navigation applicables.

7.2.16 Pêche artisanale et activités connexes

Résumé

Cette section sur la pêche artisanale et les activités connexes évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité et les mouvements des navires. Les impacts résiduels sur la pêche artisanale et les activités connexes pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables ou faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.2.16.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	
Zones d'exclusion de sécurité		•	•	
Mouvements des navires		•	•	

Les zones d'exclusion de sécurité sont analysées en même temps que la présence physique des infrastructures puisqu'elles se conjuguent pour potentiellement interférer avec la pêche artisanale et ses activités connexes. L'éloignement potentiel de poissons en raison des sources sonores est analysé à la section 7.2.6. Comme l'indique la section 2.12.2, les principales sources de son aérien provenant des navires et des installations de construction sont l'utilisation de machines – comme des moteurs, des pompes, des grues, etc. Le son produit par les activités associées à ces installations sera géré dans le cadre du projet. Les niveaux de son aérien dans l'ensemble des installations doivent respecter les seuils imposés par les normes de santé au travail, de sorte que les autres utilisateurs de la mer ne seront probablement pas gênés par des niveaux déraisonnables, surtout qu'ils seront tenus à une distance de 500 m en raison de la zone d'exclusion de sécurité.

7.2.16.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent les impacts potentiels qu'auront ces FOI sur chacune des zones du projet.

7.2.16.2.1 Zone Offshore

Au cours de la phase de construction, la présence physique des infrastructures du projet, leurs zones d'exclusion de sécurité et les mouvements des navires dans la Zone Offshore n'auront pas d'impact sur les activités de pêche artisanale puisqu'aucune n'a lieu dans cette zone qui est située dans des profondeurs d'eau d'environ 2 700 à 2 800 m et à une distance d'environ 125 km de la côte.

7.2.16.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique et zone d'exclusion de sécurité

Au cours de la phase de construction, la présence physique du brise-lames et la zone d'exclusion de sécurité l'entourant dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pourrait affecter les secteurs de pêche artisanale et en empêcher l'accès.

Comme mentionné à la section 7.2.14.2, la présence physique du brise-lames et la zone d'exclusion de sécurité l'entourant couvriront une superficie de 3,24 km², compte tenu de distances de 500 m X 600 m autour du brise-lames. Le brise-lames sera situé à environ 10 km de la côte, au large de la frontière maritime de la Mauritanie et du Sénégal. La moitié du brise-lames et de sa zone d'exclusion de sécurité sera située en Mauritanie et l'autre moitié, au Sénégal. Par conséquent, la perte ou d'entrave de secteurs de pêche artisanale dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes serait d'environ 1,6 km² dans chaque pays.

Il faut savoir que la pêche artisanale est pratiquée dans de vastes zones de la Mauritanie et du Sénégal (voir les sections 4.6.6.4 et 4.7.6.3). Ces activités sont très semblables dans les deux pays, mais elles présentent aussi des éléments distinctifs dont il faut tenir compte dans l'évaluation des impacts de la présence du brise-lames et de sa zone d'exclusion de sécurité sur les secteurs de pêche.

En Mauritanie, la pêche artisanale est pratiquée le long de la côte toute entière, et, en dehors du Banc d'Arguin, il n'existe aucune contrainte spatiale. Exception faite de la zone du Banc d'Arguin, il n'existe pas de revendications locales de nature coutumière à l'égard de portions du littoral ou de zones adjacentes aux villages côtiers. Il n'y a pas de systèmes traditionnels définissant la propriété, l'accès ou l'usage concernant les ressources halieutiques ou les secteurs de pêche dans les eaux territoriales mauritaniennes. Il y a peu de pêcheurs à proximité de la frontière maritime de la Mauritanie et du Sénégal parce que les eaux y sont moins riches que beaucoup plus au nord. En général, la zone de pêche sud intéresse peu les pêcheurs mauritaniens. Les indicateurs de productivité par zone de pêche artisanale en Mauritanie indiquent que la zone sud, où est situé le brise-lames, ne représente que 2 % des captures à l'échelle nationale. Les pêcheurs mauritaniens susceptibles d'évoluer dans cette zone sont ceux qui vivent à N'Diago. En avril 2017, des pêcheurs de N'Diago ont dit qu'ils se rendent généralement à 35 km au nord pour pratiquer la pêche. Par conséquent, il devrait y avoir très peu de pêcheurs dans la zone frontalière où se trouve la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

Comme leurs homologues mauritaniens, les pêcheurs sénégalais peuvent pêcher où ils veulent dans les eaux territoriales, quels que soient le village ou la ville où ils habitent. Il n'existe pas de revendications locales de nature coutumière à l'égard de portions du littoral ou de zones adjacentes aux villages côtiers. Il n'y a pas de systèmes traditionnels définissant la propriété, l'accès ou l'usage concernant les ressources halieutiques ou les secteurs de pêche dans les eaux territoriales sénégalaises. Les secteurs de pêche changent en fonction des mouvements des ressources halieutiques, notamment de leurs mouvements saisonniers. Par conséquent, les secteurs de pêche ne sont pas fixes, et les données relatives aux secteurs de pêche doivent être interprétées dans une vue d'ensemble. Quoi qu'il en soit, la figure 4-35 du chapitre 4 indique qu'il y a de très nombreux secteurs de pêche dans les eaux côtières sénégalaises et que certains d'entre eux sont concentrés dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes près de Saint-Louis, là où sera situé le brise-lames. En outre, la figure 4-36 du chapitre 4 indique que beaucoup de pirogues évoluent dans ce secteur.

Au Sénégal, Saint-Louis est de loin la principale localité du point de vue du nombre de pêcheurs. Ceux-ci pêchent au large, y compris à la frontière maritime de la Mauritanie et du Sénégal, mais aussi le long de la côte et dans les eaux des pays voisins. Les pêcheurs des autres villages côtiers de la Grande Côte eux aussi se déplacent, et leurs secteurs de pêche peuvent englober des endroits situés au large de Saint-Louis. Les pêcheurs ne se limitent pas aux eaux voisines de leur localité. La mobilité géographique importante des pêcheurs sénégalais explique la complexité de l'analyse des secteurs de pêche.

Les choses se complexifient lorsqu'il faut relier les secteurs de pêche aux prises. Saint-Louis est de loin la principale localité de la Grande Côte du point de vue de la quantité de produits halieutiques débarqués, à raison de plus de 52 % des prises. Mais les produits débarqués à Saint-Louis ne représentent que 37 % de la valeur commerciale des produits débarqués sur la Grande Côte. Enfin, le débarquement des produits halieutiques se fait partout où cela convient le mieux aux pêcheurs. Par exemple, les pêcheurs de Saint-Louis peuvent très bien pêcher au large de Cayar et débarquer leurs prises ailleurs, et c'est là que les prises seront comptées. Il est raisonnable de supposer que la plupart des pêcheurs évoluant au large de Saint-Louis habitent probablement la ville, mais ils ne sont certainement pas les seuls pêcheurs sénégalais à exercer leur activité dans ce secteur. Il n'est donc pas possible d'associer une perte de secteur de pêche à une communauté côtière en particulier. Pour analyser les pertes de secteur de pêche, il faut donc tenir compte de la zone plus générale des eaux côtières.

Mouvements des navires

La construction du brise-lames prendra de 25 à 30 mois. Comme l'indique le tableau 2-1 du chapitre 2, 29 navires seront utilisés pendant 20 à 660 jours selon le cas. La plupart de ces navires sont des navires de construction, mais il y aura aussi des navires de soutien.

L'impact des mouvements des navires sur la navigation des embarcations de pêche artisanale en raison, entre autres, du risque de collision dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, a été évalué à la section 7.2.14.2. Par ailleurs, les mouvements des navires pourraient nuire aux filets de la pêche artisanale. Compte tenu du grand nombre de filets déployés dans les eaux côtières au large de Saint-Louis et de la longueur des filets (jusqu'à 500 m), il pourrait être difficile, pour les navires qui entrent et sortent de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, d'éviter les filets de pêche artisanale. Les navires risquent de passer par-dessus des filets ou des bouées et, dans certains cas, de les abîmer. Cela entraînerait la perte d'équipements de pêche pour les pêcheurs artisanaux. Ce risque est principalement associé aux activités des quatre navires de soutien, puisque ce sont eux qui feront régulièrement la navette entre la zone d'exclusion de sécurité et l'extérieur, mais il pourrait également être associé aux activités des 25 navires de construction qui entreront et sortiront de la zone d'exclusion de sécurité.

7.2.16.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique et zone d'exclusion de sécurité

Comme l'indique la section 7.2.14.2, une zone d'exclusion de sécurité de 500 m sera établie autour des navires associés à l'installation du pipeline et du FPSO.

Avec un rayon de 500 m, la zone d'exclusion de sécurité autour des navires sera inférieure à 1 km². Les navires d'installation du pipeline et leur zone d'exclusion de sécurité se déplaceront progressivement de façon linéaire à l'intérieur du couloir de pipeline le long de la frontière maritime de la Mauritanie et du Sénégal pour une durée totale estimative de 171 jours. Au cours de cette phase, la zone d'exclusion de sécurité mobile de moins de 1 km², dont une moitié sera en Mauritanie et une moitié au Sénégal, n'interférera pas avec des secteurs de pêche potentiels lorsque les eaux auront plus de 200 m de profondeur. Dans les eaux moins profondes, la zone d'exclusion de sécurité autour des navires pourrait interférer avec les secteurs de pêche artisanale.

Une fois le pipeline installé, sa présence physique n'aura pas d'impacts sur la pêche artisanale. Comme l'indique la section 2.1.3, des mesures de prévention incluses dans le design du projet seront mises en œuvre pour protéger l'infrastructure sous-marine, pipeline compris, de toute interaction avec les équipements de pêche. En conséquence, il n'y aura aucune interférence entre le pipeline et les filets de pêche.

Le FPSO sera installé dans la Zone de Pipeline, à environ 40 km de la côte, à la frontière maritime de la Mauritanie et du Sénégal, par 120 m de profondeur. Compte tenu d'un rayon de 500 m, la zone d'exclusion de sécurité autour du FPSO sera inférieure à 1 km². Cette zone sera établie au début de la phase de construction, mais elle restera telle quelle tout au long du projet. Il est attendu que la moitié du FPSO et de sa zone d'exclusion de sécurité se trouvera en Mauritanie et l'autre moitié, au Sénégal. Par conséquent, les pertes de secteurs de pêche artisanale potentiels autour du FPSO seront inférieures à 0,5 km² dans chacun des deux pays.

Mouvements des navires

La section 7.2.14.2 fournit une évaluation de l'impact des mouvements des navires sur la navigation des pirogues ainsi que des risques de collision dans la Zone de Pipeline. Dans la partie du pipeline installée à moins de 200 m de profondeur, les mouvements des navires pourraient interférer avec les filets de pêche artisanale. Les navires risquent de passer par-dessus des filets ou des bouées et, dans certains cas, de les abîmer. Cela entraînerait la perte d'équipements de pêche pour les pêcheurs artisanaux. Les 25 navires associés au projet sont concernés puisque la zone d'exclusion de sécurité où ils évolueront se déplacera le long du couloir du pipeline.

7.2.16.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Comme les Zones de Soutien aux Opérations sont terrestres, les activités qui s'y dérouleront n'auront aucun impact sur les activités de pêche artisanale.

7.2.16.2.5 Résumé

Le tableau 7-48 présente un résumé des zones d'exclusion de sécurité résultant de l'emplacement des infrastructures et qui empêcheront toute activité de pêche artisanale. Le tableau 7-49 présente un résumé du nombre de navires associés au projet qui pourraient potentiellement interférer avec les équipements de pêche artisanale.

Tableau 7-48 Pertes potentielles de secteurs de pêche artisanale, par zone du projet, pendant la phase de construction

Zone	Pertes potentielles estimatives de secteurs de pêche artisanale en km ² pour les deux pays	Pertes potentielles estimatives de secteurs de pêche artisanale en km ² par pays
Zone Offshore	Sans objet	Sans objet
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	<3,25 km ²	Environ 1,6 km ²
Zone de Pipeline	<1 km ²	<0,5 km ²
Total	<4,25 km ²	Environ 2,1 km ²

Tableau 7-49 Navires du projet susceptibles d'interférer les équipements de pêche artisanale, par zone du projet, pendant la phase de construction

Zone	Nombre estimatifs de navires	Durée maximale estimative
Zone Offshore	Sans objet	Sans objet
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	29, dont 4 navires de soutien	Au maximum 660 jours pour certains navires
Zone de Pipeline	25, dont 6 navires de soutien	Au maximum 171 jours pour certains navires
Total	54, dont 10 navires de soutien	Au maximum 660 jours pour certains navires

7.2.16.3 Évaluation des impacts

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Les impacts de la présence physique des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline comprennent l'interférence avec des secteurs de pêche artisanale potentiels en Mauritanie et au Sénégal.

La perte d'accès à des secteurs de pêche potentiels autour du FPSO et du brise-lames commencera au début de la phase de construction et se prolongera durant les 20 années de la phase des opérations.

La perte d'accès à moins de 1 km² de secteurs de pêche potentiels autour du FPSO n'est guère inquiétante puisque le FPSO est situé à environ 40 km de la côte. Il pourrait y avoir des activités de pêche artisanale dans ce secteur, mais elles seraient marginales. Comme l'indique le tableau 4-40 du chapitre 4, les principaux secteurs de pêche artisanale dans la région de Saint-Louis se trouvent à moins de 15 km de la côte. Par conséquent, la perte de moins de 0,5 km² de secteurs de pêche potentiels autour du FPSO (situé à environ 40 km de la côte) sera probablement indiscernable. Elle le sera probablement aussi du côté de la Mauritanie puisque la zone de pêche sud intéresse peu les pêcheurs mauritaniens.

La perte d'accès à moins de 3,25 km² de secteurs de pêche potentiels autour du brise-lames pourrait affecter la pêche artisanale, mais la perte serait répartie des deux côtés de la frontière. Par conséquent, la perte serait d'environ 1,6 km² pour chaque pays.

En Mauritanie, la conséquence de la perte de 1,6 km² de secteurs de pêche artisanale potentiels dans la zone frontalière n'est pas significative puisque très peu de pêcheurs mauritaniens évoluent dans cette zone. Au Sénégal, la conséquence de la perte de 1,6 km² pourrait être plus significative puisqu'un grand nombre de pêcheurs artisanaux évoluent le long de la frontière maritime.

Il est difficile de mesurer l'effet d'une perte d'accès d'environ 1,6 km² de secteurs de pêche artisanale potentiels dans l'océan. Il n'existe pas de mesures ou d'estimations des secteurs de pêche artisanale sur la Grande Côte en général et dans la région de Saint-Louis en particulier. Comme l'indique la section 4.7.6.3, les données existantes fournissent des renseignements sur la localisation de ces secteurs, mais il n'existe pas de données permettant de faire une estimation quantitative de la productivité de ces secteurs et de l'importance des efforts de pêche qui s'y déroulent.

Pour faire une estimation quantitative des secteurs de pêche, il faudrait, par exemple, disposer de données sur les efforts de pêche le long de la Grande Côte et dans la région de Saint-Louis, lesquelles peuvent viser certaines profondeurs et certaines espèces; il faudrait également disposer de données sur les différences entre les substrats, la saisonnalité, les événements d'upwelling, etc., ainsi que des données sur la distance des communautés/zones de débarquement des poissons.

Compte tenu de la plus grande concentration de secteurs de pêche autour de Saint-Louis illustrée sur la figure 4-35 du chapitre 4, on peut présumer que les activités de pêche sont plus nombreuses dans ce secteur et que, par conséquent, la perte d'accès aux secteurs de pêche autour du brise-lames pourrait avoir des conséquences proportionnellement plus grandes. Cela dit, l'entrave à l'accès des pêcheurs à la zone d'exclusion de sécurité ne signifie pas que les ressources halieutiques disparaîtront de ce secteur. La section 7.4.6.3 démontre que la zone d'exclusion de sécurité pourrait protéger certains individus contre la pression de pêche, ce qui en retour pourrait avoir un effet positif sur la reproduction des ressources halieutiques. Par conséquent, la perte d'accès à 1,6 km² de secteurs de pêche ne se traduirait pas nécessairement par une perte de prises au large de Saint-Louis.

L'entrave à l'accès à certains secteurs de pêche pourrait potentiellement entraîner une augmentation des efforts de pêche dans des zones non désignées comme zones d'exclusion. Certains secteurs de pêche particulièrement appréciés pourraient être sujets à une augmentation des efforts de pêche, ce qui pourrait contribuer à la surpêche.

Cependant, à l'impact de la perte d'accès à 1,6 km² de secteurs de pêche au large de Saint-Louis s'ajoute le fait que le gouvernement mauritanien a récemment refusé aux pêcheurs sénégalais l'accès aux secteurs de pêche dans les eaux mauritaniennes. Cela a probablement entraîné une augmentation des activités de pêche au large de Saint-Louis depuis le début de 2017. Si une nouvelle entente permettait aux pêcheurs sénégalais de pêcher dans les eaux mauritaniennes, les activités diminueraient probablement dans le secteur de Saint-Louis.

L'évaluation ci-dessus témoigne de nombreuses incertitudes au sujet des conséquences, pour les pêcheurs de Saint-Louis, de la perte d'accès à des secteurs de pêche potentiels dans la zone d'exclusion de sécurité entourant le brise-lames. Cette perte d'accès, notamment si elle se limite à une zone de 1,6 km², a peu de chances de se répercuter sur le nombre de prises au large de Saint-Louis, et encore moins le long du littoral de la Grande Côte. Par conséquent, l'intensité de l'impact sur les prises de pêche artisanale est jugée faible. Cependant, la perception de cette perte pourrait être un enjeu important pour les pêcheurs de Saint-Louis, et ceci est discuté dans la section 7.2.26.

Compte tenu de cette évaluation, l'intensité de l'impact du projet sur les secteurs de pêche artisanale sera faible dans les deux pays et se limitera aux zones d'exclusion de sécurité. L'impact se fera sentir dès le début de la phase de construction et se prolongera durant toute la phase des opérations. Considérant tous ces critères, la conséquence de l'impact sera négligeable. Même si cet impact a une probabilité d'occurrence qui est fréquente, son importance globale est cotée 1 – Négligeable (pour plus de détails, voir le tableau 7-50).

La phase de construction ne devrait pas non plus entraîner de perte de prises. Comme expliqué dans la section 7.2.6, les impacts du projet sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques au cours de la phase de construction seront négligeables. Par conséquent, aucun impact indirect sur la pêche artisanale n'est anticipé.

Étant donné qu'il ne devrait pas y avoir de perte de prises et compte tenu de la très faible perte de secteurs de pêche artisanale dans les deux pays, aucun impact n'est envisagé à l'égard des activités connexes comme, par exemple, la transformation des poissons par les femmes.

Bien que l'impact du projet sur les secteurs de pêche artisanale et les ressources halieutiques soit jugé négligeable, la perception qu'en auront les pêcheurs locaux pourrait être bien différente. La question de la perception de la perte de secteurs de pêche et de prises par les pêcheurs locaux et d'autres membres de la communauté locale dont les revenus dépendent de la pêche artisanale est abordée dans la section 7.2.26 (Climat social).

Mouvements des navires

Outre le risque de collision qui est discuté dans la section 7.2.14.2, l'impact des mouvements des navires comprend le risque de perte d'équipements de pêche dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans une partie de la Zone de Pipeline. Les risques sont liés aux 54 navires qui se trouveront dans ces deux zones durant la phase de construction. L'intensité de l'impact est jugée modérée car il pourrait produire des changements susceptibles d'être remarqués et qui pourraient affecter plusieurs personnes. L'étendue de l'impact est limitée aux endroits où se dérouleront les

activités du projet et la durée de l'impact sera limitée à la phase de construction. Compte tenu de tous ces critères, la conséquence de l'impact sera mineure. Même si cet impact a une probabilité d'occurrence qui est fréquente, son importance globale est cotée 2 – Faible.

Tableau 7-50 Impacts des activités de routine sur la pêche artisanale et les activités connexes pendant la phase de construction

Pays	Zone	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique et zones d'exclusion de sécurité						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes	Perte de secteurs de pêche artisanale potentiels de jusqu'à 3,25 km ² , soit environ 1,6 km ² dans chaque pays en raison des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mouvements des navires						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Perte potentielle d'équipements de pêche artisanale (filets et bouées) en raison des mouvements des navires du projet dans les zones de pêche artisanale.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible

7.2.16.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance est supérieure à 1 et les mesures de mitigation potentiellement applicables sont énumérés ci-après (tableau 7-51).

Ces mesures s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D19 : Les autorités maritimes, portuaires ou de navigation compétentes seront notifiées de l'existence de toutes les installations offshores permanentes ainsi que des zones de sécurité et des voies de navigation généralement utilisées par les navires travaillant au projet. L'emplacement des installations permanentes sera délimité sur les cartes maritimes.
- D23 : Des renseignements seront fournis aux flottes nationales de pêche industrielle de la Mauritanie et du Sénégal pour les informer des zones d'exclusion de sécurité et leur communiquer les cartes de navigation applicables.

Tableau 7-51 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur la pêche artisanale et les activités connexes pendant la phase de construction

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance et impact résiduel
Perte potentielle d'équipements de pêche artisanale (filets et bouées) en raison des mouvements des navires du projet dans les zones de pêche artisanale.	2 – Faible	M09, M12, M13, M17, M18, M19, M20, M21, M22, M23, M24, M27	2 – Faible

Notes :

- M09 : Émettre régulièrement des avis aux navigateurs, sous la forme et dans la langue convenant aux pêcheurs artisanaux, sur les infrastructures du projet, ses zones d'exclusion de sécurité, les plans de navigation et d'approche ainsi que le calendrier approximatif des activités du projet.
- M12 : Avoir un bateau patrouilleur pour surveiller les zones d'exclusion de sécurité, et notamment patrouiller avant l'approche ou la sortie des grands navires de ces zones.
- M13 : Lorsqu'il y a un risque d'interaction entre navires, avoir des agents locaux de liaison avec les pêcheurs à bord des bateaux patrouilleurs dans les zones de pêche artisanale.
- M17 : Établir un mécanisme de règlement des griefs facilement accessible aux membres des communautés de pêcheurs, incluant un suivi des plaintes et de leur résolution.
- M18 : Maintenir un agent de liaison communautaire à N'Diogo et à Saint-Louis afin de fournir un interlocuteur direct du projet aux communautés de pêcheurs pour tout sujet en relation avec le projet.
- M19 : Collaborer avec un conseil communautaire composé de représentants officiellement désignés des principales parties prenantes locales de N'Diogo et de Saint-Louis, mis sur pied pour examiner les préoccupations et les griefs des communautés locales de pêcheurs.
- M20 : Élaborer et mettre en œuvre un cadre d'interaction avec la pêche artisanale, assorti de dispositions visant l'engagement auprès des communautés locales relativement à l'accès aux lieux de pêche, aux griefs et aux mécanismes de recours en cas de dommages aux équipements de pêche, à la sensibilisation à l'environnement, à l'amélioration des moyens de subsistance et au rôle des agents de liaison communautaire.
- M21 : Faire consigner par les navires du projet les incidents impliquant des équipements de pêche et les signaler aux responsables du projet.
- M22 : Établir un couloir maritime ou des limites de vitesse pour les navires du projet dans les zones de pêche artisanale, lorsque cela est réalisable.
- M23 : Mettre en œuvre un programme de sensibilisation à l'environnement en collaboration avec les écoles et les groupes communautaires locaux.

Bien que les impacts sur la pêche artisanale soient faibles, les mesures de mitigation supplémentaires suivantes sont prévues en raison de la nécessité de faire de la sensibilisation concernant les véritables impacts environnementaux associés au projet et en raison de la nécessité de tenir compte des perceptions :

- M24 : Offrir une assistance technique aux programmes de recherche mutuellement consentie sur les ressources marines notamment ceux des centres nationaux de recherche océanographique des deux pays (CRODT et IMROP).
- M27 : Élaborer un programme d'investissement social visant à accroître les retombées du projet pour les communautés de N'Diogo et de Saint-Louis qui sont directement touchées, y compris des activités d'amélioration des moyens de subsistance.

7.2.17 Autres activités côtières et maritimes

Résumé

Cette section sur les autres activités côtières et maritimes évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité et les mouvements des navires. Tous les impacts sur les autres activités côtières et maritimes pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure

7.2.17.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

En plus d'impacts potentiels sur les câbles de télécommunications sous-marins, la navigation maritime et la pêche, le projet pourrait avoir des impacts sur d'autres activités (ou caractéristiques) côtières et maritimes, comme le tourisme, les loisirs, les épaves de navire, ainsi que d'autres activités pétrolières et gazières.

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	
Zones d'exclusion de sécurité	•	•	•	
Mouvements des navires	•	•	•	

L'évaluation de la situation du tourisme et des loisirs en Mauritanie (section 4.6.7.2) et au Sénégal (section 4.7.7.2) indique qu'il n'y a pas d'activités touristiques ou récréatives, incluant la pêche sportive en eau profonde, dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline ou la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Il ne devrait donc pas y avoir d'interférence avec le tourisme et les loisirs au cours de la phase de construction.

Par ailleurs, les figures 4-31 et 4-39 du chapitre 4 indiquent qu'il n'y a pas d'épaves de navire dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline ou la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Cela a de plus été confirmé par des levés géophysiques effectués sur le trajet du pipeline à l'étape du design. Par conséquent, il ne devrait pas y avoir d'interférence sur les épaves de navire durant la phase de construction.

Les impacts potentiels sur les activités pétrolières et gazières sont analysés ci-après.

7.2.17.2 Descriptions des impacts

Les paragraphes qui suivent expliquent les impacts qu'auront ces FOI sur chacune des zones du projet.

7.2.17.2.1 Zone Offshore

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

La Zone Offshore est située dans les limites du Bloc C8 en Mauritanie et dans celles du Bloc Saint-Louis Offshore Profond au Sénégal, qui sont sous licence BP. Par conséquent, la présence physique du navire de forage, son bruit et sa zone d'exclusion de sécurité n'entraveront pas les activités d'exploration pétrolière ou gazière éventuelles d'autres exploitants.

Mouvements des navires

Pour les raisons indiquées ci-dessus, les mouvements des navires dans la Zone Offshore n'auront pas d'impacts sur les activités pétrolières et gazières en dehors de celles de BP.

7.2.17.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

La Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes couvre un secteur chevauchant la frontière maritime de la Mauritanie et du Sénégal. L'annexe H fournit une carte indiquant les blocs sous licence au large de la côte mauritanienne et une autre carte indiquant les blocs sous licence au large de la côte sénégalaise.

Du côté de la Mauritanie, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes est située dans le bloc C32, qui n'est pas sous licence à l'heure actuelle, mais la licence pourrait être accordée ultérieurement à un exploitant d'installations pétrolières ou gazières. Du côté du Sénégal, elle est située dans le bloc Saint-Louis Offshore. C'est Oranto Petroleum Ltd (Oranto) qui détient la licence applicable à ce bloc.

La présence physique du brise-lames et sa zone d'exclusion de sécurité pourraient entraver les activités ultérieures d'un exploitant d'installations pétrolières et gazières dans le bloc C32 ou celles d'Oranto dans le bloc Saint-Louis Offshore.

La présence physique du brise-lames et sa zone d'exclusion de sécurité empêcheraient toutes les activités d'exploration pétrolière et gazière dans une zone de moins de 3,5 km², soit environ 1,6 km² dans le bloc C32 en Mauritanie et 1,6 km² dans le bloc Saint-Louis Offshore au Sénégal.

Mouvements des navires

Les mouvements des navires associés au projet dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pourraient perturber d'autres activités d'exploration pétrolière et gazière. La perturbation viendrait principalement des navires de soutien qui font régulièrement la navette entre la zone d'exclusion de sécurité et l'extérieur.

7.2.17.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

En Mauritanie, le pipeline traverse trois blocs : le bloc C8, sous licence BP, et les blocs C1 et C32, qui ne sont pas sous licence à l'heure actuelle. Au Sénégal, le pipeline traverse le bloc Saint-Louis Offshore Profond, sous licence BP, et le bloc Saint-Louis Offshore, sous licence Oranto.

Dans le bloc C8 et le bloc Saint-Louis Offshore Profond, la présence physique d'un navire de forage, son bruit et sa zone d'exclusion de sécurité n'entraveront pas les activités d'exploration pétrolière et gazière susceptibles d'être engagées par d'autres exploitants puisque ces blocs sont sous licence BP.

Dans la partie de la Zone de Pipeline située dans les blocs qui ne sont pas sous licence BP, les impacts potentiels de la présence physique des infrastructures, de leur bruit et de leur zone d'exclusion de sécurité seraient semblables aux impacts potentiels circonscrits dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

La présence physique du FPSO et sa zone d'exclusion de sécurité empêcheraient les activités d'exploration pétrolière et gazière dans une zone de moins de 1 km², soit moins de 0,5 km² dans le bloc C1 en Mauritanie et moins de 0,5 km² dans le bloc de Saint-Louis Offshore au Sénégal.

Les navires d'installation du pipeline et leur zone d'exclusion de sécurité n'entraveraient pas d'autres activités d'exploration pétrolière et gazière. La zone d'exclusion de sécurité se déplacera progressivement le long du couloir du pipeline pendant environ 171 jours, et aucune zone d'exclusion de sécurité n'est prévue pour le pipeline après son installation.

La seule contrainte s'appliquerait aux activités de forage d'exploration qui se déroulent exactement au-dessus de la partie du pipeline de 30 pouces de diamètre (environ 76 cm) allant du FPSO au brise-lames. Cette contrainte, applicable à un couloir très étroit, ne devrait pas avoir d'importance significative pour les autres activités d'exploration pétrolière et gazière.

Mouvements des navires

Les impacts potentiels des mouvements des navires dans la Zone de Pipeline seraient identiques à ceux qui ont été décrits pour la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Les mouvements des navires dans la Zone de Pipeline pourraient perturber d'autres activités d'exploration pétrolière et gazière.

7.2.17.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Les activités prévues dans les Zones de Soutien aux Opérations n'entraveront pas les activités éventuelles d'exploitation pétrolière et gazière en mer.

7.2.17.2.5 Résumé

Le tableau 7-52 présente un résumé de l'ensemble de la zone interdite à toutes les activités éventuelles d'exploration pétrolière et gazière durant la phase de construction en raison de la présence physique des infrastructures et de leur zone d'exclusion de sécurité. Une superficie d'environ 2,1 km² serait interdite aux autres activités d'exploration pétrolière et gazière dans chacun des pays, soit une zone de moins de 0,5 km² située à environ 40 km de la côte et une zone d'environ 1,6 km² située à 10 km de la côte. Cette interdiction commencera au début de la phase de construction et se prolongera tout au long du projet.

Tableau 7-52 Superficie interdite aux activités éventuelles d'exploration pétrolière et gazière, par zone du projet, pendant la phase de construction

Zone	Superficie totale estimative (en km ²) de la zone interdite aux autres activités éventuelles d'exploration pétrolière et gazière	Superficie totale estimative (en km ²) de la zone interdite aux activités éventuelles d'exploration pétrolière et gazière, par pays
Zone Offshore	Sans objet	Sans objet
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	<3,25 km ²	Environ 1,6 km ²
Zone de Pipeline	<1 km ²	<0,5 km ²
Total	<4,25 km ²	Environ 2,1 km ²

Les mouvements des navires dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline pourraient perturber d'autres activités d'exploration pétrolière et gazière, mais ce serait surtout à cause des navires de soutien qui feront régulièrement la navette entre les zones d'exclusion de sécurité et l'extérieur. Toutefois, les mouvements des navires de soutien ne seront probablement pas remarqués par les autres navires d'exploration pétrolière et gazière dans l'ensemble du trafic maritime.

7.2.17.3 Évaluation des impacts

Les activités d'exploration pétrolière et gazière susceptibles de se dérouler dans les blocs où seront le brise-lames et le FPSO ne seront pas possibles dans deux petites zones (moins de 0,5 km² et environ 1,6 km²) dans chacun des deux pays.

Il est anticipé que ces zones d'exclusion de sécurité ne devraient pas empêcher le repérage éventuel de secteurs de la Mauritanie et du Sénégal où des hydrocarbures seraient susceptibles d'être emprisonnés dans de vastes structures géologiques contenant des gisements de pétrole ou de gaz. Par conséquent, l'intensité de l'impact est jugée faible. L'étendue de l'impact est limitée à environ 2,1 km² dans chaque pays. La durée en serait à long terme. Compte tenu de tous ces critères, la

conséquence de l'impact serait négligeable. Et, même si la probabilité de cet impact est fréquente, son importance globale est de 1 – Négligeable (voir les détails fournis au tableau 7-53).

Tableau 7-53 Impacts des activités de routine sur les autres activités côtières et maritimes pendant la phase de construction

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique et zones d'exclusion de sécurité						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Contrainte à d'éventuelles activités d'exploration pétrolière et gazière dans deux petits secteurs de chaque pays (moins de 0,5 km ² et environ 1,6 km ²) en raison des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.2.17.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts étant évalués à 1 – Négligeable, aucune mesures de mitigation n'est requise.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D19 : Les autorités maritimes, portuaires ou de navigation compétentes seront notifiées de l'existence de toutes les installations offshores permanentes ainsi que des zones de sécurité et des voies de navigation généralement utilisées par les navires travaillant au projet. L'emplacement des installations permanentes sera délimité sur les cartes maritimes.
- D25 : Les fonds marins ont été cartographiés dans le cadre d'un levé géophysique et géotechnique exhaustif effectué par le projet. Aucune épave ni aucun élément de patrimoine maritime n'y a été trouvé. D'autres levés sont prévus avant le dragage.

7.2.18 Opportunités d'emploi et d'affaires

Résumé

Cette section sur les opportunités d'emploi et d'affaires évalue l'impact de deux facteurs à l'origine des impacts, soit les mouvements des navires et les activités logistiques terrestres. Tous les impacts sur les opportunités d'emploi et d'affaires pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme étant positifs.

7.2.18.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Mouvements des navires	•	•	•	
Activités logistiques terrestres				•

Comme le projet se déroule en mer, c'est là que se trouveront en grande partie les emplois. Les emplois en mer sont analysés sous le FOI intitulé « mouvements des navires ». Les opportunités d'emploi en mer comprennent les activités se déroulant dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, mais elles sont analysées ensemble dans la section ci-dessous, intitulée « Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ».

7.2.18.2 Description des impacts

Les paragraphes qui suivent expliquent les impacts qu'auront ces FOI sur chacune des zones du projet.

7.2.18.2.1 Zone Offshore

Mouvements des navires

Comme le précise la section 7.2.18.1, l'impact des mouvements des navires dans la Zone Offshore est analysé en même temps que celui dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes (voir section 7.2.18.2.2).

7.2.18.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Mouvements des navires

Comme indiqué dans la section 2.13, le nombre d'employés requis sur les navires durant la phase de construction est estimé à 1 500 personnes.

La fourniture de tous les navires principaux se fera à travers les entrepreneurs en EPCI. Les navires spécialisés seront généralement la propriété des entrepreneurs en EPCI sélectionnés et seront dotés de leur propre personnel international spécialisé. Cependant, ces entrepreneurs effectueront des analyses de marché pour des navires de soutien susceptibles d'être loués en Mauritanie et/ou au Sénégal. L'entrepreneur sera tenu de tenir compte de l'approvisionnement local dans son plan d'exécution définitif.

Compte tenu des renseignements fournis dans la section 2.5, il est estimé qu'il faudra probablement 16 navires de soutien durant la phase de construction. Le tableau 7-54 indique qu'il faudra 116 employés à bord de ces 16 navires. En ce moment, il n'est pas connu combien de navires de soutien il sera possible de louer en Mauritanie et/ou au Sénégal. Si quatre sont loués sur place, les opportunités d'emploi pourraient atteindre jusqu'à environ 30 personnes.

Tableau 7-54 Estimation des besoins de main-d'œuvre à bord des navires de soutien

Navire	Nombre de navires	PAB/navire	Total PAB	Nombre de jours
Zone Offshore				
Bateau patrouilleur du projet	1	7	7	56
Navire de réserve	1	14	14	81
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes				
Bateau de soutien	6	6	36	660
Bateau patrouilleur du projet	1	7	7	660
Navire de réserve	1	15	15	660
Bateau d'équipage	2	4	8	110
Zone de Pipeline				
Bateau patrouilleur du projet	1	7	7	60
Navire de réserve	1	14	14	60
Bateau d'équipage	2	4	8	20
Total	16		116	2 367

Les contrats de location de navires de soutien pourraient donner lieu à des opportunités d'affaires temporaires pour les entreprises nationales sollicitées.

Le nombre de tierces parties nationales susceptibles d'être invitées à louer des navires de soutien n'est pas connu, mais ces renseignements feront partie d'une évaluation ultérieure de la conception du projet. Compte tenu, d'une part, du nombre de navires de soutien dont il faudra disposer et, d'autre part, de l'hypothèse que jusqu'au quart pourrait être louée sur place, il est estimé qu'environ 4 navires pourraient être loués en Mauritanie et/ou au Sénégal, si disponibles. Par conséquent, une ou deux entreprises nationales pourraient être invitées à fournir ces navires.

Comme les navires de soutien évolueront à partir des ports de Dakar et/ou de Nouakchott, il est raisonnable de supposer que la plupart des postes seront comblés par des résidents de ces deux villes. Par conséquent, il est présumé que jusqu'à une trentaine de personnes requises pour combler les postes sur les navires de soutien loués en Mauritanie et/ou au Sénégal le seront à l'échelle nationale.

De plus, les agents de liaison communautaire et les agents locaux de liaison avec les pêcheurs seront recrutés dans les communautés locales de N'Diogo et de Saint-Louis. Cela pourrait représenter jusqu'à 20 emplois. Ils supporteront toutes les activités offshore selon les besoins.

7.2.18.2.3 Zone de Pipeline

Mouvements des navires

Comme l'indique la section 7.2.18.1, l'impact des mouvements des navires dans la Zone de Pipeline est analysé en même temps que celui dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes dans la section 7.2.18.2.2.

7.2.18.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Activités logistiques terrestres

La plupart des activités associées au projet se dérouleront en mer, mais certaines activités logistiques se dérouleront dans les bases d'approvisionnement des ports de Dakar et/ou de Nouakchott. Il y en aura également aux aéroports de Dakar et de Nouakchott pour les arrivées et départs de personnel.

De la main-d'œuvre sera nécessaire aux activités logistiques à terre, à Dakar et/ou à Nouakchott. Comme l'indique la section 2.13, les besoins en personnel ces activités pendant la phase de construction sont estimés entre 20 et 50 personnes. Il est présumé que ces besoins dureront toute la phase de construction. Il s'agira d'emplois directs aussi bien que de contrats avec des tierces parties. Pour le moment, on ne sait pas combien de ces employés seront des nationaux, mais il est présumé qu'un certain nombre d'entre eux seront des Mauritanien et/ou des Sénégalais. Il est supposé que près de la moitié des membres du personnel, soit jusqu'à 25 personnes, pourraient être embauchés sous contrat en Mauritanie et/ou au Sénégal le cas échéant. Le recrutement sera conforme aux principes de diversité et d'inclusion défendus par BP afin de viser une diversité de candidats, par exemple des femmes et des personnes d'origines différentes.

Tel que mentionné précédemment, le promoteur du projet instaurera une politique d'emploi et d'approvisionnement privilégiant la Mauritanie et le Sénégal. Comme les activités logistiques à terre se dérouleront à Dakar et/ou à Nouakchott, la plupart des postes devraient être comblés par des résidents des deux villes. Il est donc probable que les quelque 25 travailleurs locaux nécessaires à ces activités en Mauritanie et/ou au Sénégal seront recrutés sur place.

Les activités logistiques à terre donneront lieu à des occasions d'affaires temporaires pour les entreprises nationales qui fourniront des services à titre de tierces parties. Le nombre de tierces parties potentielles n'est pas connu, mais le nombre d'employés nécessaires (jusqu'à 25 personnes) permet de prévoir que deux ou trois entreprises nationales seront sollicitées au total.

De plus, la politique d'approvisionnement local de BP (voir la section 2.13) sera axée sur le développement d'opportunités en Mauritanie et au Sénégal pour soutenir la chaîne d'approvisionnement du projet. La section 2.13 fournit une liste préliminaire des services ciblés qui pourraient potentiellement être offerts par des entreprises de la Mauritanie ou du Sénégal :

- Portée des services du fournisseur pour les installations sous-marines :
 - déplacement de personnel et de marchandises en mer vers les navires;
 - fourniture de nourriture et d'autre matériel;
 - ravitaillement en carburant pour les navires de construction;
 - fabrication finale et chargement des bobines; et
 - stockage, gestion des stocks de pièces de rechange et logistique.
- Portée des services du fournisseur pour le FPSO :
 - services logistiques pour l'équipement, les matériaux pour les activités de mise en service offshore;
 - mobilisation et démobilisation du personnel, transport sur terre, hébergement et services de sécurité à terre;
 - ravitaillement en carburant pour les navires de construction;
 - fourniture de nourriture et d'autres consommables lors des activités de mise en service en mer; et
 - services administratifs tels que les visas, séances d'accueil, processus d'immigration, etc.
- Portée des services du fournisseur du terminal du hub. Les 5 premières opportunités sont convenues lors de la sélection du fournisseur; le reste sera développé lors de l'ingénierie FEED :
 - fabrication de caissons;
 - approvisionnement en roches;

- approvisionnement en matériaux de remblais;
- fourniture de matériaux de ballast;
- bases logistiques;
- services d'assistance à l'installation et à la construction;
- déplacement en mer du personnel et de marchandises vers les navires;
- fourniture de nourriture et d'autre matériel;
- ravitaillement en carburant pour les navires de construction;
- hôtels et hébergement; et
- programme de surveillance environnementale.

À ce stade de la planification du projet, il est difficile de quantifier les opportunités d'affaires et les possibilités d'emploi indirect susceptibles d'être créées pour soutenir la chaîne d'approvisionnement. Cela dit, cette perspective d'approvisionnement pourrait donner lieu à un effet multiplicateur dans les communautés et promouvoir une rétention de valeur en Mauritanie et/ou au Sénégal. Les données quantitatives indiquent que le contenu local a, sur les économies locales, des retombées positives qui peuvent être mesurées grâce au calcul des effets directs, indirects et induits des opérations. L'effet multiplicateur au titre de l'impact économique et du développement du capital humain est variable d'un pays à l'autre. En Algérie, par exemple, l'effet multiplicateur enregistré en 2010 a été de 1,84 au titre de l'impact économique et de 2,43 au titre du développement du capital humain. En Angola, l'effet multiplicateur enregistré en 2011 a été de 1,32 au titre de l'impact économique et de 2,80 au titre du développement du capital humain (SAIPEM, 2018). Le budget du projet réservé à l'approvisionnement local n'est pas connu pour l'instant, mais les données quantitatives indiquent que le principe de l'approvisionnement local aura un effet multiplicateur positif.

7.2.18.2.5 **Résumé**

Le tableau 7-55 fournit un résumé des opportunités d'emploi durant la phase de construction, et le tableau 7-56 fournit un résumé des opportunités d'affaires au cours de la même phase. Comme la base logistique à terre et les navires de soutien du projet se trouveront à Dakar et/ou à Nouakchott, les opportunités d'emploi et d'affaires seront probablement concentrées dans ces deux villes.

Tableau 7-55 Opportunités potentielles d'emplois nationaux, par zone du projet, pendant la phase de construction

Zone du projet	Nombre estimatif et durée des emplois
Zone Offshore	Jusqu'à 30 personnes sur les navires de soutien pendant 20 à 660 jours Jusqu'à 20 personnes (agents locaux de liaison avec les pêcheurs et agents de liaison communautaire) pendant 3 à 5 ans
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	
Zone de Pipeline	
Zones de Soutien aux Opérations	Jusqu'à 25 personnes pendant 3 à 5 ans

Tableau 7-56 Opportunités potentielles d'affaires nationales, par zone du projet, pendant la phase de construction

Zone du projet	Nombre estimatif et durée des occasions d'affaires
Zone Offshore	1 ou 2 fournisseurs de navires de soutien
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	
Zone de Pipeline	
Zones de Soutien aux Opérations	2 ou 3 fournisseurs de services logistiques à terre

7.2.18.3 Évaluation des impacts

Le projet pourrait offrir des opportunités d'emploi pour jusqu'à 25 personnes pendant trois à cinq ans à terre, ainsi que jusqu'à 30 personnes pendant 20 à 660 jours à bord des navires de soutien. Ces opportunités d'emploi se répartiront entre la Mauritanie et le Sénégal et elles seront probablement concentrées dans les villes de Dakar et de Nouakchott. De plus, jusqu'à 20 personnes pourraient être engagées dans les secteurs de Saint-Louis et de N'Diago pour combler les postes d'agents locaux de liaison avec les pêcheurs et d'agents de liaison communautaire.

La population en âge de travailler s'élève à environ 2 millions de personnes à Dakar et à plus de 580 000 personnes à Nouakchott. Les opportunités d'emploi offertes par le projet n'auront pas un impact significatif sur les statistiques d'emploi des deux villes, mais elles seront bénéfiques pour jusqu'à 85 personnes et donneront lieu à un impact positif (tableau 7-57).

Le profil des opportunités d'emploi en mer et à terre à prévoir comporte de nombreuses incertitudes. Il n'est donc pas possible de déterminer si ces opportunités seront égales pour les femmes et pour les hommes, mais les femmes sont généralement sous-représentées à bord des navires. Cela pourrait aussi être le cas dans le cadre de ce projet. Compte tenu du nombre limité de opportunités d'emploi en mer à prévoir, tout déséquilibre entre les femmes et les hommes aura des conséquences limitées sur la situation générale de l'emploi pour les femmes.

Les opportunités d'affaires pourraient impliquer jusqu'à trois à cinq fournisseurs de services locaux, probablement à Dakar et/ou à Nouakchott, durant la phase de construction. Compte tenu du faible nombre d'opportunités d'affaires et de la portée limitée des services qui seront fournis, les contrats éventuels n'auront pas un impact significatif sur les opportunités d'affaires à Dakar et à Nouakchott. Cela dit, elles seront bénéfiques pour les entreprises impliquées, et l'impact en sera positif (tableau 7-57).

Par ailleurs, la politique d'approvisionnement local qui sera mise en œuvre pour soutenir la chaîne d'approvisionnement du projet donnera lieu à des opportunités d'affaires et d'emploi indirect additionnelles. En fin de compte, cela pourrait déclencher un effet multiplicateur dans les communautés et promouvoir une rétention de valeur en Mauritanie et/ou au Sénégal. Il est impossible de le quantifier pour l'instant, mais le résultat sera bénéfique, et l'impact en sera positif (tableau 7-57).

Tableau 7-57 Impacts des activités de routine sur les opportunités d'emploi et d'affaires locales pendant la phase de construction

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Mouvements des navires et activités logistiques terrestres						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Opportunités d'emploi pour jusqu'à 25 personnes à terre, à Dakar et/ou à Nouakchott, jusqu'à 30 personnes sur les navires ainsi que jusqu'à 20 personnes de N'Diago et Saint- Louis recrutées comme agents locaux de liaison avec les pêcheurs ou agents de liaison communautaire.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Positive
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Opportunités d'affaires pour jusqu'à 3 à 5 prestataires de services nationaux, à Dakar et/ou à Nouakchott, pour des services logistiques terrestres et la fourniture de navires.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Positive
Mauritanie Sénégal	Soutien aux opérations	Opportunités d'affaires additionnelles, emplois indirects et effets multiplicateurs susceptibles d'être créés par une politique d'approvisionnement local pour soutenir la chaîne d'approvisionnement du projet.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Positive

7.2.18.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Aucune mesure de mitigation n'est requise.

7.2.19 Population et démographie

Résumé

Cette section sur la population et la démographie évalue l'impact d'un facteur à l'origine des impacts, soit les activités logistiques terrestres. Aucun impact sur la population et la démographie n'est prévu pendant la phase de construction pour les activités de routine.

7.2.19.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Activités logistiques terrestres				•

Les activités se déroulant dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes n'ont pas le potentiel d'affecter la démographie nationale et locale de la Mauritanie et du Sénégal. Il n'est donc pas nécessaire d'en faire une analyse plus approfondie ici.

7.2.19.2 Description des impacts

Les paragraphes qui suivent expliquent les impacts qu'aura ce FOI sur chacune des zones du projet.

7.2.19.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.2.19.1).

7.2.19.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Non applicable (voir la section 7.2.19.1).

7.2.19.2.3 Zone de Pipeline

Non applicable (voir la section 7.2.19.1).

7.2.19.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Activités logistiques terrestres

Les activités logistiques à terre associées à de grands projets sont susceptibles de modifier la démographie des communautés locales en raison de l'afflux de travailleurs et de chercheurs d'emploi dans la région.

Les grands projets terrestres, surtout dans de petites villes ou dans des villages, donnent souvent lieu à un afflux de population. C'est le cas, par exemple, de certains projets d'exploitation minière. Ce genre de projet donne lieu à l'embauche d'un grand nombre d'ouvriers spécialisés et non spécialisés, et ses infrastructures sont souvent situées dans l'arrière-pays. L'arrivée d'un grand nombre de travailleurs, le plus souvent des hommes venant de l'étranger, fait brusquement augmenter le nombre d'habitants et modifie le ratio entre les hommes et les femmes et le ratio entre la population locale et les étrangers. Par ailleurs, ces projets sont susceptibles d'attirer un grand nombre de chômeurs, généralement de jeunes hommes, qui s'installent sur place dans l'espoir de trouver un emploi. L'afflux de chercheurs

d'emploi modifie également la démographie locale. Cela dit, il est peu probable que le présent projet entraîne un afflux de population.

À toutes les phases du projet, y compris la phase de construction, la plupart des activités du projet se dérouleront à partir des navires offshore. La main-d'œuvre totale nécessaire à bord des navires durant la phase de construction devrait être, selon les estimations, de 1 500 personnes (voir la section 2.13.1). Les navires seront loués par le promoteur avec leur propre personnel spécialisé. Les membres du personnel vivront à bord de ces navires et seront transportés par des navires de soutien ou par hélicoptère. Ils travailleront en rotation sur une base mensuelle et seront acheminés par voie aérienne, dans les deux sens, entre leur pays d'origine et Dakar et/ou Nouakchott. Dans certains cas, en raison des horaires de vol à destination de leur pays d'origine, ils devront passer une nuit à l'hôtel, à Dakar ou à Nouakchott. La présence de travailleurs offshore en Mauritanie et au Sénégal dans le cadre du projet sera donc limitée.

Il y aura également peu de travailleurs à terre. Les activités logistiques à terre se dérouleront dans les Zones de Soutien aux Opérations situées à Dakar et/ou à Nouakchott. Le projet pourrait donner lieu à l'embauche de jusqu'à 25 personnes pendant trois à cinq ans et, éventuellement, d'une trentaine d'autres personnes à Dakar et ou à Nouakchott (voir la section 7.2.18). Ce faible nombre d'opportunités d'emploi ne devrait pas entraîner d'afflux de population ni modifier la démographie locale de Dakar et/ou Nouakchott, qui comptent respectivement plus de 3 millions et environ 1 million d'habitants.

Aucun impact n'est prévu sur la population et la démographie locale de N'Diago et de Saint-Louis. Aucun transit par ces endroits n'est prévu pour les travailleurs offshore. Par ailleurs, aucune Zone de Soutien aux Opérations n'est prévue à N'Diago ou Saint-Louis, et il y aura peu d'opportunités d'emploi ou d'affaires dans ces endroits. Par conséquent, il ne devrait pas se produire d'afflux de population ni de modification démographiques à N'Diago et à Saint-Louis.

7.2.19.2.5 *Résumé*

Aucun impact n'est prévu sur la population et la démographie.

7.2.19.3 *Évaluation des impacts*

Non applicable (voir la section 7.2.19.2.5).

7.2.19.4 *Mesures de mitigation et impacts résiduels*

Non applicable (voir la section 7.2.19.5).

7.2.20 *Moyens de subsistance des communautés*

Résumé

Cette section sur les moyens de subsistance des communautés évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité et les activités logistiques terrestres. Aucun impact sur les moyens de subsistance des communautés n'est prévu pendant la phase de construction pour les activités de routine.

7.2.20.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	
Zones d'exclusion de sécurité		•	•	
Activités logistiques terrestres				•

Les trois FOI ci-dessus pourraient avoir des impacts indirects sur les moyens de subsistance des communautés. Les deux premiers FOI (présence physique et zones d'exclusion de sécurité) pourraient avoir un impact négatif sur la pêche artisanale et les activités connexes, dont dépendent largement les communautés côtières. Comme les impacts sur les moyens de subsistance des communautés seront indirects, la distinction entre la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes n'a pas lieu d'être. Les impacts de ces deux FOI sur les moyens de subsistance des communautés sont donc analysés globalement dans la description des impacts de la section relative à la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

Le troisième FOI (activités logistiques terrestres) pourrait avoir un impact positif sur les opportunités d'emploi et d'affaires dans les Zones de Soutien aux Opérations. Il pourrait donc avoir des impacts potentiels positifs indirects sur les moyens de subsistance des communautés. Par ailleurs, les activités logistiques terrestres pourraient générer un afflux de travailleurs dans la zone du projet et entraîner une augmentation du coût de la vie pour les communautés locales. Un afflux de travailleurs, surtout étrangers, est généralement associé à une augmentation des prix des terrains, des maisons, des aliments et des services. L'inflation des prix a le potentiel d'affecter négativement les moyens de subsistance des communautés.

7.2.20.2 Description des impacts

Les paragraphes qui suivent expliquent en quoi les impacts du projet sur la pêche artisanale et sur les opportunités d'emploi et d'affaires pourraient avoir des impacts indirects sur les moyens de subsistance des communautés.

7.2.20.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.2.20.1).

7.2.20.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Les sections 4.6.5.2 et 4.6.6.4 fournissent une description détaillée des activités économiques et des moyens de subsistance des communautés côtières de la Mauritanie, notamment N'Diago. Les sections 4.7.5.2 et 4.7.6.3 fournissent une description similaire pour les communautés côtières du Sénégal, notamment Saint-Louis.

En Mauritanie, l'économie des villages côtiers et des campements situés au sud de Nouakchott est presque exclusivement liée à la pêche artisanale. N'Diago, qui compte 1 240 habitants, est le plus important village et le plus proche de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes (16 km). Il y a 136 pêcheurs à N'Diago. Ils évoluent pour la plupart au large de la côte de Nouadhibou ou de Nouakchott, où les ressources halieutiques sont beaucoup plus abondantes. Ils s'installent à Nouadhibou ou à Nouakchott et reviennent régulièrement à N'Diago, où se trouvent leurs familles. Cependant, certains pêcheurs vivant à N'Diago pêchent dans les eaux situées au nord du village et débarquent leurs prises à cet endroit. À N'Diago, plusieurs dizaines de femmes s'occupent du commerce de poisson frais. Elles vendent leurs produits dans la ville frontalière de Saint-Louis, tandis que d'autres femmes s'occupent de la transformation des produits de la pêche artisanale.

Au Sénégal, l'économie de Saint-Louis (230 801 habitants) dépend largement de la pêche artisanale et du tourisme. Les communautés de pêcheurs de la région de Saint-Louis, situées sur la Langue de Barbarie et à proximité de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes (13 km), comptent 70 532 habitants. La plupart d'entre eux vivent de la pêche artisanale et d'activités connexes. Ces communautés comptent environ 22 000 pêcheurs, 1000 femmes transformatrices, un nombre au moins équivalent s'occupant du commerce du poisson frais ainsi que 150 mareyeurs.

La perte de prises halieutiques attribuable aux activités du projet durant la phase de construction pourrait potentiellement avoir des impacts sur les moyens de subsistance des membres des communautés de pêcheurs, notamment sur les personnes suivantes :

- les 136 pêcheurs de N'Diago et les 22 000 pêcheurs de Saint-Louis;
- plusieurs dizaines de femmes de N'Diago s'occupant de la transformation des produits de la pêche artisanale et environ un millier de femmes faisant le même travail à Saint-Louis;
- un nombre similaire de femmes s'occupant de commerce du poisson frais à N'Diago et à Saint-Louis; et
- d'autres membres de ces communautés s'occupant d'autres tâches liées à la pêche artisanale : mareyeurs, transport de poisson, etc.

Toute perte de moyens de subsistance pour ces personnes affecterait leurs familles et leurs communautés. Les pêcheurs d'autres communautés côtières de la Grande Côte évoluent également dans les eaux situées au large de Saint-Louis, et toute perte de prises halieutiques en raison des activités du projet durant la phase de construction pourrait aussi avoir des impacts sur les moyens de subsistance de ces communautés.

L'évaluation des impacts du projet sur la pêche artisanale et les activités connexes pendant la phase de construction a été présentée à la section 7.2.16. Cette évaluation démontre que le projet ne devrait pas entraîner pas de perte de prises halieutiques en Mauritanie et au Sénégal. Ainsi, aucun impact n'est donc prévu sur les moyens de subsistance des pêcheurs et des autres membres de leurs communautés impliqués dans des activités liées à la pêche artisanale.

Bien qu'aucun impact ne soit prévu sur les moyens de subsistance des communautés, les communautés locales pourraient avoir une perception des impacts très différente. La question de la perception de la perte de secteurs de pêche et de prises par les membres des communautés dont les moyens de subsistance dépendent de la pêche artisanale est discutée à la section 7.2.26 (Climat social).

7.2.20.2.3 Zone de Pipeline

Non applicable (voir la section 7.2.20.1).

7.2.20.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

D'importantes opportunités d'emploi et d'affaires pourraient apporter une amélioration des moyens de subsistance des communautés. L'évaluation des impacts du projet sur les opportunités d'emploi et d'affaires pendant la phase de construction a été présentée à la section 7.2.18. Les résultats indiquent que, comme les activités logistiques terrestres se dérouleront à Dakar et/ou à Nouakchott, le projet aura des impacts limités sur l'emploi local à N'Diago ou à Saint-Louis. Les impacts seront également limités du point de vue des opportunités d'affaires dans ces deux endroits. Par conséquent, les opportunités d'emploi et d'affaires n'auront pas d'impact sur les moyens de subsistance des communautés locales de N'Diago ou de Saint-Louis. Les impacts à cet égard à Dakar et/ou à Nouakchott (voir la section 7.2.18) seront bénéfiques, bien qu'ils ne soient pas suffisamment importants pour modifier les moyens de subsistance des communautés de ces deux grandes villes.

L'évaluation des impacts du projet sur la population et la démographie pendant la phase de construction a été présentée à la section 7.2.19. Les résultats montrent que le projet n'aura pas d'impact sur la population et la démographie aussi bien à Dakar qu'à Nouakchott. De plus, le projet n'entraînera pas d'afflux de population à N'Diago ou à Saint-Louis. Ainsi, aucun changement démographique ni aucune

inflation des prix ne sont prévus dans ces deux endroits. Aucun autre impact n'est prévu sur les moyens de subsistance des communautés.

7.2.20.2.5 Résumé

Aucun impact n'est prévu sur les moyens de subsistance des communautés.

7.2.20.3 Évaluation des impacts

Non applicable (voir la section 7.2.20.2.5).

7.2.20.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Bien qu'aucun impact ne soit prévu sur les moyens de subsistance des communautés, les responsables du projet reconnaissent la nécessité de faire de la sensibilisation concernant les véritables impacts environnementaux associés au projet et en raison de la nécessité de tenir compte des perceptions des impacts. Ainsi, certaines mesures de mitigation envisagées à l'égard de la pêche artisanale et des activités connexes qui auront également des effets en chaîne sur les moyens de subsistance des communautés, ont été retenues :

- M20 : Élaborer et mettre en œuvre un cadre d'interaction avec la pêche artisanale, assorti de dispositions visant l'engagement auprès des communautés locales relativement à l'accès aux lieux de pêche, aux griefs et aux mécanismes de recours en cas de dommages aux équipements de pêche, à la sensibilisation à l'environnement, à l'amélioration des moyens de subsistance et au rôle des agents de liaison communautaire.
- M23 : Mettre en œuvre un programme de sensibilisation à l'environnement en collaboration avec les écoles et les groupes communautaires locaux.
- M24 : Offrir une assistance technique aux programmes de recherche mutuellement consentie sur les ressources marines notamment ceux des centres nationaux de recherche océanographique des deux pays (CRODT et IMROP).
- M27 : Élaborer un programme d'investissement social visant à accroître les retombées du projet pour les communautés de N'Diogo et de Saint-Louis qui sont directement touchées, y compris des activités d'amélioration des moyens de subsistance.

7.2.21 Santé, sécurité et sûreté des communautés

Résumé

Cette section sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés évalue l'impact de six facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité, les mouvements des navires, la circulation des hélicoptères, les activités logistiques terrestres et la présence de travailleurs étrangers. Les impacts résiduels sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme étant faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.2.21.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	
Zones d'exclusion de sécurité		•	•	
Mouvements des navires		•	•	
Circulation des hélicoptères				•
Activités logistiques terrestres				•
Présence de travailleurs étrangers				•

Les activités qui se dérouleront dans la Zone Offshore ne risquent pas d'avoir des impacts sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés puisque leurs membres ne fréquentent pas les eaux de la Zone Offshore.

La présence physique des infrastructures et les mouvements des navires durant la phase de construction pourraient avoir des impacts sur la sécurité des usagers de la mer. Les seuls usagers de la mer locaux évoluant dans la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont les pêcheurs artisanaux, et les impacts de ces FOI sont analysées à la section 7.2.14 (navigation maritime).

Le bruit produit par les infrastructures et les navires durant la phase de construction n'est pas susceptible d'avoir des impacts sur la santé des communautés. La Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes est celle qui est le plus près de la côte. Elle est située à environ 10 km de la côte. Comme les niveaux sonores aériens produits dans l'ensemble des installations doivent respecter les seuils fixés par la réglementation applicable en matière de santé au travail, aucun bruit ne sera entendu sur le littoral. Seuls les pêcheurs artisanaux se trouveront à proximité de la Zone de Pipeline et de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Les impacts potentiels du bruit sur les pêcheurs artisanaux sont analysés à la section 7.2.16 (pêche artisanale et activités connexes). Aucun autre impact lié au bruit produit par les infrastructures et les navires n'est donc prévu du point de vue de la santé des communautés.

7.2.21.2 Description des impacts

Les paragraphes qui suivent expliquent les impacts qu'auront ces FOI sur chacune des zones du projet.

7.2.21.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.2.21.1).

7.2.21.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Zones d'exclusion de sécurité

Pour la sécurité des navires et des opérations, une zone d'exclusion de sécurité sera établie autour du brise-lames et des principaux navires de construction. Cette zone assurera la sécurité des navires associés au projet et des autres navires. Des navires de réserve resteront sur place pour surveiller la zone d'exclusion de sécurité.

Comme l'indique la section 7.2.14.3., les limites de la zone d'exclusion de sécurité autour du brise-lames seront indiquées durant la phase de construction par les moyens suivants :

- des bouées de marquage dotées de signaux audiovisuels efficaces le jour comme la nuit dans les conditions prédominantes de la mer;

- des ampoules de longue durée (DEL ou similaires);
- un ancrage à des intervalles préétablis;
- des bouées placées de manière à délimiter les couloirs de navigation utilisés pour l'entrée/la sortie et les zones de sécurité situées autour des installations fixes; et
- une conception inviolable, anti-chevauchement et conçue pour ne pas permettre aux petits navires de l'utiliser comme amarrage.

L'utilisation des moyens de démarcation ci-dessus sera réévaluée pendant la phase des opérations.

De plus, au moins un bateau patrouilleur du projet servira à contrôler la zone pour dissuader les incursions dans la zone d'exclusion de sécurité.

Comme toutes ces mesures font déjà partie du design du projet, il est peu probable que des pêcheurs entrent par inadvertance dans la zone d'exclusion de sécurité. Compte tenu de l'expérience acquise dans le cadre de projets semblables, il est cependant possible que certains essaient de pénétrer dans cette zone pour y pêcher.

Dans ce cas, il a été supposé que le personnel du projet appliquera les protocoles de sûreté, notamment en informant ou en faisant intervenir les autorités mauritaniennes et/ou sénégalaises.

7.2.21.2.3 Zone de Pipeline

Zone d'exclusion de sécurité

Pour la sécurité des navires et des opérations, une zone d'exclusion de sécurité d'un rayon de 500 m sera établie autour des navires liés à l'installation du pipeline et du FPSO. Cette zone assurera la sécurité des navires associés au projet et des autres navires. Des navires de réserve resteront sur place pour surveiller la zone d'exclusion de sécurité.

Ce sont les navires de réserve qui veilleront au respect de la zone d'exclusion de sécurité. Pour dissuader toute incursion, ils se serviront des procédures de communications maritimes. Il est cependant possible que certains pêcheurs essaient de pénétrer dans la zone d'exclusion de sécurité pour y pêcher.

Si certains pêcheurs se trouvant dans la Zone de Pipeline refusent de respecter la zone d'exclusion de sécurité, la procédure applicable sera la même que la procédure appliquée dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

7.2.21.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Circulation des hélicoptères

Durant la phase de construction, des hélicoptères serviront à transporter du personnel au navire de forage. La circulation des hélicoptères pourrait créer une nuisance pour les gens qui vivent alentour des aéroports de Dakar et de Nouakchott et avoir des impacts sur leur santé. Il faut encore déterminer l'horaire des vols hebdomadaires d'hélicoptères nolisés aux aéroports de Dakar et/ou de Nouakchott. Compte tenu de l'expérience acquise dans le cadre de projets semblables, il est possible que des hélicoptères fassent la navette jusqu'à cinq fois par semaine entre les aéroports et les lieux de forage. Le forage de chaque puits pourrait prendre un maximum de 80 jours, soit environ trois mois par puits. Le forage des 12 puits pourrait prendre un maximum de 36 mois, à un rythme discontinu sur plusieurs années. Durant chacun de ces mois, environ 200 passagers arriveront de leur pays d'origine, et 200 passagers reviendront du navire de forage par hélicoptère pour ensuite prendre l'avion à destination de leur pays d'origine.

Les aéroports de Dakar et de Nouakchott sont des aéroports internationaux. L'aéroport Oum Tounsy de Nouakchott est situé à 20 km au nord-ouest de la capitale et peut accueillir 2 millions de passagers par an, tandis que l'aéroport Blaise Diagne de Dakar est situé à 40 km de la capitale et peut accueillir 3 millions de passagers par an (voir les sections 4.6.10.3 et 4.7.10.3). La circulation des hélicoptères

associés au projet ne sera pas décelable dans l'ensemble de la circulation aérienne locale, non plus que leur bruit aux aéroports et dans les environs. Par conséquent, le trafic et le bruit des hélicoptères durant la phase de construction n'auront pas d'impacts sur la santé des communautés.

Activités logistiques terrestres

Les activités logistiques terrestres, et notamment l'utilisation de matières dangereuses, ont le potentiel d'affecter la santé de la communauté. Toutes les matières employées dans le cadre du projet, notamment les produits chimiques servant au forage, seront stockées dans des dépôts réservés à l'intérieur des bases d'approvisionnement situées dans les ports de Dakar et/ou de Nouakchott.

Les produits chimiques (et le matériel) seront directement acheminés par bateau vers les zones portuaires. Il est présumé que ces sites seront clôturés et surveillés par les services de sécurité 24 heures sur 24, 7 jours par semaine. Par ailleurs, les zones portuaires proprement dites sont gardées et ne sont pas accessibles au public. La santé des communautés de Dakar et/ou Nouakchott ne devrait donc pas être affectée par les activités logistiques terrestres.

Les activités logistiques terrestres, et notamment l'emploi de personnel de sécurité pour protéger les biens et les personnes, peuvent aussi avoir des impacts sur la sécurité des communautés locales. À Dakar et/ou à Nouakchott, les responsables du projet ont l'intention d'impartir à des tiers la tâche de veiller à la sécurité des lieux et du personnel dans les zones portuaires. Les gardiens de sécurité non armés seront assujettis aux règles de sécurité des ports. Par conséquent, ces mesures de sécurité ne devraient pas affecter la sécurité des communautés de Dakar et/ou Nouakchott.

Présence de travailleurs étrangers

La présence de travailleurs étrangers pourrait potentiellement affecter la santé des communautés. L'expérience acquise dans le cadre d'autres grands projets permet de penser que la présence de travailleurs étrangers célibataires peut contribuer à la prostitution et à la dissémination de maladies sexuellement transmissibles comme le VIH et le sida dans la population locale. Ce n'est cependant pas un souci important dans le cadre du projet, puisqu'il y aura peu de personnel à terre.

Comme l'indique la section 7.2.19.2.4, la plupart des activités se dérouleront à bord des navires offshore durant toutes les phases du projet, y compris durant la phase de construction. La main-d'œuvre totale nécessaire à bord des navires durant la phase de construction devrait être, selon les estimations, de 1 500 personnes (voir la section 2.13.1). Les navires seront loués par le promoteur avec leur propre personnel spécialisé. Les membres du personnel vivront à bord de ces navires et seront transportés par des navires de soutien ou par hélicoptère. Ils travailleront en rotation sur une base mensuelle et seront acheminés par voie aérienne, dans les deux sens, entre leur pays d'origine et Dakar et/ou Nouakchott. Dans certains cas, en raison des horaires de vol à destination de leur pays d'origine, ils devront passer une nuit à l'hôtel, à Dakar ou à Nouakchott. Il y aura donc très peu de travailleurs offshore en Mauritanie et au Sénégal dans le cadre du projet.

Comme il y aura peu d'activités à terre, la présence de travailleurs étrangers sera également limitée sur la côte. Les emplois liés aux activités logistiques terrestres seront offerts autant que possible à des nationaux. Selon les prévisions, le personnel étranger employé à Dakar et/ou à Nouakchott représentera environ la moitié des 50 personnes nécessaires, soit 25 employés. Un grand nombre d'étrangers vivent dans les deux capitales, et la présence de 25 travailleurs étrangers n'y sera donc pas remarquée.

Par conséquent, la présence de travailleurs étrangers durant la phase de construction ne devrait pas avoir d'impact sur la santé des communautés.

7.2.21.2.5 Résumé

Le risque de collision pour les embarcations de pêche artisanale dû à la présence physique des infrastructures et des navires a été évalué à la section 7.2.14. Les autres FOI susceptibles d'avoir des impacts sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés sont évalués dans la présente section. Tous les impacts potentiels ont été écartés, sauf un.

Les mesures prises pour faire respecter la zone d'exclusion de sécurité pourraient représenter un risque pour les membres des communautés locales.

7.2.21.3 Évaluation des impacts

Le personnel du projet ne sera pas armé et il n'est pas question d'employer la force si jamais des pêcheurs refusent de respecter la zone d'exclusion de sécurité. Les mesures prises pour faire respecter les zones d'exclusion dans la Zone de Pipeline et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes seront de l'ordre des communications. Il est possible que certains pêcheurs entrent délibérément dans les zones d'exclusion de sécurité pour y pêcher. Dans ce cas, le personnel du projet n'emploiera pas la force pour les en empêcher. Le personnel du projet appliquera des protocoles de sûreté et ceux-ci peuvent prévoir de faire appel aux autorités nationales. Par conséquent, le personnel du projet ne représentera pas une menace directe pour la sécurité des membres des communautés.

Si certains pêcheurs refusent de sortir de la zone d'exclusion de sécurité, il se pourrait que les autorités nationales interviennent et chargent des membres des forces de sécurité publique d'escorter les pêcheurs hors de cette zone. Dans ce cas, il y a un risque que les membres des forces de sécurité publique pourraient employer la force et blessent certains pêcheurs.

Les forces de sécurité publique sont responsables, dans les deux pays, de surveiller les eaux territoriales et de veiller à ce qu'il ne s'y produise pas d'activités illicites, notamment de la pêche illicite. Ces forces sont donc armées. Les zones d'exclusion de sécurité se trouvent dans un secteur où les incidents entre pêcheurs sénégalais et forces de sécurité publique sont fréquents et ont trait aux secteurs dont ces pêcheurs sont exclus. Par conséquent, le respect de la zone d'exclusion de sécurité pourrait être source de problèmes. L'intervention des forces de sécurité publique pour escorter les pêcheurs hors des zones d'exclusion de sécurité pourrait déclencher des conflits et représenter un risque pour les membres des communautés locales.

Un incident entre des pêcheurs et les forces de sécurité publique pourrait faire des victimes. L'intensité de l'impact est donc jugée élevée. L'étendue de l'impact pourrait se limiter aux zones d'exclusion de sécurité, mais un incident faisant une victime déclencherait probablement l'indignation publique. Ainsi, l'impact pourrait se faire sentir au-delà de N'Diogo et/ou Saint-Louis et aurait une portée régionale. Il serait irréversible s'il devait y avoir des morts. Compte tenu de tous ces critères, la conséquence de l'impact varierait de modérée à sévère. Comme des incidents entre les pêcheurs et les forces de sécurité publique sont souvent rapportés dans le secteur, un tel incident est probable durant la phase de construction (donc probabilité fréquente). Par conséquent, l'importance globale de l'impact est cotée 3 – Moyenne à 4 – Élevée (tableau 7-58).

Tableau 7-58 Impacts des activités de routine sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés pendant la phase de construction

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Zones d'exclusion de sécurité						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub près des côtes; Pipeline	Risque de conflits entre les pêcheurs et les forces de sécurité publique si certains pêcheurs doivent être escortés hors des zones d'exclusion.	Nature : négative Intensité : forte Étendue spatiale : proximité immédiate à régionale Durée : court à long terme	Modérée à sévère	Fréquente	3 – Moyenne à 4 – Élevée

7.2.21.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts et les mesures de mitigation potentielles applicables sont indiqués ci-dessous au tableau 7-59. Il est supposé que la mise en œuvre des mesures de mitigation proposées permettra d'éviter de faire des victimes. L'intensité de l'impact résiduel serait donc modérée, et sa portée se limiterait au voisinage immédiat des zones d'exclusion de sécurité. Sa durée se limitant au moment de l'incident, l'impact serait à court terme. La conséquence de l'impact serait mineure. Ce genre d'incident risque cependant de se produire quand même pendant le projet (probabilité d'occurrence : fréquente). L'importance globale de l'impact résiduel est donc évaluée à 2 – Faible.

Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, que voici en résumé :

- D23 : Des renseignements seront fournis aux flottes nationales de pêche industrielle de la Mauritanie et du Sénégal pour les informer des zones d'exclusion de sécurité et leur communiquer les cartes de navigation applicables.
- D26 : Un plan de sûreté des sites sera élaboré, comprenant les mesures de sûreté prévues pour chaque installation, ainsi que les modalités de soutien fournies par les gouvernements.

De plus, l'accord de coopération intergouvernemental prévoit que les deux États (la Mauritanie et le Sénégal) doivent se concerter pour déterminer de concert les mesures de sécurité et de sûreté applicables à chacune des installations et aux zones avoisinantes.

Tableau 7-59 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés pendant la phase de construction

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Risque de conflits entre les pêcheurs et les forces de sécurité publique si certains pêcheurs doivent être escortés hors des zones d'exclusion de sécurité.	3 – Moyenne à 4 – Élevée	M08, M17, M19, M25, M26	2 – Faible

Notes :

M08 : Élaborer et mettre en œuvre un programme de formation et de sensibilisation destiné aux communautés locales de pêcheurs pour les informer des règles de sécurité maritime associées au projet.

M17 : Établir un mécanisme de règlement des griefs facilement accessible aux membres des communautés de pêcheurs, incluant un suivi des plaintes et de leur résolution.

M19 : Collaborer avec un conseil communautaire composé de représentants officiellement désignés des principales parties prenantes locales de N'Diogo et de Saint-Louis, mis sur pied pour examiner les préoccupations et les griefs des communautés locales de pêcheurs.

M25 : Le projet cherchera à collaborer avec les forces de sécurité publique afin d'établir un cadre de sûreté et d'intervention approprié qui pourrait comprendre ressources, équipement, formation et protocoles d'intervention.

M26 : Inclure dans le plan d'engagement des parties prenantes pour la sûreté du projet des dispositions relatives à l'intervention, à la gestion et à l'interface avec les forces de sécurité publique en cas d'incidents de sûreté, comme un acte de terrorisme et une entrée illégale dans les zones d'exclusion de sécurité.

7.2.22 Infrastructures et services publics

Résumé

Cette section sur les infrastructures et services publics évalue l'impact de quatre facteurs à l'origine des impacts, soit les zones d'exclusion de sécurité, les mouvements des navires, les activités logistiques terrestres et la présence de travailleurs étrangers. Les impacts résiduels sur les infrastructures et les services publics pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.2.22.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Zones d'exclusion de sécurité	•	•	•	
Mouvements des navires	•	•	•	
Activités logistiques terrestres				•
Présence de travailleurs étrangers				•

Tous les FOI ci-dessus pourraient avoir des impacts indirects sur les infrastructures et les services publics. Les autorités nationales pourraient être appelées à faire respecter les zones d'exclusion de sécurité. Elles pourraient également devoir intervenir pour des opérations de recherche et sauvetage en raison du risque de collision attribuable aux mouvements des navires. Les activités logistiques

terrestres et la présence de travailleurs étrangers pourraient avoir des impacts indirects sur les infrastructures portuaires et aéroportuaires, sur l'hébergement et sur les services de santé.

7.2.22.2 Description des impacts

Les paragraphes qui suivent expliquent en quoi les impacts du projet pourraient avoir des impacts indirects sur les infrastructures et les services publics.

7.2.22.2.1 Zone Offshore

Zones d'exclusion de sécurité et mouvements des navires

Le promoteur du projet s'occupera de toutes les opérations prévues dans la Zone Offshore durant la phase de construction. La seule responsabilité au titre de laquelle il aura besoin de l'aide directe des services publics sera le traitement d'un incident dû à l'entrée d'autres usagers de la mer dans la zone d'exclusion de sécurité.

Les autres usagers de la mer sont les bateaux de pêche industrielle et les navires de transport. L'expérience acquise dans le cadre de projets semblables donne à penser qu'il est peu probable que d'autres usagers de la mer essaient d'entrer dans la zone d'exclusion de sécurité de 500 m entourant le navire de forage et les navires d'installation du SPSM. Le risque d'incident avec d'autres usagers de la mer ou de collision entre des navires est faible. Par conséquent, les responsables du projet ne devraient pas avoir besoin des autorités nationales pour régler un incident de sécurité ou se charger d'une opération de recherche et sauvetage en mer.

7.2.22.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Zones d'exclusion de sécurité et mouvements des navires

Le promoteur du projet s'occupera de toutes les opérations prévues dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes durant la phase de construction. Les services publics ne seront sollicités directement que s'il faut régler un incident dû à l'entrée d'autres usagers de la mer dans la zone d'exclusion de sécurité.

Comme l'indique la section 7.2.21, le promoteur du projet s'occupera de faire respecter la zone d'exclusion de sécurité grâce à des procédures de communication avec les autres usagers de la mer et notamment avec les pêcheurs artisanaux. Si un pêcheur artisanal entre dans la zone d'exclusion de sécurité, il se pourrait que les autorités nationales interviennent et envoient les forces de sécurité publique escorter le pêcheur hors de la zone. Il est difficile de prévoir la fréquence de ce genre d'incident, mais il s'en produira probablement. Les forces de sécurité publique devront se tenir prêtes à intervenir 24 heures sur 24, 7 jours sur 7.

Les forces de sécurité publique devront également se tenir prêtes à des opérations de recherche et sauvetage en cas de collision dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

7.2.22.2.3 Zone de Pipeline

Zones d'exclusion de sécurité et mouvements des navires

Les autorités nationales pourraient être appelées à intervenir pour faire respecter la zone d'exclusion de sécurité de la Zone de Pipeline de la même façon que dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Mais, comme le FPSO est situé à une quarantaine de kilomètres de la côte, les forces de sécurité publique auraient à parcourir une plus longue distance que dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pour régler un incident impliquant des pêcheurs artisanaux. Elles seraient également sollicitées pour des opérations de recherche et sauvetage.

7.2.22.4 Zones de Soutien aux Opérations

Activités logistiques terrestres

Les activités logistiques terrestres se déroulent dans les ports et les aéroports de Dakar et/ou de Nouakchott. Le promoteur du projet y louera des espaces à l'intérieur des infrastructures existantes selon les disponibilités. Les services nécessaires seront semblables à ceux dont ont besoin d'autres exploitants dans les ports et les aéroports des deux villes. Le projet ne fera pas peser d'exigences supplémentaires importantes sur les ports et les aéroports.

Présence de travailleurs étrangers

La présence de travailleurs étrangers peut exercer des pressions supplémentaires sur l'hébergement et les services de santé. Mais ce ne devrait pas être le cas ici.

Comme l'indique la section 7.2.21, le personnel étranger travaillant à Dakar et/ou à Nouakchott sera au nombre d'environ 25 personnes, qui auront besoin d'hébergement dans les deux villes durant la phase de construction. Les responsables du projet loueront des appartements ou des chambres d'hôtel pour ces employés.

Par ailleurs, certains travailleurs étrangers employés offshore, qui vivront à bord des navires et transiteront par les aéroports de Dakar et/ou de Nouakchott, pourraient avoir besoin de passer une nuit à l'hôtel quand ils rentreront dans leur pays d'origine.

Dakar et Nouakchott sont de grandes villes, où se trouvent beaucoup d'appartements et d'hôtels. La présence d'un nombre limité de travailleurs étrangers ne surchargera pas les installations d'hébergement des deux villes.

Dans le cadre des activités offshores, il peut se produire des incidents ou accidents exigeant une intervention médicale, et le personnel offshore peut aussi avoir besoin de soins médicaux. Du personnel paramédical embarqué s'occupera des besoins ordinaires à bord des navires associés au projet. Si d'autres soins sont nécessaires à certains membres du personnel, des mesures seront prévues par des fournisseurs de services de santé préalablement retenus à Dakar et/ou à Nouakchott. Les cas plus graves seront traités par des fournisseurs de services médicaux internationaux, qui seront chargés de trouver les soins médicaux et de rapatrier les malades.

Concernant les pratiques SSSE du promoteur du projet, le soutien médical de fournisseurs locaux ne devrait pas être important. Par conséquent, ces incidents ou accidents ne surchargeront pas les infrastructures et services de santé locaux.

7.2.22.5 Résumé

Plusieurs impacts potentiels sur les infrastructures et services publics ont été évalués, mais un seul pourrait être important. Il faudrait l'intervention directe des forces de sécurité publique si des pêcheurs entraient dans les zones d'exclusion de sécurité de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et de la Zone de Pipeline. Leur intervention directe serait également nécessaire aux opérations de recherche et sauvetage. Cela suppose que les garde-côtes soient disponibles 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, durant la phase de construction.

7.2.22.3 Évaluation des impacts

Comme l'indiquent les sections 4.6.10.4 and 4.7.10.4, les forces de sécurité publique mauritaniennes et sénégalaises disposent d'un faible nombre de bateaux. Elles ont peu de moyens par rapport à la longueur de côte dont elles ont la responsabilité. La disponibilité qui leur sera demandée à l'égard des incidents susceptibles de se produire dans le cadre du projet pourrait exercer une pression supplémentaire sur des ressources limitées, si ces ressources ne sont pas augmentées ou si leur disponibilité pour d'autres services publics n'est pas diminuée.

L'intensité de cet impact est modérée. Les effets négatifs pourraient être visibles et toucher plusieurs personnes. L'étendue de l'impact serait locale puisque cela engloberait les services offerts par les forces de sécurité publique au-delà de la zone du projet. L'impact se fera sentir à court terme. Compte tenu de tous ces critères, la conséquence de l'impact serait mineure. Comme ce genre d'incident se produira probablement durant la phase de construction (probabilité qualifiée de fréquente), l'importance globale de l'impact est évaluée à 2 – Faible (voir les détails fournis au tableau 7-60).

Tableau 7-60 Impacts des activités de routine sur les infrastructures et services publics pendant la phase de construction

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Zones d'exclusion de sécurité et mouvements des navires						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Pression supplémentaire sur les forces de sécurité publique dont les ressources sont limitées puisqu'elles devront être disponibles en tout temps, pour régler des incidents de sécurité impliquant des pêcheurs artisanaux ou pour mener des opérations de recherche et de sauvetage, le cas échéant.	Nature : négative Intensité : Modérée Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible

7.2.22.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts évalués à plus de 1 sont rapportés ci-dessous (tableau 7-61) et des mesures de mitigation potentielles applicables sont identifiées. Ces mesures s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet. Les voici en résumé :

- D24 : Les zones d'exclusion de sécurité seront délimitées sur les cartes de navigation applicables, et une procédure de communication sera élaborée pour faire connaître l'emplacement des zones d'exclusion de sécurité aux communautés locales de pêcheurs. Cette mesure vise à permettre aux pirogues d'éviter les zones d'exclusion de sécurité.
- D26 : Un plan de sûreté des sites sera élaboré, comprenant les mesures de sûreté prévues pour chaque installation, ainsi que les modalités de soutien fournies par les gouvernements.
- D27 : Les travailleurs étrangers et les travailleurs nationaux seront informés des risques pour la santé, des mesures de prévention, des traitements offerts et de leurs responsabilités. Ils feront l'objet d'un dépistage rigoureux et auront accès à un programme de traitement médical.
- D28 : La nature des activités de la phase de construction pour la pose des conduites, le FPSO, le FLNG et le forage diminuera la nécessité de loger le personnel à terre.

Par ailleurs, l'accord de coopération intergouvernemental prévoit que les deux États (la Mauritanie et le Sénégal) doivent se concerter pour déterminer de concert les mesures de sécurité et de sûreté applicables à chacune des installations et aux zones avoisinantes.

Tableau 7-61 Mesures de mitigation visant à éviter ou réduire les impacts des activités de routine sur les infrastructures et services publics pendant la phase de construction

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Pression supplémentaire sur les forces de sûreté publique dont les ressources sont limitées puisqu'elles devront être disponibles en tout temps, pour régler des incidents de sécurité impliquant des pêcheurs artisanaux ou pour mener des opérations de recherche et de sauvetage, le cas échéant.	2 – Faible	M08, M09, M10, M11, M12, M13, M14, M16, M25, M26	1 – Négligeable

Notes :

- M08 : Élaborer et mettre en œuvre un programme de formation et de sensibilisation destiné aux communautés locales de pêcheurs pour les informer des règles de sécurité maritime associées au projet.
- M09 : Émettre régulièrement des avis aux navigateurs, sous la forme et dans la langue convenant aux pêcheurs artisanaux, sur les infrastructures du projet, ses zones d'exclusion de sécurité, les plans de navigation et d'approche ainsi que le calendrier approximatif des activités du projet.
- M10 : Équiper les navires de soutien et les autres navires du projet qui se déplacent régulièrement à l'extérieur des zones d'exclusion de sécurité établies pour les phases de construction ou des opérations, de systèmes radar ou infrarouges pouvant détecter les petites embarcations de pêche dans des conditions de mauvaise visibilité ou nocturnes.
- M11 : Éclairer suffisamment les navires de soutien et les autres navires du projet qui se déplacent régulièrement à l'extérieur des zones d'exclusion de sécurité établies pour les phases de construction ou des opérations afin qu'ils demeurent bien visibles dans des conditions de mauvaise visibilité ou nocturnes. Ces navires seront également équipés de projecteurs pouvant servir à éclairer ou à signaler l'approche de pirogues, ainsi que de cornes de brume pour la signalisation sonore.
- M12 : Avoir un bateau patrouilleur pour surveiller les zones d'exclusion de sécurité, et notamment patrouiller avant l'approche ou la sortie des grands navires de ces zones.
- M13 : Lorsqu'il y a un risque d'interaction entre navires, avoir des agents locaux de liaison avec les pêcheurs à bord des bateaux patrouilleurs dans les zones de pêche artisanale.
- M14 : Équiper les navires de soutien et les bateaux patrouilleurs d'engins de sauvetage approuvés par la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (Convention SOLAS) et l'OMI, qui peuvent être utilisés pour aider à secourir les pêcheurs tombés à la mer conformément aux protocoles maritimes internationaux ou en cas d'accident impliquant une pirogue avec un navire du projet. Aider à secourir tout pêcheur impliqué dans une collision avec un navire du projet ou après le chavirement de son embarcation dans le sillage d'un navire du projet.
- M16 : Veiller à ce que chaque navire du projet archive les rapports d'incidents de sécurité maritime avec des pirogues et d'autres navires, y compris les accidents évités de justesse, et à ce qu'ils soient ensuite communiqués aux responsables du projet. BP effectuera un suivi des incidents de sécurité maritime et, au besoin, modifiera les règles de sécurité maritime propres au projet ainsi que les dispositions de sûreté et les arrangements de recherche et de sauvetage mis en place.
- M25 : Le projet cherchera à collaborer avec les forces de sécurité publique afin d'établir un cadre de sûreté et d'intervention approprié qui pourrait comprendre ressources, équipement, formation et protocoles d'intervention.
- M26 : Inclure dans le plan d'engagement des parties prenantes pour la sûreté du projet des dispositions relatives à l'intervention, à la gestion et à l'interface avec les forces de sécurité publique en cas d'incidents de sûreté, comme un acte de terrorisme et une entrée illégale dans les zones d'exclusion de sécurité.

7.2.23 Femmes et groupes vulnérables

Résumé

Cette section sur les femmes et les groupes vulnérables évalue l'impact d'un facteur à l'origine des impacts, soit la présence de travailleurs étrangers. Aucun impact sur les femmes et les groupes vulnérables n'est prévu pendant la phase de construction pour les activités de routine.

7.2.23.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence de travailleurs étrangers				•

Comme expliqué précédemment, durant la phase de construction, la plupart des activités du projet se dérouleront à partir des navires en mer. Aucune interaction potentielle n'est prévue entre, d'une part, les activités se déroulant dans les zones du projet et, d'autre part, les femmes et les groupes vulnérables des communautés locales. Seules les activités se déroulant à terre pourraient avoir un impact sur les femmes et les groupes vulnérables.

7.2.23.2 Description des impacts

Les paragraphes qui suivent expliquent les impacts qu'aura ce FOI sur chacune des zones du projet.

7.2.23.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.2.23.1).

7.2.23.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Non applicable (voir la section 7.2.23.1).

7.2.23.2.3 Zone de Pipeline

Non applicable (voir la section 7.2.23.1).

7.2.23.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Le seul FOI envisagé ici est la présence de travailleurs étrangers. La présente discussion est limitée aux impacts directs sur les femmes et les groupes vulnérables. Les impacts indirects, qui peuvent concerner les moyens de subsistance, la santé et la sécurité de la communauté, l'emploi, les occasions d'affaires, et les infrastructures publiques, sont analysés le cas échéant sous les en-têtes respectifs.

Présence de travailleurs étrangers

La situation des femmes et des groupes vulnérables de Mauritanie et du Sénégal est décrite aux sections 4.6.11 et 4.7.11, notamment de celles et ceux qui vivent dans les villages de pêcheurs de la côte. Les groupes suivants sont considérés comme vulnérables dans les deux pays : les femmes, les jeunes, les personnes handicapées, et les personnes/familles séropositives. Les groupes vulnérables spécifiques à la Mauritanie qui ont été considérés sont les descendants d'esclaves et les réfugiés

rentrés du Sénégal en 1989. Les groupes vulnérables spécifiques pour le Sénégal sont les communautés vivant le long de la Langue de Barbarie, qui font face à l'érosion menaçant l'intégrité physique de leurs habitations sur cette étroite bande de terre. Pour les femmes et les groupes vulnérables de ces communautés, le seul filet de sécurité sociale important est la famille.

Dans les grands projets terrestres, la présence de travailleurs étrangers peut contribuer à la prostitution et à la propagation de maladies sexuellement transmissibles comme le VIH/sida dans les communautés locales. C'est le cas, par exemple, de certains projets d'exploitation minière. En règle générale, certaines femmes et certains groupes vulnérables sont plus exposés que d'autres segments de la population à la prostitution en raison de leur situation financière précaire. Dans ce cas-ci, ce n'est pas un souci important (voir la section 7.2.24) parce qu'il y aura peu de travailleurs étrangers. Par conséquent, aucun impact de la présence de travailleurs étrangers n'est prévu sur les femmes et les groupes vulnérables.

7.2.23.2.5 Résumé

Aucun impact n'est prévu sur les femmes et les groupes vulnérables.

7.2.23.3 Évaluation des impacts

Non applicable (voir la section 7.2.23.5).

7.2.23.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Aucun impact n'est prévu à cet égard, mais les responsables du projet reconnaissent que les femmes et les groupes vulnérables sont à risque face aux changements en termes d'économie locale et de bien-être. Ainsi, certaines mesures de mitigation identifiées pour la pêche artisanale et les activités connexes, susceptibles d'avoir des effets en chaîne ont été envisagées pour les femmes et les groupes vulnérables :

- M19 : Collaborer avec un conseil communautaire composé de représentants officiellement désignés des principales parties prenantes locales de N'Diogo et de Saint-Louis, mis sur pied pour examiner les préoccupations et les griefs des communautés locales de pêcheurs.
- M20 : Élaborer et mettre en œuvre un cadre d'interaction avec la pêche artisanale, assorti de dispositions visant l'engagement auprès des communautés locales relativement à l'accès aux lieux de pêche, aux griefs et aux mécanismes de recours en cas de dommages aux équipements de pêche, à la sensibilisation à l'environnement, à l'amélioration des moyens de subsistance et au rôle des agents de liaison communautaire.
- M23 : Mettre en œuvre un programme de sensibilisation à l'environnement en collaboration avec les écoles et les groupes communautaires locaux.
- M27 : Élaborer un programme d'investissement social visant à accroître les retombées du projet pour les communautés de N'Diogo et de Saint-Louis qui sont directement touchées, y compris des activités d'amélioration des moyens de subsistance.

7.2.24 Patrimoine culturel et archéologique

Résumé

Cette section sur le patrimoine culturel et archéologique évalue l'impact d'un facteur à l'origine des impacts, soit la présence physique. Tous les impacts sur le patrimoine culturel et archéologique pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.2.24.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	

Les Zones de Soutien aux Opérations n'ont pas été retenues puisque les bases d'approvisionnement seront situées dans les ports et les aéroports existants.

7.2.24.2 Description des impacts

La présence physique des infrastructures offshore peut avoir des impacts sur le patrimoine culturel et archéologique de la Zone Offshore, de la Zone de Pipeline et de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Par conséquent, les impacts potentiels sont analysés globalement dans la description des impacts de la section relative à la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes .

7.2.24.2.1 Zone Offshore

Voir la section 7.2.24.2.2.

7.2.24.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

S'il y a des artefacts archéologiques marins au voisinage des infrastructures prévues, l'installation et la construction de ces infrastructures, y compris le positionnement du navire de forage, pourraient avoir des impacts en raison de la perturbation du fond marin.

Il n'y a pas d'artefacts sous-marin connu dans les zones du projet, mais, compte tenu de la navigation maritime à l'époque du commerce transatlantique précolonial et colonial, il pourrait y en avoir au large de Saint-Louis. Ce patrimoine archéologique potentiel s'étendrait des deux côtés de la frontière maritime et engloberait les eaux situées au large de N'Diogo.

Les cartes actuelles d'épaves (voir les sections 4.6.7.3 et 4.7.7.3) signalent les épaves connues. Aucune épave n'est signalée dans les zones du projet, mais ces cartes ne comprennent pas les épaves de l'époque précoloniale ou coloniale. Les eaux des zones du projet pourraient contenir des épaves témoignant de l'époque précoloniale ou coloniale de la Mauritanie et du Sénégal.

La probabilité qu'une épave de l'époque précoloniale ou coloniale se trouve précisément là où seront construites les infrastructures du projet est très faible. Les levés géophysiques et géotechniques effectués dans les zones prévues n'ont rien révélé. Mais, si c'était le cas, les infrastructures pourraient détruire les restes d'une épave ancienne et ses artefacts archéologiques.

L'un des aspects importants du patrimoine culturel intangible de Saint-Louis est la déesse protectrice de la ville, Mame Coumba Bang, dont la demeure se trouverait près de l'embouchure du fleuve Sénégal. Le patrimoine culturel intangible comprend aussi des rituels mystiques pratiqués dans un lieu inhabité de la Langue de Barbarie, Sal Sal, situé devant l'endroit où se trouvera le terminal du hub GNL près des côtes. Comme les infrastructures du projet seront installées à au moins 10 km de la côte, leur présence physique ne devrait pas interférer avec le patrimoine culturel intangible des populations locales de N'Diago et de Saint-Louis.

Enfin, la présence physique des infrastructures du projet ne portera pas atteinte au patrimoine historique et culturel de l'île de Saint-Louis, qui est un site patrimonial mondial protégé par l'UNESCO. L'île se trouve sur le fleuve Sénégal. Aucune activité n'est prévue sur le fleuve. Par conséquent, aucune interférence n'est prévue entre les infrastructures du projet et l'île de Saint-Louis durant la phase de construction.

7.2.24.2.3 Zone de Pipeline

Voir la section 7.2.24.2.2.

7.2.24.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Non applicable (voir la section 7.2.24.1).

7.2.24.2.5 Résumé

L'installation ou la construction des infrastructures sur le fond marin pourrait porter atteinte à des artefacts archéologiques marins. Les eaux maritimes des zones du projet pourraient contenir des épaves de l'époque précoloniale ou coloniale de l'histoire de la Mauritanie et du Sénégal.

Il est cependant très peu probable qu'une épave de l'époque précoloniale ou coloniale se trouve précisément à l'endroit où les infrastructures seront installées. Comme l'indique la section 7.2.13.5, la superficie sous-marine occupée par les infrastructures sera très limitée. Elle est évaluée à moins de 0,30 km².

7.2.24.3 Évaluation des impacts

L'installation ou la construction des infrastructures pourrait détruire les restes d'une épave ancienne et ses artefacts archéologiques. L'intensité de l'impact serait modérée puisque les effets pourraient en être remarqués. L'étendue en serait limitée à la superficie de fonds marins occupée par les infrastructures. La perte serait définitive. Compte tenu de tous ces critères, la conséquence de cet impact serait mineure. Comme la probabilité de cet impact est rare, son importance globale est évaluée à 1 – Négligeable (voir les détails au tableau 7-62).

Tableau 7-62 Impacts des activités de routine sur le patrimoine culturel et archéologique pendant la phase de construction

Pays	Zone de projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Perte d'artefacts archéologiques si des épaves de l'époque précoloniale ou coloniale se trouvent à l'endroit des infrastructures du projet.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Mineure	Rare	1 - Négligeable

7.2.24.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Comme l'impact est 1 – Négligeable, aucune mesure de mitigation n'est nécessaire. Voici un résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D25 : Les fonds marins ont été cartographiés dans le cadre d'un levé géophysique et géotechnique exhaustif effectué par le projet. Aucune épave ni aucun élément de patrimoine maritime n'y a été trouvé. D'autres levés sont prévus avant le dragage.

7.2.25 Paysage

Résumé

Cette section sur le paysage évalue l'impact de deux facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique et les mouvements des navires. Aucun impact sur le paysage n'est prévu pendant la phase de construction pour les activités de routine.

7.2.25.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique			•	
Mouvements des navires			•	

Cette section concerne les paysages terrestre et marin, mais le projet ne portera pas atteinte au paysage terrestre. Les seules activités à terre seront des activités de soutien qui se dérouleront dans les ports et les aéroports de Dakar et/ou de Nouakchott. Celles-ci n'auront pas d'impact sur le paysage

terrestre. Les seuls impacts envisagés ici sont ceux qui ont trait au paysage marin. La Zone Offshore et la Zone de Pipeline sont trop loin de la côte pour que les activités de construction y soient visibles.

7.2.25.2 Description des impacts

7.2.25.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.2.25.1).

7.2.25.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique et mouvements des navires

La présence physique des infrastructures et les mouvements des navires dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pourraient avoir des impacts sur le paysage. Mais tout se déroulera à une dizaine de kilomètres de la côte. Les localités les plus proches, N'Diogo et Saint-Louis, se trouvent respectivement à 13 et 16 km du brise-lames. La présence physique des infrastructures et les mouvements des navires à ces distances ne seront probablement pas remarqués. Aucun impact n'est donc prévu sur le paysage pour les observateurs sur la côte.

La présence physique des infrastructures et les mouvements des navires dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes (mais aussi dans la Zone Offshore et dans la Zone de Pipeline) seront visibles par les autres usagers de la mer. Cependant, ce que verront les gens qui navigueront ou pêcheront à proximité sera très localisé. Cela se limitera au temps qu'ils passeront dans un secteur d'où ils verront les infrastructures et les navires en circulation. Par conséquent, aucun impact significatif n'est prévu sur le paysage pour les observateurs en mer.

7.2.25.2.3 Zone de Pipeline

Non applicable (voir la section 7.2.25.1).

7.2.25.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Non applicable (voir la section 7.2.25.1).

7.2.25.2.5 Résumé

Les activités de routine n'auront pas d'impacts sur le paysage durant la phase de construction.

7.2.25.3 Évaluation des impacts

Non applicable (voir la section 7.2.25.5).

7.2.25.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Non applicable (voir la section 7.2.25.5).

7.2.26 Climat social

Résumé

Cette section sur le climat social évalue l'impact de quatre facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité, les activités logistiques terrestres et la présence de travailleurs étrangers. Les impacts résiduels sur le climat social pendant la phase de construction pour les activités de routine ont été évalués comme étant faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.2.26.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	
Zones d'exclusion de sécurité		•	•	
Activités logistiques terrestres				•
Présence de travailleurs étrangers				•

Les FOI ci-dessus pourraient avoir des impacts indirects sur le climat social. L'évaluation des impacts de la section 7.2.16 révèle que la présence physique des infrastructures et leurs zones d'exclusion de sécurité dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline auront un impact négligeable sur la pêche artisanale. Il n'y aura pas de perte de prises et aucun impact sur les activités connexes liées à la pêche artisanale, comme sur les femmes transformatrices, n'est anticipé.

Cependant, l'expérience acquise dans le cadre de projets semblables enseigne que les pêcheurs et d'autres membres de la communauté, dont les revenus dépendent de la pêche artisanale, pourraient avoir l'impression de perdre des secteurs de pêche et des prises. Cette perception pourrait provoquer du mécontentement social. Comme les impacts de la présence physique des infrastructures et de leurs zones d'exclusion de sécurité sur le climat social sont indirects, la distinction entre la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes n'a pas lieu d'être. Par conséquent, ces impacts sont analysés globalement dans la description des impacts de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

Les activités logistiques terrestres sont un FOI susceptible d'avoir des impacts sur le climat social qui seraient également indirects. L'évaluation des impacts à la section 7.2.18 révèle que le projet créera quelques opportunités d'emploi et d'affaires à Dakar et/ou Nouakchott, ce qui est un impact positif. Cependant, l'absence d'emplois et d'opportunités d'affaires à N'Diago et Saint-Louis pourrait susciter du mécontentement social dans ces communautés. Par conséquent, les activités logistiques terrestres sont considérées comme un FOI indirect dans la description des impacts dans les Zones de Soutien aux Opérations.

La présence de travailleurs étrangers est considérée comme un FOI susceptible de susciter du mécontentement social et qui pourrait avoir un impact sur le climat social. Mais l'évaluation des impacts effectuée dans la section 7.2.19 révèle que la présence de travailleurs étrangers ne sera pas significative. Par conséquent, il n'est pas nécessaire d'approfondir ici l'analyse de ce FOI.

7.2.26.2 Description des impacts**7.2.26.2.1 Zone Offshore**

Non applicable (voir la section 7.2.26.1).

7.2.26.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Les sections 4.6.15 et 4.7.15 décrivent le climat social dans les communautés de pêcheurs voisines de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, à savoir N'Diago en Mauritanie et Saint-Louis au Sénégal. À N'Diago, village d'environ 1 240 habitants, le climat social est calme. Pour ce qui est de la perception des activités d'exploitation pétrolière et gazière, les habitants espèrent pouvoir tirer parti du projet sur le plan de l'emploi et sur le plan des investissements sociaux. Cependant, les pêcheurs locaux craignent que les ressources halieutiques diminuent à cause des activités associées au projet, et certains d'entre eux sont convaincus que la pêche et les activités pétrolières et gazières sont incompatibles.

À Saint-Louis (230 801 habitants), le climat social est généralement calme. Cependant, le climat social dans les communautés de pêcheurs de la Langue de Barbarie, qui compte 70 532 personnes, est tendu depuis le début de 2017. Trois principaux facteurs contribuent à cette tension :

- la fin de l'accord de pêche entre la Mauritanie et le Sénégal et l'importante perte d'accès aux ressources halieutiques et aux revenus qu'elles représentent pour les communautés de pêcheurs de Saint-Louis;
- le problème non résolu de la brèche ouverte dans la Langue de Barbarie et les questions de sécurité maritime connexes; et
- le problème non résolu de l'érosion côtière de la Langue de Barbarie et les dangers et risques de perte de maisons.

L'absence de solution à ces trois problèmes contribue au mécontentement social.

Les données rendues publiques en février 2018 indiquent que 52 pêcheurs se sont noyés au cours de 32 incidents en 2017 seulement¹⁰⁷. Des données récentes révèlent que, malgré l'interdiction de pêcher dans les eaux mauritaniennes, des pêcheurs sénégalais enfreignent régulièrement la réglementation¹⁰⁸. Dans les derniers jours de janvier 2018, une altercation entre pêcheurs sénégalais et forces de sécurité publique mauritaniennes au large de N'Diogo a fait un mort parmi les pêcheurs et provoqué de l'agitation sociale à Saint-Louis. La tension est restée élevée à Saint-Louis par la suite. En représailles, une foule de pêcheurs aurait vandalisé et incendié de petits magasins appartenant à des Mauritaniens à Saint-Louis. Les forces de sécurité ont été appelées à contenir la foule. En février 2018, la tension dans les communautés de pêcheurs de Saint-Louis est toujours palpable.

La gravité des problèmes des communautés de pêcheurs de Saint-Louis et les incidents de janvier 2018 laissent prévoir un climat social volatile. Dans ce contexte, les membres des communautés de pêcheurs pourraient manifester du mécontentement à l'égard de l'installation des infrastructures dans les eaux où ils pêchent.

Comme l'indiquent les sections 6.4.2 et 6.4.4, de nombreux parties prenantes de Saint-Louis ont exprimé l'avis, dans le cadre des consultations publiques, que le projet compromettra les activités de pêche artisanale ou y portera gravement atteinte. Bien que les secteurs de pêche perdus dans la zone du brise-lames et celle du FPSO seront négligeables et que les prises ne seront pas réduites par le projet, les pêcheurs risquent d'avoir une perception différente. Cette perception sera probablement partagée par tous les membres de la communauté dont les revenus dépendent de la pêche artisanale, par exemple les femmes transformatrices et celles qui vendent du poisson. L'existence de griefs non réglés pourrait aggraver les choses. Cela pourrait susciter du mécontentement et de l'agitation sociale dans les communautés de pêcheurs de Saint-Louis. Le mécontentement pourrait s'exprimer de diverses manières, notamment par la violation par les pêcheurs de la zone d'exclusion de sécurité de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Cela pourrait se transformer progressivement en conflits entre les pêcheurs, d'une part, et le promoteur du projet et les autorités nationales appelées à faire respecter les zones d'exclusion de sécurité, d'autre part.

7.2.26.2.3 Zone de Pipeline

Voir la section 7.2.26.2.

7.2.26.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Comme l'indique la section 6.4.5, les attentes relatives aux opportunités d'emploi du projet sont élevées à N'Diogo et à Saint-Louis. Le projet offrira des opportunités d'emploi dans les Zones de Soutien aux

¹⁰⁷ Information fournie par le directeur adjoint de la Direction nationale de la protection et de la surveillance des pêches et rendue publique le 2 février 2018 dans le site Web d'un organe d'information local : https://www.ndarinfo.com/Saint-Louis-En-2017-52-vies-englouties-par-la-mer_a20936.html.

¹⁰⁸ Dans un communiqué public datant de janvier 2018, les autorités mauritaniennes expliquent que, en 2017, aux dires mêmes des médias sénégalais, les garde-côtes mauritaniens ont procédé à 62 interceptions qui ont donné lieu à l'arrestation de 108 pirogues et de 930 pêcheurs. À la fin de janvier 2018, l'une des interceptions effectuées au large de N'Diogo a donné lieu à l'arrestation de 9 pêcheurs, dont un est décédé durant l'incident (https://www.ndarinfo.com/Meurtre-d-un-pecheur-senegalais-l-armee-mauritanienne-s-explique-et-se-decharge-sur-un-entetement_a20901.html).

Opérations, mais ces possibilités seront offertes à Dakar et/ou à Nouakchott. Le projet permettra d'embaucher jusqu'à 15 agents locaux de liaison et agents de liaison communautaire à N'Diago et à Saint-Louis.

Cependant, compte tenu des attentes de la population à N'Diago et à Saint-Louis et du fait que ces deux communautés sont voisines des installations côtières du projet, les possibilités d'emploi limitées risquent de les décevoir.

À Saint-Louis, l'impression de perdre des revenus de pêche et les faibles possibilités d'emploi pourraient alimenter le mécontentement actuel dans les communautés de pêcheurs et mener à de l'agitation sociale. Les pêcheurs pourraient mettre un point d'honneur à pénétrer dans la zone d'exclusion de sécurité de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. À terre, le mécontentement social pourrait s'exprimer par des actes de vandalisme dirigés contre des édifices publics ou des propriétés privées. Il n'est pas exclu que le mécontentement social s'exprime sous la forme d'effractions dans des propriétés appartenant à des Mauritaniens ou par des agressions contre des ressortissants mauritaniens faisant office de boucs émissaires. Cette éventualité peut sembler excessive, mais les événements de 1989¹⁰⁹ et de janvier 2018 doivent rappeler que ce genre de scénario est possible.

De plus, le sentiment que les responsables du projet ne règlent pas de façon satisfaisante les griefs et/ou les demandes d'indemnisation (p. ex. pour la perte d'équipements de pêche) ou que la présence des navires associés au projet augmente les risques d'accident ou de décès pour les pêcheurs en mer pourrait aussi donner lieu à du mécontentement social.

7.2.26.2.5 *Résumé*

L'impression que le projet fera perdre des secteurs de pêches et des prises de pêche ainsi que le peu de possibilités d'emploi qu'il offrira pourraient susciter le mécontentement social à N'Diago et à Saint-Louis. À Saint-Louis, cela pourrait se transformer en agitation sociale.

Le sentiment que les responsables du projet ne règlent pas de façon satisfaisante les griefs et/ou les demandes d'indemnisation ou que la présence des navires associés au projet augmente les risques d'accident ou de décès pour les pêcheurs en mer pourrait aussi donner lieu à du mécontentement social.

7.2.26.3 *Évaluation des impacts*

Le mécontentement social pourrait entraîner des conflits, voire même faire des victimes. L'intensité de cet impact est donc élevée. Compte tenu du risque d'agitation sociale et de conflits violents à Saint-Louis et au-delà, l'étendue de l'impact pourrait être d'ordre local ou régional. L'impact se ferait sentir de court à long terme, étant donné l'irréversibilité de la situation s'il y a des victimes. Considérant tous ces critères, la conséquence de l'impact serait élevée. La situation actuelle étant marquée par le mécontentement des communautés de pêches à Saint-Louis, il est probable que cet impact se produira au cours de la phase de construction du projet (probabilité qualifiée de fréquente). Par conséquent, l'importance globale de l'impact est évaluée à 4 – Élevée (voir les détails au tableau 7-63).

¹⁰⁹ En 1989, un conflit mineur entre un agriculteur et un éleveur a fini par se transformer en un conflit entre la Mauritanie et le Sénégal et a fait un certain nombre de victimes, outre l'expulsion de ressortissants étrangers dans les deux pays.

Tableau 7-63 Impacts des activités de routine sur le climat social pendant la phase de construction

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique, zones d'exclusion de sécurité et activités logistiques terrestres						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Mécontentement social à N'Diago et à Saint-Louis en raison de la perception possible d'une perte de secteurs de pêche et d'une diminution des prises de pêche, combinée aux opportunités d'emploi limitées, à la perception de griefs et/ou de demandes d'indemnisation non satisfaits (p. ex. pour la perte d'équipements de pêche), ainsi qu'en raison du risque accru pour la sécurité des pêcheurs en mer à cause de la présence des navires du projet.	Nature : négative Intensité : forte Étendue spatiale : locale à régionale Durée : court à long terme	Sévère	Fréquente	4 – Élevée

7.2.26.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

L'impact est rapporté dans le tableau 7-64 ci-dessous et les mesures de mitigation potentielles applicables sont identifiées. Ces mesures s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D19 : Les autorités maritimes, portuaires ou de navigation compétentes seront notifiées de l'existence de toutes les installations offshores permanentes ainsi que des zones de sécurité et des voies de navigation généralement utilisées par les navires travaillant au projet. L'emplacement des installations permanentes sera délimité sur les cartes maritimes.
- D24 : Les zones d'exclusion de sécurité seront délimitées sur les cartes de navigation applicables, et une procédure de communication sera élaborée pour faire connaître l'emplacement des zones d'exclusion de sécurité aux communautés locales de pêcheurs. Cette mesure vise à permettre aux pirogues d'éviter les zones d'exclusion de sécurité.

Tableau 7-64 Mesures de mitigation visant à éviter ou réduire les impacts des activités de routine sur le mécontentement social pendant la phase de construction

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Mécontentement social à N'Diago et à Saint-Louis en raison de la perception possible d'une perte de secteurs de pêche et d'une diminution des prises de pêche, combinée aux opportunités d'emploi limitées, à la perception de griefs et/ou de demandes d'indemnisation non satisfaits (p. ex. pour la perte d'équipements de pêche), ainsi qu'en raison du risque pour la sécurité des pêcheurs en mer à cause de la présence des navires du projet.	4 – Élevée	M09, M17, M18, M19, M20, M23, M24, M27, M28	2 – Faible

Notes :

- M09 : Émettre régulièrement des avis aux navigateurs, sous la forme et dans la langue convenant aux pêcheurs artisanaux, sur les infrastructures du projet, ses zones d'exclusion de sécurité, les plans de navigation et d'approche ainsi que le calendrier approximatif des activités du projet.
- M17 : Établir un mécanisme de règlement des griefs facilement accessible aux membres des communautés de pêcheurs, incluant un suivi des plaintes et de leur résolution.
- M18 : Maintenir un agent de liaison communautaire à N'Diago et à Saint-Louis afin de fournir un interlocuteur direct du projet aux communautés de pêcheurs pour tout sujet en relation avec le projet.
- M19 : Collaborer avec un conseil communautaire composé de représentants officiellement désignés des principales parties prenantes locales de N'Diago et de Saint-Louis, mis sur pied pour examiner les préoccupations et les griefs des communautés locales de pêcheurs.
- M20 : Élaborer et mettre en œuvre un cadre d'interaction avec la pêche artisanale, assorti de dispositions visant l'engagement auprès des communautés locales relativement à l'accès aux lieux de pêche, aux griefs et aux mécanismes de recours en cas de dommages aux équipements de pêche, à la sensibilisation à l'environnement, à l'amélioration des moyens de subsistance et au rôle des agents de liaison communautaire.
- M23 : Mettre en œuvre un programme de sensibilisation à l'environnement en collaboration avec les écoles et les groupes communautaires locaux.
- M24 : Offrir une assistance technique aux programmes de recherche mutuellement consentie sur les ressources marines notamment ceux des centres nationaux de recherche océanographique des deux pays (CRODT et IMROP).
- M27 : Élaborer un programme d'investissement social visant à accroître les retombées du projet pour les communautés de N'Diago et de Saint-Louis qui sont directement touchées, y compris des activités d'amélioration des moyens de subsistance.
- M28 : Engager un dialogue continu avec les autorités nationales, régionales et locales afin de demeurer au courant du climat social dans les communautés locales pour déterminer et, au besoin, soutenir des mesures ponctuelles pour prévenir le mécontentement social lié aux activités du projet et le risque d'escalade vers un conflit.

7.3 Impacts des activités de routine pendant la phase des opérations

7.3.1 Qualité de l'air et gaz à effet de serre

Résumé

Cette section sur la qualité de l'air et sur les GES évalue l'impact d'un facteur à l'origine des impacts, soit les émissions. Les impacts résiduels sur la qualité de l'air et les GES pendant la phase des opérations pour les activités de routine ont été évalués comme étant faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.3.1.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Émissions	•	•	•	•

7.3.1.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment ce FOI produira potentiellement des impacts dans chacune des zones du projet.

7.3.1.2.1 Zone Offshore

Émissions

Au cours de la phase des opérations, il y aura peu d'activités dans la Zone Offshore et celles-ci auront principalement trait à l'entretien des puits. Ces activités peuvent se dérouler durant les opérations de forage classique du navire de forage. S'il faut procéder à l'entretien des puits en dehors des périodes de forage, ce sera fait par un navire semblable au navire de forage ou par un navire de service de puits positionné dynamiquement. Les services de soutien supposent l'utilisation des navires fonctionnels existants et de navires et hélicoptères supplémentaires, selon la nature du travail à effectuer. Les opérations de forage prévues dans le champ GTA après la mise en service du terminal du hub GNL près des côtes sont analysées dans le cadre de l'évaluation de la phase de construction (voir la section 7.2). Les navires chargés de l'entretien des puits produiront des émissions et, de ce fait, accroîtront les niveaux de contaminants près de la zone des travaux et affecteront la qualité de l'air local.

7.3.1.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Émissions

Au cours des opérations qui se dérouleront dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, les émissions de diverses sources (FLNG, méthaniers, navires de soutien) accroîtront les niveaux de contaminants atmosphériques à proximité. Les émissions maximales sont indiquées à l'annexe B. Les résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique pour la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont présentés à l'annexe J.

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, le traitement, la liquéfaction et le transport du gaz produiront les émissions annuelles suivantes (tableau 7-65).

Tableau 7-65 Résumé des émissions liées aux opérations dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Source	NO _x t/année	CO ₂ t/année	PM10 t/année	PM2.5 t/année	COV t/année	SO ₂ t/année	PAD t/année	GES t/année
FLNG	839,13	1 756	72,34*		113,88	0,00	65,9	754 666
Hub	327,53	45,42	8,73*		24,74	1,05	16,38	861 872
Remorqueur d'assistance	142,39	12,41	7,65*		5,30	14,28	0,92	7 668
Remorqueur de service	142,39	12,41	7,65*		5,30	14,28	0,92	7 668
Amarres	142,39	12,41	7,65*		5,30	14,28	0,92	7 668
Bateau patrouilleur	141,53	11,79	7,72*		5,36	13,94	0,93	7 485
Bateau d'équipage	314,52	26,21	17,16*		11,91	30,98	2,06	16 634

Source : Annexe J

Abréviations : CO₂ = dioxyde de carbone; COV = composés organiques volatils; GES = gaz à effet de serre; PAD = polluants atmosphériques dangereux; NO_x = oxydes d'azote; – PM10 = matière particulaire, 10 microns; PM2.5 = matière particulaire, 2,5 microns; SO₂ = dioxyde d'azote; t/année = tonnes par année.

Notes : * - rapporté comme matière particulaire.

Les émissions produites par le FLNG viennent des sources suivantes : quatre (4) turbines, deux (2) génératrices et trois (3) pilotes de torche. Les sources d'émission du hub sont deux (2) génératrices, une (1) génératrice de secours, deux (2) pompes-incendie et un (1) pilote de torche. Les navires de soutien des installations du hub et du FLNG sont trois (3) remorqueurs d'assistance, un (1) remorqueur de service, un (1) bateau de sécurité, trois (3) navires d'amarrage et un (1) bateau d'équipage. Les valeurs indiquées au tableau 7-65 sont les totaux des sources (p. ex. : les émissions de remorqueurs d'assistance concernent trois (3) remorqueurs; les émissions de remorqueurs de service concernent un (1) remorqueur). Les sources d'émission sont indiquées à l'annexe J. Les activités qui se dérouleront dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes devraient durer 20 ans.

Selon la modélisation de la dispersion atmosphérique durant la phase des opérations (voir l'annexe J), les émissions des activités prévues, dont l'exploitation du FLNG, ne devraient pas dépasser les niveaux recommandés par l'OMS pour les paramètres SO₂, PM10, et PM2.5 et pour la moyenne annuelle de NO₂. Cependant la concentration maximale modélisée de NO₂ sur une moyenne d'une heure dépassait les niveaux recommandés par l'OMS. Dans le rapport de modélisation, les auteurs rappellent que les directives de l'OMS ne proposent pas de critères de respect de la valeur guide horaire NO₂ (c'est-à-dire la manière dont les concentrations doivent être calculées pour vérifier le respect de cette valeur indicative) contrairement aux normes NAAQS (National Ambient Air Quality Standards) employées par l'agence de protection environnementale (USEPA) des États-Unis qui utilisent la moyenne sur 3 ans du 98^e percentile de la distribution annuelle des concentrations de NO₂-1h maximum journalières. Lorsque l'on compare les émissions estimées de NO₂ en utilisant le critère de respect de la norme NAAQS (98^e percentile de la distribution annuelle des concentrations de NO₂-1h maximum journalières), les émissions de NO₂ sont inférieures au niveau recommandé par l'OMS.

Comme l'indique la section 7.2.1, il n'existe pas de normes de qualité de l'air en Mauritanie. Au Sénégal, les normes applicables à la pollution atmosphérique (document NS 05-062) prévoient des seuils exprimés en mg/m³, qui sont beaucoup plus clémentes que les seuils de l'OMS exprimés en µg/m³. L'annexe J propose une analyse plus approfondie des seuils fixés par l'OMS. Les seuils d'émissions atmosphériques fixés par l'IFC dans les lignes directrices générales ESS (IFC, 2007a) et par le Groupe de la Banque mondiale renvoient aux seuils actuels de l'OMS.

7.3.1.2.3 Zone de Pipeline

Émissions

Au cours des activités de routine dans la Zone de Pipeline, les émissions atmosphériques produites par le FPSO et les moteurs des navires de soutien accroîtront les niveaux de contaminants à proximité. Les émissions maximales liées aux opérations exécutées dans cette zone sont indiquées à l'annexe B. Les résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique à proximité du FPSO, qui est situé dans la Zone de Pipeline, sont indiqués à l'annexe J.

Pour la Zone de Pipeline, le traitement et le transport du gaz produiront les émissions annuelles suivantes (tableau 7-66). Les émissions produites par le FPSO viennent des sources suivantes : deux (2) turbines, une (1) génératrice de secours, quatre (4) pompes-incendie, une (1) génératrice pour les services essentiels et deux (2) torches de secours. Les navires de soutien du FPSO sont des remorqueurs d'assistance, des navires d'approvisionnement, des bateaux de sécurité et des bateaux d'équipage. Les valeurs indiquées au tableau 7-66 sont les totaux des sources (p. ex. : les émissions de remorqueurs d'assistance concernent trois (3) remorqueurs; les émissions de bateaux de sécurité concernent un (1) seul bateau patrouilleur). L'annexe J fournit des détails sur les sources d'émissions. La durée de la phase des opérations est basée sur la durée anticipée du contrat du navire FLNG, soit 20 ans.

Tableau 7-66 Résumé des émissions liées aux opérations dans la Zone de Pipeline

Source	NO _x t/année	CO ₂ t/année	PM10 t/année	PM2.5 t/année	COV t/année	SO ₂ t/année	PAD t/année	GES t/année (équiv. CO ₂)
FPSO	343,51	1 325,4	96,84*		2,4	8,12	0,73	121 618
Remorqueurs d'assistance	15,71	1,38	0,84*		0,58	1,58	0,1	848
Navire d'approvisionnement	13,39	1,14	0,72*		0,5	1,33	0,09	713
Bateau patrouilleur	141,53	11,79	7,72*		5,36	13,94	0,93	7 485
Bateau d'équipage	89,62	7,47	4,89*		3,39	8,83	0,59	4 739

Source : Annexe J

Abréviations : CO₂ = dioxyde de carbone; COV = composés organiques volatiles; GES = gaz à effet de serre; PAD = polluants atmosphériques dangereux; NO_x = oxydes d'azote; – PM10 = matière particulaire, 10 microns; PM2.5 = matière particulaire, 2,5 microns; SO₂ = dioxyde d'azote; t/année = tonnes par année.

Notes : * - rapporté comme matière particulaire.

Selon la modélisation de la dispersion atmosphérique exécutée pour la phase des opérations (voir l'annexe J), les émissions produites par les activités prévues, dont l'exploitation du FPSO, ne devraient pas dépasser les seuils recommandés par l'OMS pour les éléments SO₂, PM10 et PM2.5, ainsi que la moyenne annuelle de NO₂.

La concentration maximale modélisée de NO₂ sur une moyenne d'une heure dépassait les seuils recommandés par l'OMS si les chiffres sont comparés terme à terme pour chaque année. Dans l'analyse de la modélisation atmosphérique (voir l'annexe J), les auteurs rappellent que les lignes directrices de l'OMS ne comportent pas de normes semblables aux NAAQS (National Ambient Air Quality Standards) employées par l'agence de protection environnementale des États-Unis. La valeur fonctionnelle employée aux États-Unis est la « moyenne sur trois ans du 98^e percentile de la distribution annuelle des concentrations quotidiennes maximales sur une moyenne d'une heure ». Lorsque l'on compare les émissions estimées de NO₂ en utilisant le critère de respect de la norme NAAQS (98^e percentile de la distribution annuelle des concentrations de NO₂-1h maximum journalières), les émissions de NO₂ sont inférieures aux seuils recommandés par l'OMS.

7.3.1.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Émissions

Les navires de soutien passant par les ports de Nouakchott et de Dakar seront utilisés par intermittence durant la phase des opérations. Les émissions de ces navires ont été prises en considération dans toutes les analyses qui précèdent au sujet des opérations dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et de la Zone de Pipeline (FPSO). Les émissions des navires de soutien dans les Zones de Soutien aux Opérations seront limitées compte tenu du peu de temps qu'ils resteront dans un port ou passeront à proximité.

7.3.1.2.5 Résumé

Les émissions associées aux opérations exécutées dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, la Zone de Pipeline et les Zones de Soutien aux Opérations devraient produire des impacts localisés sous la forme de contaminants atmosphériques. Les émissions devraient être inférieures aux seuils recommandés par l'OMS.

Selon les prévisions, les émissions de GES produites par l'ensemble des opérations s'élèveront à 1 799 064 tonnes (équivalent CO₂) par année. À titre de comparaison, en 2014, les émissions de GES en Mauritanie et au Sénégal se sont élevées respectivement à 52 960 000 et 136 750 000 tonnes (CAIT Climate Data Explorer, 2017).

7.3.1.3 Évaluation des impacts

Émissions

Les impacts liés aux contaminants devraient être d'une intensité modérée, se produire à l'échelle locale et se prolonger à long terme, résultant ainsi en une conséquences modérée. Comme la probabilité de cet impact est fréquente, son importance globale est évaluée à 3 – Moyenne (voir les détails relatifs à certains critères au tableau 7-67).

Le tableau 7-67 est un résumé des impacts sur la qualité de l'air ambiant associés aux émissions produites par les activités de routine durant la phase des opérations.

Tableau 7-67 Impacts des activités de routine sur la qualité de l'air ambiant pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Émissions						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub près des côtes; Pipeline	Réduction de la qualité de l'air ambiant.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : locale Durée : long terme	Modérée	Fréquente	3 – Moyenne

7.3.1.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance est supérieure à 1 sont rapportés dans le tableau 7-68 et les mesures de mitigation potentielles applicables sont identifiées. Ces mesures s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, mais résumés ici pour référence.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D01 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux conditions contractuelles établies et notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D02 : Respect des réglementations nationales et internationales applicables (Convention MARPOL 73/78, annexe VI) et des directives relatives aux émissions d'oxydes d'azote (NOx) et d'oxydes de soufre (SOx) produites par les principaux navires du projet.
- D04 : Les volumes d'hydrocarbures torchés seront enregistrés.
- D15 : Le FLNG et le FPSO seront conçus, construits et exploités de façon à éviter le recours au torchage de manière routinière¹¹⁰.
- D29 : Développement et mise en œuvre d'un protocole de torchage dans l'intention de satisfaire la performance opérationnelle de combustion définie.
- D30 : Mise en œuvre de programmes de détection des fuites et de réparation pour les émissions fugitives.
- D31 : Mise en œuvre de mesures techniquement réalisables et efficaces afin d'optimiser l'efficacité énergétique et les émissions atmosphériques sur le FPSO et le FLNG. Cela pourrait inclure, lorsque cela est réalisable, la récupération de chaleur, la récupération de gaz à torcher, la récupération de vapeur et une méthode de compression à la sortie sur le FPSO et, la récupération de gaz évaporé et le contrôle des émissions fugitives lors du design du FPSO et du FLNG.
- D32 : Utilisation des gaz produits dans le cadre du projet comme carburant privilégié pour les procédés du FLNG, du FPSO et de la plateforme de logements et services en remplacement de diesel ou de pétrole brut.
- D33 : Le total des émissions de gaz à effet de serre de toutes les installations offshore du projet sera calculé annuellement selon des méthodes internationalement reconnues. Le FPSO et le FLNG disposeront de systèmes de comptage d'émissions ou de flux de carburant, installés sur des équipements dont la puissance thermique est évaluée à 10 MW ou plus. Un système de contrôle prédictif des émissions sera utilisé sur les équipements classés 10 MW ou plus pour le calcul des émissions de GES, de SOx et de NOx.

¹¹⁰ Le torchage routinier se définit comme le torchage de gaz délibéré pour soutenir la production dans des conditions normales.

Tableau 7-68 Mesures de mitigation visant à éviter ou réduire les impacts des activités de routine sur la qualité de l'air ambiant pendant la phase des opérations

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Réduction de la qualité de l'air ambiant	3 – Moyenne	M01, M02, M29, M30, M31	2 – Faible

Notes :

- M01 : Mise en œuvre des procédures d'entretien de maintenance de routine afin de s'assurer que les moteurs tournent aux niveaux de performance opérationnelle définis et d'émissions atmosphériques spécifiées.
- M02 : Faire le suivi de la consommation de carburant en tant qu'indicateur de mesure de performance et des émissions. Lorsque cela est réaliste, ou selon les exigences réglementaires applicables, il sera attendu des opérateurs de navires qu'ils utilisent des carburants à faible teneur en soufre afin de limiter les émissions de SOx.
- M29 : Utilisation de turbines à gaz à combustion sèche et à faibles émissions [DLE - Dry Low Emissions en anglais] pour les principaux compresseurs de réfrigération sur le FLNG.
- M30 : Faire un suivi de la qualité initiale de l'air avant la phase de construction au niveau des récepteurs pour déterminer les concentrations atmosphériques à terre. Mettre à jour la modélisation de la dispersion atmosphérique au besoin lorsque les spécifications techniques des équipements seront fournies par les fournisseurs à l'étape de la conception détaillée.
- M31 : Les remorqueurs et autres navires de soutien du projet qui ne sont pas utilisés et qui sont amarrés à l'installation du hub seront branchés, dans la mesure du possible, sur le système électrique fourni par le hub.

7.3.2 Qualité de l'eau

Résumé

Cette section sur la qualité de l'eau évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit les rejets, les déchets solides et les produits chimiques et matières dangereuses. Les impacts résiduels sur la qualité de l'eau pendant la phase des opérations pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables ou faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.3.2.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-4 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Rejets	•	•	•	•
Déchets solides	•	•	•	•
Produits chimiques et matières dangereuses	•	•	•	

7.3.2.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment ces FOI produiront potentiellement des impacts dans chacune des zones du projet.

7.3.2.2.1 Zone Offshore

Rejets

Au cours de la phase des opérations, il y aura peu d'activités dans la Zone Offshore et celles-ci auront principalement trait à l'entretien des puits. Ces activités peuvent se dérouler durant les opérations de forage classique du navire de forage. S'il faut procéder à l'entretien des puits en dehors des périodes de forage, ce sera fait par un navire semblable au navire de forage ou par un navire de service de puits positionné dynamiquement. Les services de soutien supposent l'utilisation des navires fonctionnels existant et de navires et hélicoptères supplémentaires, selon la nature du travail à effectuer. Les opérations de forage prévues dans le champ GTA après la mise en service du terminal du hub GNL près des côtes sont analysées dans le cadre de l'évaluation de la phase de construction (voir la section 7.2).

Les navires d'entretien des puits rejeteront plusieurs types de d'eaux usées, dont des eaux usées sanitaires et ménagères, des déchets alimentaires et de l'eau de refroidissement. Les rejets dans la Zone Offshore durant la phase des opérations seront rapidement dilués dans l'océan.

Déchets solides

Le fonctionnement des navires d'entretien des puits peut donner lieu à la perte accidentelle de déchets solides et de débris. Les matières flottantes seront transportées par les courants locaux, et les matières plus lourdes couleront au fond. La perte occasionnelle et accidentelle de débris peut avoir des effets localisés sur la qualité de l'eau selon le cas (p. ex. des déchets flottants, des récipients contenant de la peinture ou d'autres produits chimiques). Les débris qui flottent ou qui coulent peuvent libérer des produits chimiques résiduels, ce qui pourrait avoir des effets sur la qualité de l'eau localement.

Produits chimiques et matières dangereuses

Seulement des volumes limités de produits chimiques pourraient être déversés dans la Zone Offshore. Le risque de perte de produits chimiques sera très limité au cours des activités d'entretien et de reconditionnement des puits ou durant la période de fonctionnement du matériel de production (p. ex. les lubrifiants de valves, les lubrifiants de câbles métalliques, etc.). Si des produits chimiques devaient être déversés, les volumes en seraient faibles et ils seraient rapidement dilués.

7.3.2.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Rejets

Au cours des activités qui se dérouleront dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, les navires déverseront plusieurs types d'eaux usées, dont des eaux usées sanitaires et ménagères, des déchets alimentaires et de l'eau de refroidissement. Ces rejets se dilueront rapidement dans l'océan. Les eaux usées sanitaires et ménagères pourraient modifier les concentrations de solides, de nutriments et de chlore en suspension dans la colonne d'eau et déclencher une demande biologique en oxygène. Ces rejets devraient cependant se diluer rapidement dans l'océan (USEPA, 2017; MMS, 2007). Les impacts seront probablement indiscernables au-delà de quelques dizaines de mètres de la source.

Plusieurs navires spécialisés seront également en activité dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, notamment le FLNG (qui sera constamment en activité) et les méthaniers (qui passeront périodiquement), dont l'exploitation aura probablement des impacts sur la qualité de l'eau.

Résumé des données sur les rejets (voir les détails à la section 2.10.3) :

- Eau de refroidissement du FLNG : en temps normal, il faudra 54 000 m³/h d'eau de mer pour les activités de refroidissement, soit un rejet quotidien de 1 296 000 m³. L'eau de refroidissement sera rejetée à une profondeur de 3 à 5 m. L'écart de température entre le point d'admission et le point de rejet est de 7°C. L'eau de refroidissement est rejetée latéralement, et l'écart de température entre l'effluent et l'eau ambiante est réduit à 3°C à la limite de la zone de mélange, conformément aux normes de l'IFC. Les rejets d'eau de mer de refroidissement contiendront une solution d'hypochlorite qui servira à contrôler la croissance d'organismes marins dans les installations, à un dosage recommandé de 1 ppm à tous les points de pompage en tout temps. Les concentrations de chlore libre des rejets d'eau de refroidissement provenant du FLNG devront être conformes aux seuils définis par l'IFC, soit 0,2 ppm.
- Rejets du processus de désalinisation à bord du FLNG : rejets d'eau de mer très saline et contenant très peu d'hypochlorite; le FLNG consommera 12,2 m³/h d'eau salée et rejettera 7,2 m³/h de saumure, à une concentration de 60 parties par millier. De l'hypochlorite peut être ajoutée pour empêcher la croissance d'organismes marins dans les systèmes.
- Les eaux usées sanitaires provenant de la plateforme LS seront fonction du nombre d'employés à bord; en moyenne le volume d'eaux usées traitées (compte tenu de la présence de 160 personnes à bord) est de 45 m³/jour.

Les rejets déversés dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pourraient affecter la qualité de l'eau locale de diverses manières : par l'écoulement d'eau de refroidissement tiède, par l'introduction de matières organiques dans les eaux usées traitées et par l'introduction de produits chimiques (p. ex. de l'hypochlorite).

Déchets solides

Des débris provenant des navires de soutien pourraient être accidentellement perdus durant la phase des opérations. Si cela devait se produire, la qualité de l'eau locale pourrait être affectée par la présence de cartons, de plastiques ou d'autres articles (p. ex. des outils, des appareils, des casques, des récipients, etc.). Les matières flottantes seront transportées par les courants, tandis que les articles plus lourds couleront au fond. La perte occasionnelle ou accidentelle de débris pourrait avoir des impacts localisées sur la qualité de l'eau selon le type de débris (p. ex. des déchets flottants, des récipients contenant de la peinture ou d'autres produits chimiques). Les débris qui flottent ou qui coulent peuvent libérer des produits chimiques résiduels, ce qui pourrait avoir des effets sur la qualité de l'eau localement.

Produits chimiques et matières dangereuses

Les produits chimiques ajoutés à l'eau de refroidissement contiennent de l'hypochlorite. Les concentrations de rejet devront être conformes aux seuils fixés par l'IFC, soit 0,2 ppm de chlore. Il se peut que ces produits chimiques, lorsqu'ils s'ajoutent aux rejets d'eau de refroidissement, affectent la qualité de l'eau dans la zone de mélange.

7.3.2.2.3 Zone de Pipeline

Rejets

Au cours de la phase des opérations, les sources de rejets seront le FPSO, les navires-citernes de condensats et divers navires de soutien. Les principaux rejets du FPSO seront les suivants (voir le résumé à la section 2.10.3) :

- Eau produite traitée : rejets continus de 4,1 m³/h, soit 99 m³/jour. Les concentrations d'huiles et graisses ne doivent pas dépasser 42 mg/l (maximum quotidien) et 29 mg/l (moyenne mensuelle).
- Eau de refroidissement et saumure : rejets continus de 4 000 m³/h, soit 96 000 m³/jour, avec une augmentation de la température maximale de 3°C au bord de la zone de mélange et de dilution.
- Eaux usées traitées, eau grise et déchets alimentaires macérés : rejets continus de 1,04 m³/h, soit 25 m³/jour. Les effluents traités seront jetés à la mer et devront être conformes aux normes de

la Convention MARPOL 73/78 – Annexe IV (les coliformes fécaux ne doivent pas dépasser 250 NPP par 100 ml; la DBO5 ne doit pas dépasser 50 mg/l; les solides en suspension ne doivent pas dépasser 50 mg/l lorsqu'ils sont testés à terre; et les solides en suspension ne doivent pas dépasser 100 mg/l au-delà du contenu de solides en suspension dans l'eau employée pour l'évacuation des excréments lorsqu'ils sont testés à bord du FPSO).

- Eaux de drainage des ponts : rejets intermittents de 0,91 m³/h, soit 21,9 m³/jour. Les rejets doivent être conformes aux normes de la Convention MARPOL 73/78 – Annexe I. Les concentrations d'huiles et graisses dans les eaux huileuses traitées ne doivent pas dépasser 15 ppm.

Selon les estimations, le volume maximum de rejets quotidiens provenant du FPSO durant la phase des opérations devrait être de 96 146 m³/jour. Les rejets d'eau de refroidissement et de saumure représentent environ 94 % des rejets provenant du FPSO, et le rejet d'eau produite est celui qui a le plus grand potentiel d'impact sur la qualité de l'eau.

La modélisation des rejets d'eau produite provenant du FPSO est présentée à l'annexe K-2. L'objectif de cette modélisation était de : 1) proposer une simulation prévisionnelle des taux d'écoulement de rejets continus et de la composition des effluents du FPSO sur une période de 45 jours; 2) fournir une évaluation quantitative des risques pour l'environnement marin associés à divers scénarios de rejet; 3) déterminer la contribution relative des principaux contaminants dans les risques pour l'environnement marin; et 4) comprendre la sensibilité des risques aux changements de concentrations d'hydrocarbures et de produits chimiques dans les rejets d'eau produite et des conditions ambiantes (vitesse des courants, etc.). La méthodologie employée dans l'analyse de modélisation est conforme à la recommandation 2012/5 de la Convention OSPAR pour une approche de la gestion des rejets d'eau produite des installations offshore basée sur les risques ; elle est également conforme aux lignes directrices de la Convention OSPAR étayant la recommandation 2012/5.

Huit scénarios de rejets d'eau produite ont été modélisés. Les produits chimiques examinés dans ces scénarios étaient des composés naturellement présents (p. ex. benzène, toluène, éthylbenzène et xylène [BTEX], phénol, hydrocarbures dispersés, mercure)¹¹¹ en différentes concentrations et des additifs chimiques (p. ex. monoéthylène glycol). Il s'agissait de déterminer l'évolution du degré de risques associés aux produits chimiques ajoutés (inhibiteurs de corrosion, agents antitartre, coagulants/floculants). Les inhibiteurs de corrosion sont ajoutés par mesure d'intégrité et de sécurité; les agents antitartre sont ajoutés pour maintenir un écoulement des fluides adéquat; et les coagulants/floculants peuvent améliorer l'efficacité de traitement de l'eau produite. La modélisation a tenu compte de vitesses de courant faibles et élevées au point de rejet.

Le modèle DREAM (*Dose-related Risk and Effect Assessments Model*) a également servi à calculer la dispersion des rejets d'eau produite ainsi que le facteur d'impact environnemental, ce dernier représentant l'agrégation des ratios de concentrations prévues avec effet et des concentrations estimées sans effet (CESE) pour tous les contaminants contenus dans les rejets en une seule valeur de risque intégrée. Cette valeur de risque donne une idée de la probabilité de dégradation environnementale. Comme l'indique l'annexe K-2, une seule unité de facteur d'impact environnemental représente un volume d'eau (105 m³) susceptible de faire du tort à plus ou moins 5 % des espèces

¹¹¹ Au sujet de la présence des HAP dans l'eau produite, les champs de production gazier sont connus comme ayant dans leur eau produite une teneur plus élevée en hydrocarbures aromatiques de faible poids moléculaire, tels que les BTEX, comparativement à l'eau produite provenant des plateformes de production de pétrole. Les composés BTEX ont été inclus dans la modélisation de l'eau produite réalisée dans le cadre de l'EIES du projet GTA-Phase 1.

Les valeurs des HAP, comme toutes les substances présentes naturellement dans les réservoirs, peuvent varier considérablement d'un champ à l'autre. Des études ont été publiées comparant les concentrations de HAP provenant d'un certain nombre de plateformes pétrolières et gazières de la mer du Nord (Cofino et al., 1993 et Røpe, 1999). Les résultats montrent des concentrations médianes comparables pour la majorité des HAP comparés. Le rapport de l'Association internationale des producteurs de gaz et pétrole (IOGP) No 1.20/324 Aromatics in produced water; occurrence fate and effects and treatments [Aromatiques dans l'eau produite; devenir, effets et traitements d'occurrences], 2002 a également comparé les concentrations de HAP pour les installations pétrolières et gazières et il n'a pas fait état de différences significatives dans les concentrations de HAP dans les mêmes régions.

La modélisation de l'eau produite du projet GTA-Phase 1 a été effectuée sur la base des connaissances actuelles de la qualité de l'eau condensée. Ces connaissances sont obtenues par l'analyse de divers tests de fluides de réservoir effectués au cours de la campagne de forage d'évaluation et de la modélisation de process subséquente. Cela constitue l'approche normale pour les projets de pétrole et de gaz au cours de cette phase de conception technique alors que les opérations n'ont pas démarré et, par conséquent, que l'eau produite n'est pas encore disponible. La compréhension actuelle est que les HAP seraient présents à des concentrations non significatives par rapport à d'autres contaminants tels que les BTEX.

marines dans l'environnement récepteur s'ils sont exposés à des substances nocives contenues dans les rejets. Cette analyse porte sur le plancton et d'autres animaux marins, mais les résultats en sont applicables à la qualité de l'eau.

Principales conclusions de l'analyse de modélisation :

- La modélisation des concentrations de substances naturelles et de produits chimiques ajoutés dans les rejets d'eau produite révèle que ≥ 90 % des risques d'exposition de l'environnement sont attribuables à la présence d'inhibiteurs de corrosion dans les rejets, tandis que le benzène compte pour 3 à 6 % et les floculants chimiques, pour 2 à 3 %.
- La toxicité de l'eau produite et le risque d'exposition de l'environnement dépendent largement des conditions climatiques maritimes en vigueur au moment de la modélisation. Lorsque les courants sont faibles, le risque d'exposition de l'environnement est plus élevé puisque les rejets d'eau produite ne sont pas dilués et dispersés (concentrations de contaminants inférieures aux CESE). Lorsque les courants sont forts, la dispersion et la dilution des rejets d'eau produite sont élevées, et il peut y avoir plus rapidement des concentrations inférieures aux CESE, ce qui réduira les risques d'exposition de l'environnement.
- Les distances maximales du lieu de rejet où les risques d'exposition dus aux rejets de substances naturelles sont ≥ 5 % à tous les pas de temps de la modélisation vont de 1,93 km à 3,20 km respectivement selon que les courants sont faibles ou forts.
- Dans le cas où des produits chimiques s'ajoutent aux substances naturelles, la distance maximale du lieu de rejet où les risques d'exposition sont ≥ 5 % à tous les pas de temps de la modélisation vont de 5,31 km à 8,47 km selon que les courants sont faibles ou forts.

Les résultats de la modélisation indiquent que la dispersion et la dilution des rejets d'eau produite et d'autres rejets provenant du FPSO dépendent largement des courants.

Les rejets liés à l'exploitation d'autres navires dans la Zone de Pipeline seront rapidement dilués dans l'océan. Les eaux usées sanitaires et ménagères pourraient accroître le volume de solides, de nutriments et de chlore en suspension dans la colonne d'eau et déclencher une demande biologique en oxygène. Cependant, ces rejets devraient se diluer rapidement dans l'océan (USEPA, 2017; MMS, 2007). Les impacts en seront probablement indiscernables au-delà de quelques dizaines de mètres de la source.

Déchets solides

La perte accidentelle de débris provenant du FPSO ou d'autres navires durant la phase des opérations pourrait arriver de façon occasionnelle. Si cela devait se produire, la qualité de l'eau pourrait être affectée par la présence de cartons, de plastiques ou d'autres articles (p. ex. des outils, des appareils, des casques, des récipients, etc.). Les matières flottantes seront transportées par les courants, tandis que les articles plus lourds couleront au fond. La perte occasionnelle ou accidentelle de débris pourrait avoir des impacts localisés sur la qualité de l'eau selon le type de débris (p. ex. des déchets flottants, des récipients contenant de la peinture ou d'autres produits chimiques). Les débris qui flottent ou qui coulent peuvent libérer des produits chimiques résiduels, ce qui pourrait avoir des effets sur la qualité de l'eau localement.

Produits chimiques et matières dangereuses

Les produits chimiques présents dans les rejets d'eau produite sont notamment des inhibiteurs de corrosion, des agents antitartre et des coagulants/floculants. Les substances naturelles qui s'y trouvent sont notamment les BTEX, le phénol, les hydrocarbures dispersés et le mercure. Les rejets d'eau produite et les produits chimiques qui y sont associés auront un effet sur la qualité de l'eau, surtout en raison de l'augmentation localisée des hydrocarbures et des produits chimiques (p. ex. des inhibiteurs de corrosion) se trouvant dans l'eau produite.

Les produits chimiques qui seront ajoutés aux rejets d'eau de refroidissement du FLNG incluront notamment de l'hypochlorite, ce qui pourrait avoir des effets sur la qualité de l'eau.

Ces rejets d'eau produite du FPSO ne font l'objet d'aucune réglementation, ni normes nationales connues en Mauritanie ou au Sénégal.

7.3.2.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Rejets

Les eaux usées sanitaires et ménagères des navires de soutien évoluant dans les Zones de Soutien aux Opérations pourraient, si elles sont rejetées, modifier les concentrations de solides, de nutriments et de chlore en suspension dans la colonne d'eau et déclencher une demande biologique en oxygène. Ces rejets devraient se diluer rapidement. Les impacts en seraient indiscernables au-delà de quelques dizaines de mètres de la source.

Déchets solides

Le rejet intentionnel de déchets solides dans l'environnement marin est interdit aux termes de la Convention MARPOL. Si une perte accidentelle se produisait, la qualité de l'eau pourrait être affectée par la présence de cartons, de plastiques et d'autres articles (p. ex. des outils, des appareils, des casques, des récipients, etc.). Les matières flottantes seront transportées par les courants, tandis que les articles plus lourds couleront au fond. La perte occasionnelle ou accidentelle de débris pourrait avoir des impacts localisés sur la qualité de l'eau selon le type de débris (p. ex. des déchets flottants, des récipients contenant de la peinture ou d'autres produits chimiques). Les débris qui flottent ou qui coulent peuvent libérer des produits chimiques résiduels, ce qui pourrait avoir des effets sur la qualité de l'eau localement.

7.3.2.2.5 Résumé

Les rejets associés aux activités se déroulant dans la Zone Offshore, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, dans la Zone de Pipeline et dans les Zones de Soutien aux Opérations devraient avoir des impacts localisés sur la qualité de l'eau en raison des rejets d'eau de refroidissement (forte demande au terminal du hub GNL près des côtes) et d'eau produite (FPSO) et des eaux usées sanitaires traitées, des eaux usées ménagères et de divers rejets. La perte accidentelle de déchets ou de débris pourrait également affecter la qualité de l'eau locale.

7.3.2.3 Évaluation des impacts

Rejets

Les impacts des rejets sur la qualité de l'eau sont évalués séparément compte tenu des différents volumes de rejets. Pour la plupart des rejets (tous sauf l'eau produite et l'eau de refroidissement du FLNG), l'intensité de l'impact devrait être faible; il ne devrait se faire sentir que dans le voisinage immédiat; et sa durée devrait être de court à long terme, de sorte que la conséquence devrait être négligeable. Comme cet impact est fréquent, l'importance globale est évaluée à 1 – Négligeable (voir les détails relatifs aux critères retenus au tableau 7-69 ci-dessous).

Concernant les rejets d'eau produite du FPSO et d'eau de refroidissement du FLNG, l'intensité de l'impact devrait être modérée; il ne devrait se faire sentir que dans le voisinage immédiat; et sa durée devrait être de court à long terme, de sorte que la conséquence devrait en être mineure. Comme cet impact est fréquent, l'importance globale est évaluée à 2 – Faible (voir les détails relatifs aux critères retenus au tableau 7-69 ci-dessous).

Déchets solides

L'intensité de l'impact associé à la perte accidentelle de déchets et de débris est faible; il ne devrait se faire sentir qu'à l'échelle locale; et sa durée devrait être de court à long terme, de sorte que la conséquence devrait être mineure. Comme cet impact est fréquent, l'importance globale est évaluée à 2 – Faible (voir les détails relatifs aux critères retenus au tableau 7-69 ci-dessous).

Résumé

Le tableau 7-69 résume les impacts des rejets associés aux activités de routine sur la qualité de l'eau durant la phase des opérations.

Tableau 7-69 Impacts des activités de routine sur la qualité de l'eau pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Réduction de la qualité de l'eau en raison des rejets (sauf pour l'eau produite et l'eau de refroidissement du FLNG).	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court à long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub près des côtes; Pipeline	Réduction de la qualité de l'eau en raison des rejets d'eau produite du FPSO et d'eau de refroidissement du FLNG et des produits chimiques associés.	Nature : négative Intensité : Modérée Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Modification de la qualité de l'eau en raison d'une perte accidentelle d'ordures et de débris.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Mineure	Occasionnelle	2 – Faible
Produits chimiques et matières dangereuses						
Voir ci-dessus concernant les rejets d'eau produite du FPSO et d'eau de refroidissement du FLNG.						

7.3.2.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance est supérieure à 1 sont reproduits au tableau 7-70 et les mesures de mitigation applicables sont énumérés ci-après. Ces mesures s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, mais résumés ici pour référence.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D01 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux conditions contractuelles établies et notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D05 : Respect des réglementations nationales et internationales applicables relatives aux rejets d'eaux usées et de déchets par les navires du projet (Convention MARPOL 73/78, annexes IV et V).
- D06 : Un plan de gestion des déchets sera conçu et mis en œuvre pour éviter le rejet ou le transfert de déchets non autorisés, comprenant des procédures écrites relatives au ramassage, tri, entreposage, traitement et élimination des déchets, y compris l'utilisation d'équipement et l'archivage des données.
- D07 : Les déchets qu'il est interdit de rejeter en mer (p. ex. les déchets chimiques, les huiles de cuisson ou de lubrification, les déchets biomédicaux) seront transportés à terre et acheminés vers un centre de traitement de déchets¹¹² approuvé (fournisseur local ou international).
- D11 : Les fluides de complétion et de reconditionnement de puits à rejeter en mer seront testés pour confirmer qu'ils peuvent être rejetés conformément aux réglementations nationales et internationales applicables. Les fluides qui ne seront pas conformes aux spécifications seront, selon le cas, traités en mer ou transportés à terre pour être acheminés vers un centre de traitement¹¹³ approuvé (fournisseur local ou international).
- D34 : Il est attendu que les méthaniers et les navires de condensat déversent leurs eaux de ballast en conformité avec la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires (Convention BWM).
- D35 : Les navires FPSO et FLNG seront certifiés selon les exigences de leur classification et de leur pavillon avant de quitter le chantier naval. Les navires seront dotés d'une double coque.
- D36 : Un programme d'inspection et d'entretien sera élaboré et mis en œuvre dans le but de maintenir l'intégrité mécanique de l'équipement, des conduites, des systèmes et appareils de décompression et de ventilation, des systèmes d'arrêt d'urgence, des mécanismes de contrôle, des pompes et de l'instrumentation ainsi que de prévenir le rejet incontrôlé de matières dangereuses et polluantes du projet.
- D37 : Les produits chimiques employés dans le processus de production, le maintien de débit requis, de maintenance, les mesures d'intervention et de gestion appliquées aux puits ainsi que dans les systèmes de désalinisation et de gestion incendie seront choisis et utilisés dans le but de réduire les effets potentiels sur l'environnement.
- D38 : Si au cours de la phase des opérations il est nécessaire dans le cadre d'activités de maintenance de réaliser des travaux de dragage, un plan de gestion du dragage sera élaboré et mis en œuvre pour définir la méthodologie liée au dragage de maintenance, identifier et évaluer les options et sites de dépôt des matériaux dragués, préciser la composition physico-chimique et le comportement des sédiments dragués, définir la zone d'influence et déterminer les mesures de mitigation et de suivi potentielles.

¹¹² Dans ce document nous entendons par centre de traitement, un centre permettant soit le traitement des déchets soit leur élimination finale.

¹¹³ Dans ce document nous entendons par centre de traitement, un centre permettant soit le traitement des déchets soit leur élimination finale.

Tableau 7-70 Mesures de mitigation visant à éviter ou réduire les impacts des activités de routine sur la qualité de l'eau pendant la phase des opérations

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Réduction de la qualité de l'eau en raison des rejets d'eau produite du FPSO et d'eau de refroidissement du FLNG et des produits chimiques associés.	2 – Faible	M32, M33, M35, M36, M37, M38, M39	2 – Faible
Modification de la qualité de l'eau en raison de la perte accidentelle d'ordures et de débris.	2 – Faible	M34	1 – Négligeable

Notes :

- M32 : La profondeur de la prise d'eau de mer au FLNG sera optimisée pour réduire le panache d'eau chaude. L'effluent d'eau de refroidissement ne générera pas un changement de température de plus de 3°C à la limite d'une zone de mélange scientifiquement établie, tenant compte de la qualité de l'eau réceptrice, de l'utilisation du milieu récepteur, des récepteurs potentiels et de la capacité d'assimilation.
- M33 : Suivre les ajouts de produits chimiques au flux d'eau produite du FPSO (inhibiteurs de corrosion, inhibiteurs de tartre, adjuvants de coagulation/floculation).
- M34 : Vérifier la conformité avec la Convention MARPOL et mettre en œuvre d'un plan de gestion des déchets, dans le but de réduire la probabilité de pertes accidentelles.
- M35 : La profondeur de la prise d'eau marine du FPSO sera conçue dans le but de réduire le besoin d'additifs antisalissure.
- M36 : La proportion de chlore libre dans les rejets d'eau de refroidissement du FLNG qui feront l'objet d'un échantillonnage au point de rejet sera maintenue à moins de 0,2 parties par million (ppm).
- M37 : L'eau produite sera suffisamment traitée avant rejet. La teneur en huiles et graisses de l'effluent d'eau produite rejetée en mer sera conforme à la réglementation applicable et n'excédera pas un maximum journalier de 42 mg/L; une moyenne mensuelle de 29 mg/L.
- M38 : La qualité de l'effluent d'eau produite sera suivie. Les données de suivi des 18 premiers mois serviront à évaluer les impacts potentiels de l'effluent sur les eaux réceptrices selon une méthode d'évaluation des Risques Environnementaux qui sera répétée à chaque changement matériel de la composition ou du volume de l'effluent.
- M39 : Les rejets d'eau de refroidissement seront conçus afin de réduire la recirculation.

7.3.3 Érosion côtière

Résumé

Cette section sur l'érosion côtière évalue l'impact d'un facteur à l'origine des impacts, soit la présence physique. Les impacts résiduels sur l'érosion côtière pendant la phase des opérations pour les activités de routine ont été évalués comme étant faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.3.3.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Le FOI applicable à l'érosion côtière selon le tableau 7-5 se répartit comme suit dans les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de soutien des opérations
Présence physique			•	

7.3.3.2 Description des impacts

La phase des opérations impliquera une multitude de navires spécialisés spécialement conçus pour exécuter diverses tâches, dont l'aide à l'accostage et les opérations de soutien. Les activités dans la Zone Offshore et dans la Zone de Pipeline (au FPSO, par exemple) n'auront pas d'incidence sur le processus d'érosion le long de la côte mauritanienne et sénégalaise en raison de leur éloignement par rapport à la côte.

La présence du brise-lames dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes a le potentiel d'influer sur les processus côtiers, dont les vagues et le transport des sédiments. La présence physique de la structure du brise-lames est le seul composant de ce FOI qui a le potentiel d'affecter l'érosion côtière; le bruit généré par les travaux de la phase des opérations n'aura aucun effet sur les processus d'érosion.

Les paragraphes suivants expliquent comment ce FOI produira potentiellement des impacts dans chacune des zones du projet.

7.3.3.2.1 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, la phase des opérations comprendra l'utilisation du brise-lames et des infrastructures installées pour le traitement du gaz et les activités du terminal. La durée de la phase des opérations est basée sur la durée anticipée du contrat du navire FLNG, soit 20 ans. La conception du brise-lames est expliquée à la section 2.1.3. Dans cette zone, l'aire construite, d'une superficie d'environ 0,165 km² (zone d'exclusion de sécurité exclue), comprend un brise-lames, les quais d'amarrage pour remorqueurs, un seul FLNG et les pontons d'accostage pour méthaniers de passage (figure 7-5).

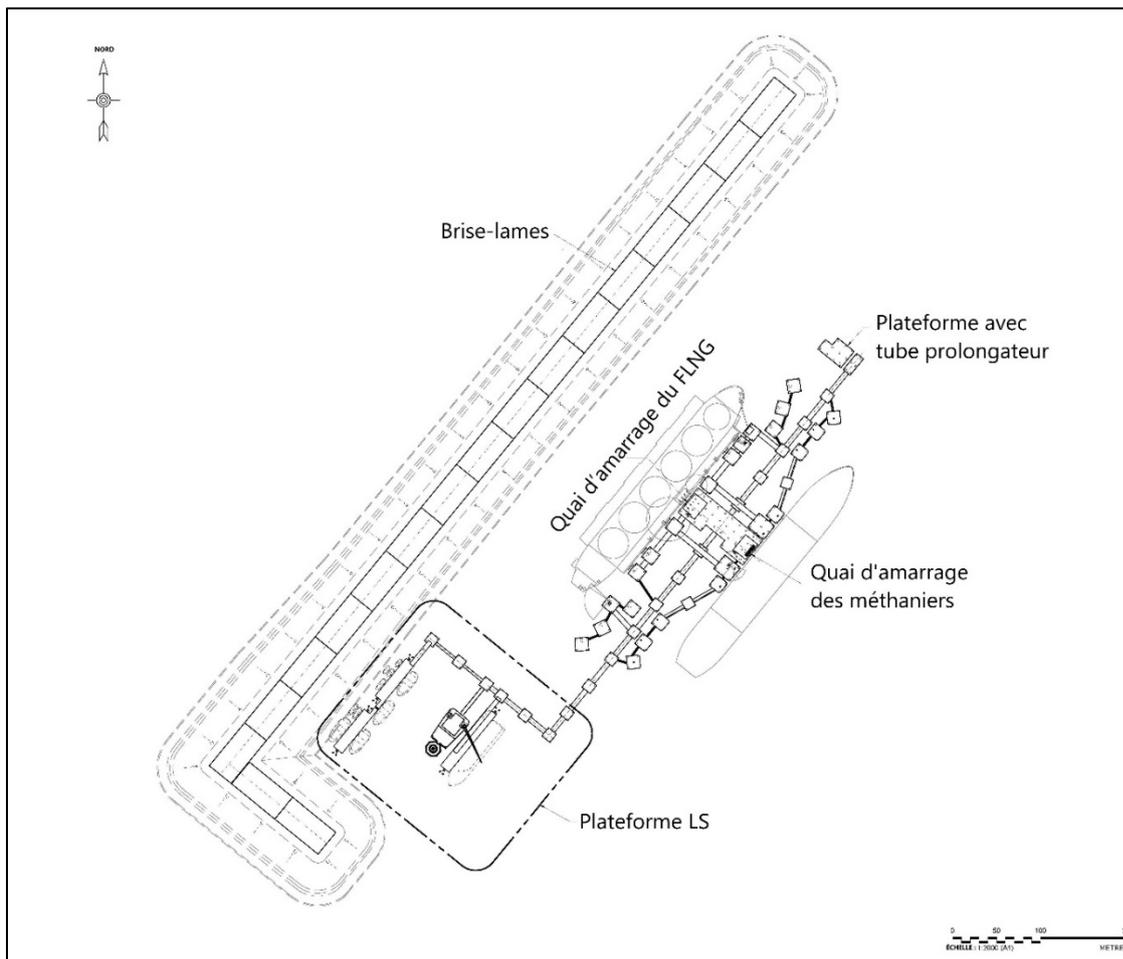
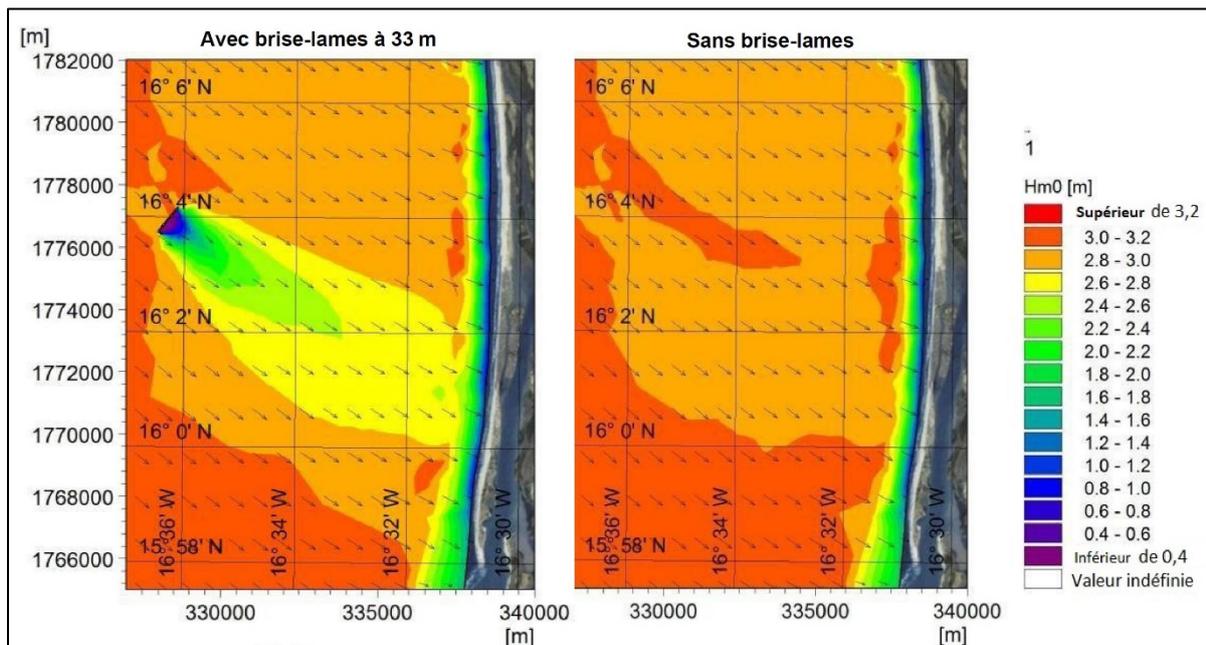


Figure 7-5 Configuration de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

La Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sera située à une distance d'environ 10 à 11 km de la côte, dans une profondeur d'eau d'environ 33 m. L'orientation du brise-lames par rapport à la côte et la direction des vagues sont illustrées à la figure 7-6.



(Source : figure 4.3, annexe I-3)

Figure 7-6 Orientation du brise-lames par rapport à la côte et direction prédominante des vagues

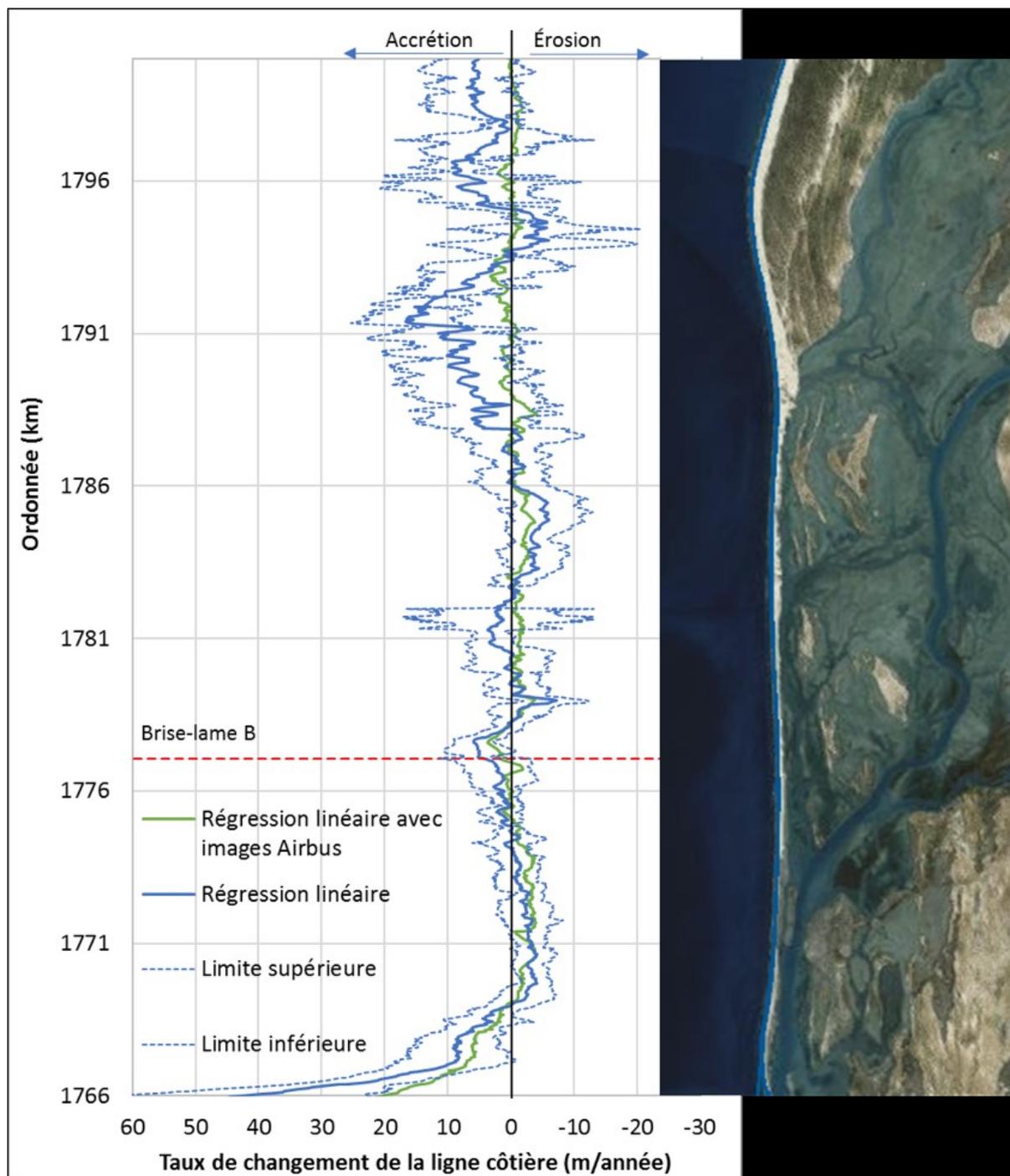
Les images montrent la hauteur des vagues et l'effet d'abri du brise-lames.

Tel que discuté à la section 7.2.3, les résultats du modèle d'évolution côtière indiquent que la présence du brise-lames entraînera une réduction de la hauteur des vagues le long d'une partie de la zone d'étude. Elle entraînera également la modification de la direction des vagues (figure 7-6). Les résultats du modèle ont montré que la présence du brise-lames produira deux effets : 1) l'accrétion ou la réduction de l'érosion naturelle sur environ 8 km de côte au sud-est du brise-lames, laquelle subit actuellement une érosion sur la majorité de sa longueur, ce qui aura un impact positif sur la côte le long de cette section; et 2) une augmentation maximale de 6 m sur 10 ans du taux d'érosion côtière par rapport à la situation sans brise-lames le long d'environ 2 km de côte plus au sud, débutant à l'extrême sud du quartier de l'Hydrobase. Ce tronçon d'environ 2 km est situé dans une zone moins densément peuplée, dont la largeur de la plage varie actuellement entre 100 et 250 m environ. Le changement maximum positif de la ligne côtière (accrétion) est estimé à 13 m sur 10 ans par rapport à la situation sans brise-lames. Le changement maximum négatif de la ligne côtière (érosion) est estimé à 6 m supplémentaires sur 10 ans par rapport à la situation sans brise-lames.

7.3.3.3 Évaluation des impacts

Présence physique

L'analyse des changements historiques du littoral (2002 à 2016) montre une accrétion allant jusqu'à 5 m par an au nord de la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal. Les taux d'accrétion diminuent vers le sud, passant à une érosion à environ 1 774 500 m N (c'est-à-dire à Goxxu Mbacc). Les taux d'érosion historiques augmentent jusqu'à un maximum d'environ 4 m par an entre 1 769 500 et 1 770 000 m N (c'est-à-dire près de l'Hydrobase); voir la figure 7-7. L'annexe I-2 présente des discussions détaillées sur ces résultats.



(Source : figure 4.3, annexe I-2)

Figure 7-7 Moyenne annuelle des taux de changement du littoral entre 2002 et 2016
 La ligne rouge pointillée représente la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal

L'impact potentiel du brise-lames proposé sur l'érosion côtière a été évalué à l'aide de modèles d'évolution côtière. Les résultats détaillés sont présentés aux annexes I-2 et I-3. Les résultats de la modélisation initiale effectuée lors de la sélection du site du brise-lames (annexe I-2) ont été mis à jour et les plus récents résultats de modélisation, qui répondent à certaines des incertitudes recensées dans l'étude précédente, y compris l'utilisation de données plus précises sur les vagues, sont présentés à l'annexe I-3. La figure 7-8 ci-dessous illustre les différences des changements prévus d'accrétion et d'érosion associés à la présence du brise-lames par rapport à la situation sans brise-lames. Un changement positif signifie que l'effet du brise-lames est une réduction de l'érosion actuelle ou une augmentation de l'accrétion actuelle alors qu'un changement négatif signifie que l'effet du brise-lames est une augmentation de l'érosion actuelle ou une réduction de l'accrétion actuelle. La figure 7-8 permet d'observer que la modélisation situe la zone d'accrétion maximale par rapport à la situation sans brise-lames sur une zone de 8 km. Cette zone de 8 km inclut les quartiers de Goxxu Mbacc, Ndar Toute, Guet Ndar et de l'Hydrobase (à l'exception de son extrême sud). La modélisation situe la zone d'érosion maximale de 6 m sur 10 ans par rapport à la situation sans brise-lames sur une zone de 2 km, débutant à l'extrême sud de l'Hydrobase. Cette figure montre également que l'embouchure du fleuve se trouve nettement plus au sud, soit plus de 4 km après la zone d'érosion illustrée.

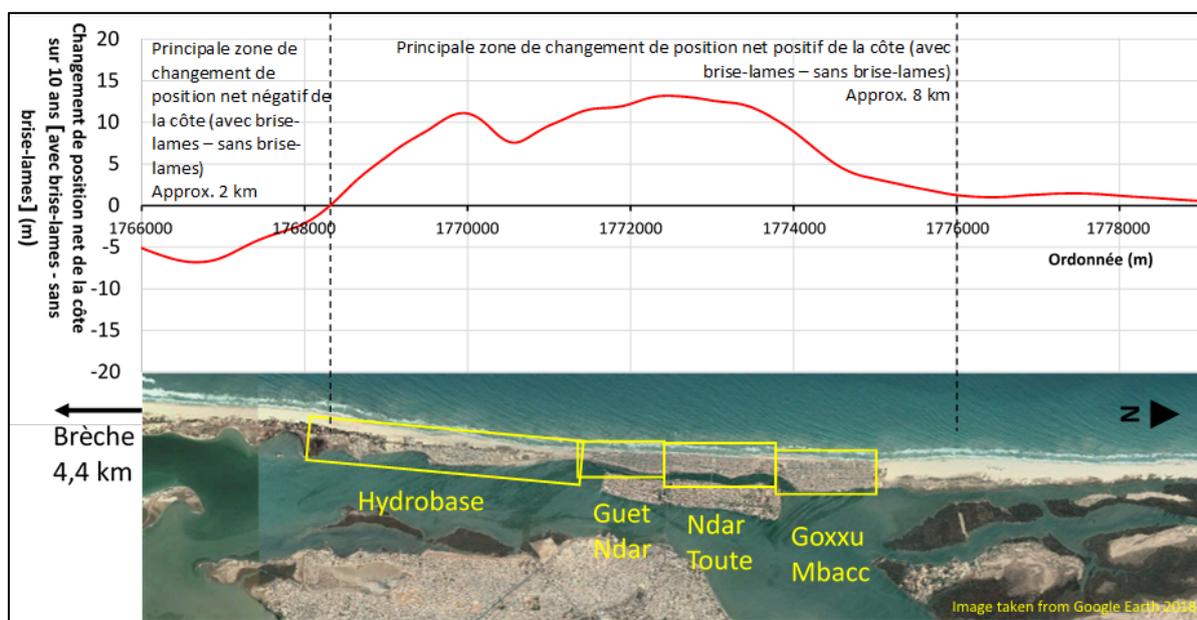


Figure 7-8 **Changement sur 10 ans de la position de la côte avec la présence du brise-lames par rapport à la situation sans brise-lames**

Tel qu'il a été mentionné précédemment, les résultats du modèle d'évolution côtière montrent que la présence du brise-lames entraînera une réduction de la hauteur des vagues le long de la zone d'étude et une modification de la direction des vagues. Ceci entraînera par la suite une réduction des taux de transport des sédiments le long de la section protégée par le brise-lames, induisant des changements au niveau du littoral. Les résultats du modèle montrent que la présence du brise-lames produira deux effets :

- 1) L'accrétion ou la réduction de l'érosion naturelle le long d'une partie de la côte au sud-est du brise-lames, dans une zone densément peuplée qui subit actuellement de l'érosion. La présence du brise-lames aidera à protéger cette zone de l'érosion, et l'accrétion ou la réduction de l'érosion naturelle sera évidente. Cela aura un impact positif sur la côte le long d'une section d'environ 8 km de la Langue de Barbarie, commençant près de la frontière entre la Mauritanie et le Sénégal et s'étendant vers le sud. Le changement maximum positif de la ligne côtière (accrétion) est estimé à 13 m sur 10 ans par rapport à la situation sans brise-lames; et

- 2) Une augmentation maximale de 6 m sur 10 ans du taux d'érosion côtière par rapport à la situation sans brise-lames au sud d'environ 1 768 000 m N, sur environ 2 km de côte, débutant à l'extrême sud du quartier de l'Hydrobase. Ce tronçon d'environ 2 km est situé dans une zone moins densément peuplée, dont la largeur de la plage varie actuellement entre 100 et 250 m environ. Le changement maximum négatif de la ligne côtière (érosion) est estimé à 6 m supplémentaires sur 10 ans par rapport à la situation sans brise-lames. L'érosion accrue est une conséquence de l'accumulation des sédiments sur les 8 km de la partie nord de la Langue de Barbarie mentionnée ci-dessus qui, par conséquent, ne sont pas transportés plus au sud.

La durée de la phase des opérations est basée sur la durée anticipée du contrat du navire FLNG, soit 20 ans. Au cours de cette période le brise-lames sera opérationnel, la conséquence de sa présence sur l'érosion côtière devrait être variable, en fonction de l'emplacement sur la côte. Bien qu'il y aura des effets positifs associés à l'accrétion des sédiments ou à la réduction de l'érosion naturelle, l'impact global a été jugé négatif en reconnaissance de l'érosion, avec une faible intensité. Les changements négatifs se produiront dans une zone moins densément peuplée. De plus, les résultats de la modélisation montrent que l'augmentation du taux d'érosion sera faible par rapport aux variations naturelles observées sur la côte, qui peuvent atteindre 4 m par an dans cette zone. L'étendue de l'impact sera locale et sa durée à long terme (c'est-à-dire pour toute la durée de vie du projet et tant que le brise-lames restera en place), ce qui produira une conséquence d'impact mineure. L'importance globale de l'impact sur l'érosion côtière est cotée 2 – Faible (voir le tableau 7 71 ci-dessous pour plus de détails sur les critères sélectionnés). Les prédictions de la modélisation ne tiennent pas compte des changements climatiques et de l'élévation potentielle du niveau de la mer; ces deux aspects sont tous deux examinés à la section 4.2.5.

Tableau 7-71 Impact des activités de routine sur l'érosion côtière pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes	Accrétion ou réduction de l'érosion naturelle de la Langue de Barbarie (par rapport à la situation sans brise-lames) de jusqu'à 13 m sur 10 ans près de la frontière de la Mauritanie et du Sénégal et s'étendant sur environ 8 km vers le sud, accompagnée d'une augmentation maximale de 6 m sur 10 ans du taux d'érosion côtière (par rapport à la situation sans brise-lames) plus au sud, sur environ 2 km de côte, débutant à l'extrême sud du quartier de l'Hydrobase.	Nature : négative Intensité : faible Étendue : locale Durée : long terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible

7.3.3.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance est supérieure de 1 sont indiqués ci-dessous avec des mesures de mitigation (tableau 7-72). Ces mesures s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D39 : Compte tenu du principe de la parité requise de part et d'autre de la frontière, le projet a retenu un emplacement et une conception du terminal du hub GNL qui, parmi les options examinées, ont le plus d'effets bénéfiques et le moins d'effets négatifs potentiels sur la morphologie du littoral, tout en respectant les conditions requises pour une approche des méthaniers, leur amarrage et une exploitation de l'installation sécuritaire (voir section 5.2.6).

Tableau 7-72 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine (présence du brise-lames) sur l'érosion côtière pendant la phase des opérations

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Accrétion ou réduction de l'érosion naturelle de la Langue de Barbarie (par rapport à la situation sans brise-lames) de jusqu'à 13 m sur 10 ans près de la frontière de la Mauritanie et du Sénégal et s'étendant sur environ 8 km vers le sud, accompagnée d'une augmentation maximale de 6 m sur 10 ans du taux d'érosion côtière (par rapport à la situation sans brise-lames) plus au sud, sur environ 2 km de côte, débutant à l'extrême sud du quartier de l'Hydrobase.	2 – Faible	M40, M41	2 – Faible

Notes :

- M40 :
- Afin d'améliorer la compréhension de l'équilibre dynamique côtier à long terme, le projet va élaborer et mettre en œuvre un plan de suivi de la ligne côtière pendant le cycle de vie du projet. Le suivi de la ligne côtière débutera avant la construction du brise-lames, c'est-à-dire avant 2020. Il inclura la collecte de données bathymétriques additionnelles le long de la côte de Saint-Louis, y compris l'embouchure du fleuve Sénégal. Le projet visera à impliquer des universitaires locaux dans la mise en œuvre du plan de suivi de la ligne côtière. Les autorités concernées et les communautés locales seront informées des résultats du suivi.
 - Les données collectées dans le cadre de la mise en œuvre du plan de suivi de la ligne côtière seront utilisées pour la mise à jour de la modélisation de la ligne côtière (en annexe I-3) devant être complétée avant la construction du brise-lames, c'est-à-dire en 2020. Des mises à jour additionnelles de la modélisation seront conduites à des étapes clés du cycle de vie du projet lorsque de nouvelles informations ayant le potentiel d'avoir un impact significatif sur les résultats de la modélisation deviendront disponibles.
 - BP cherchera à obtenir les autorisations nécessaires pour partager les données utiles aux études morphologiques initiées par le gouvernement et aux études menées par des universitaires locaux.
 - un plan de contingence pour la ligne côtière sera élaboré par le projet en consultation avec les autorités concernées si les résultats du suivi de la ligne côtière et la modélisation démontrent clairement et systématiquement, dans la durée du projet, des impacts négatifs liés au projet GTA-Phase 1 qui excèdent ceux actuellement identifiés dans le rapport d'EIES du projet GTA-Phase 1 (notamment à la section 7.3.3).
- M41 : Offrir un support technique spécialisé aux responsables des études menées par les autorités locales ou nationales sur la gestion côtière de Saint-Louis.

7.3.4 Qualité des sédiments

Résumé

Cette section sur la qualité des sédiments évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les rejets et les déchets solides. Les impacts résiduels sur la qualité des sédiments pendant la phase des opérations pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.3.4.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-5 se répartissent comme suit dans les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien des Opérations
Présence physique	•	•	•	
Rejets	•	•	•	
Déchets solides	•	•	•	

7.3.4.2 Description des impacts

La phase des opérations impliquera : la mise en service du SPSM, du FPSO et du FLNG; l'utilisation de divers navires d'approvisionnement et de soutien; l'exportation de GNL et de condensat par méthaniers et navires-citernes, respectivement; l'entretien des puits; le raclage des pipelines et des conduites d'écoulement; l'entretien des installations. La présence physique, les rejets et les déchets solides peuvent être à l'origine d'impacts sur la qualité des sédiments dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Aucun impact sur la qualité des sédiments n'est anticipé pour les Zones de Soutien des Opérations car ces dernières sont situées à terre.

Les impacts sur la qualité des sédiments liés à la présence physique de structures et des navires incluront la lixiviation potentielle de produits chimiques, notamment ceux associés aux enduits antisalissures, à la protection cathodique et l'enrichissement organique résultant du recrutement d'organismes épibenthiques et de leur enlèvement par la suite. Pendant la phase des opérations, les sources d'effluent incluent le FPSO, la plateforme LS, le FLNG et les navires-citernes. Les effluents générés dans la Zone de Pipeline par le FPSO ou dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes par le FLNG et la plateforme LS sont précisés dans la section 7.3.2.2. Il s'agit des eaux produites traitées, des eaux de refroidissement, des eaux saumâtres, des eaux usées traitées et des eaux de drainage du pont. Aucun rejet de forage n'est associé à la phase des opérations.

Les paragraphes suivants expliquent comment ces FOI produiront potentiellement des impacts sur la qualité des sédiments dans chacune des zones du projet.

7.3.4.2.1 Zone Offshore

Présence physique

L'infrastructure du SPSM sera en place et stable pendant la phase des opérations et servira de substrat rigide aux fins du recrutement et de la croissance ultérieure d'organismes épibenthiques. La colonisation épibenthique dépend de la profondeur de l'eau, mais les organismes épibenthiques les plus courants sont les ascidies, les anatifes, les bryozoaires, les hydraires et les éponges. Les études portant sur les plateformes offshore (Galloway et Lewbel, 1982) et sur les plaques d'encrassement (Danek et Lewbel, 1986) notent que la biomasse de ces organismes salissants diminue à mesure qu'augmente la profondeur de l'eau. L'abondance de l'épibenthos est inconnue; en raison de la longue durée de la phase des opérations, il est possible que le cycle du recrutement, de la croissance et du déplacement (c.-à-d. élimination) des organismes épibenthiques se répète plus d'une fois. Le développement d'une communauté climacique mature exige habituellement plusieurs années sur des substrats rigides nouvellement apparents (Marine Resources Research Institute, 1984). Le nettoyage sporadique de la matière organique fixée sur les structures sous-marines apparentes peut amener un enrichissement de la base sédimentaire (Wolfson et al., 1979).

Le nettoyage de l'épibiote sur les structures sous-marines risque d'arracher les matériaux de surface (par exemple les oxydes métalliques apparents) des structures. Les surfaces apparentes des structures sous-marines risquent de subir une lixiviation chimique. Ce lessivage chimique peut produire des effets très localisés sur la qualité des sédiments.

Rejets

Les rejets routiniers des navires de soutien (par exemple les eaux usées ménagères, les résidus alimentaires, les eaux de drainage du pont et les eaux de refroidissement) n'auront aucun impact sur les communautés benthiques en eau profonde en raison de la profondeur de l'eau et de la dilution rapide de ces rejets dans les eaux de surface.

Déchets solides

Pendant les activités d'exploitation, il est probable que des débris (par exemple les baguettes de soudage, les seaux, les morceaux de tuyau, les matériaux d'emballage de plastique) passeront accidentellement par-dessus bord. L'impact sur la qualité des sédiments sera le même que celui décrit à la section 7.2.4.2.1.

7.3.4.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, le brise-lames et les autres infrastructures fixées au fond de l'eau seront en place et stables pendant la phase des opérations et serviront de substrats rigides aux fins du recrutement et de la croissance ultérieure des organismes épibenthiques. Leur présence physique, à l'instar de celle des structures sous-marines, aura des incidences du même ordre sur la qualité des sédiments (voir section 7.3.4.2.1). Toutefois, le FLNG bénéficiera d'un poste d'amarrage de longue durée dans la zone en question; il se pourrait que la coque du navire subisse une lixiviation chimique, dépendant du type de peinture antisalissure qui la recouvre (c.-à-d. présence de revêtements qui empêchent l'accumulation de dépôts, ou non) et de l'action des revêtements sur les organismes salissants qui tentent de s'y fixer.

Rejets

Les rejets routiniers (par exemple les eaux usées ménagères, les résidus alimentaires, les eaux de drainage du pont et les eaux de refroidissement) des installations et des navires de soutien qui opèrent dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes n'auront aucun impact sur la qualité des sédiments locaux en raison de la dilution rapide de ces rejets dans les eaux de surface; les conditions océanographiques en eau peu profonde favoriseront cette dilution rapide et la dispersion de ces rejets.

Déchets solides

Pendant les opérations liées à l'exploitation du terminal, il se peut que des débris passent accidentellement par-dessus bord. L'impact sur la qualité des sédiments sera le même que celui décrit à la section 7.2.4.2.1.

7.3.4.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique

Dans la Zone de Pipeline, le pipeline, le FPSO et les structures sous-marines connexes seront en place et stables pendant la phase des opérations et serviront de substrats rigides aux fins du recrutement et de la croissance ultérieure d'organismes épibenthiques. La présence physique de ces structures aura des effets similaires sur la qualité des sédiments à ceux décrits à la section 7.2.4.2.1. Étant donné que le FPSO restera longtemps dans la Zone de Pipeline, il se pourrait que sa coque subisse une lixiviation chimique, comme celle du FLNG (voir section 7.3.4.2.2).

Rejets

Les rejets routiniers (par exemple les eaux usées ménagères, les résidus alimentaires, les eaux de drainage du pont et les eaux de refroidissement) du FPSO et des navires de soutien n'auront aucun impact sur la qualité des sédiments dans la Zone de Pipeline en raison de la profondeur de l'eau et de la dilution rapide de ces rejets dans les eaux de surface. Toutefois, les rejets des eaux produites par le FPSO, en particulier les concentrations d'hydrocarbures et certains métaux, peuvent, à long terme, nuire à la qualité des sédiments. Selon une étude réalisée par CSA Ocean Sciences Inc. (2016) dans le but d'évaluer les incidences des activités de développement, et notamment le rejet des eaux produites par le FPSO sur le milieu marin en eau profonde, les niveaux élevés de mercure et d'hydrocarbures dans les sédiments peuvent être attribuables aux rejets d'eaux produites.

Déchets solides

Pendant les activités d'exploitation dans la Zone de Pipeline, il se peut que des débris passent accidentellement par-dessus bord. L'impact sur la qualité des sédiments sera le même que celui décrit à la section 7.2.4.2.1.

7.3.4.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

La présence physique, les rejets ou les déchets solides ne devraient avoir aucun impact sur la qualité des sédiments dans les Zones de Soutien des Opérations, car ces dernières se situent à terre.

Résumé

Les sources d'impact sur la qualité des sédiments pendant la phase des opérations sont principalement l'enrichissement organique résultant du recrutement, de la croissance et de l'enlèvement des organismes épibenthiques, le rejet de l'eau produite par le FPSO et la lixiviation chimique des structures sous-marines exposées. Les effets sur la qualité des sédiments sont considérés comme très circonscrits et non mesurables. Mis à part les rejets d'eaux produites, l'intensité de ces effets n'est pas significative. Les rejets routiniers et les déchets solides auront une incidence minimale sur la qualité des sédiments pendant la phase des opérations.

7.3.4.3 Évaluation des impacts

Présence physique

Les conséquences des impacts sur la qualité des sédiments dus à une présence physique dans la Zone Offshore, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline comprendront la possible lixiviation chimique, surtout associée aux revêtements antisalissures, et l'enrichissement organique résultant du recrutement d'organismes épibenthiques et de leur enlèvement par la suite. L'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable en raison de sa faible intensité, les changements étant peu susceptibles d'être remarqués dans le contexte (le tableau 7-73 ci-dessous donne plus de détails sur les critères retenus).

Rejets

Les rejets routiniers, y compris l'eau produite lors des activités opérationnelles dans la Zone Offshore, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline, devraient avoir des impacts très circonscrits, car les éléments ainsi introduits sont principalement des matières organiques et de l'eau chaude (eau de refroidissement). L'eau produite contient des produits chimiques naturels et artificiels. Les produits chimiques qui seront ajoutés à l'eau produite rejetée comprennent les inhibiteurs de corrosion, les inhibiteurs d'entartrage et les coagulants/floculants. Les substances présentes naturellement dans les rejets d'eau produite comprennent les BTEX, les phénols et l'huile dispersée. La section 7.3.2.2 fournit des renseignements supplémentaires sur les volumes et la composition des rejets. Bien que les impacts de ces rejets se limiteront généralement aux eaux de surface, pendant la phase des opérations, il est probable qu'une certaine quantité de contaminants atteindront le fond marin. L'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (le tableau 7-73 ci-dessous donne plus de détails sur les critères retenus).

Déchets solides

Les activités opérationnelles dans la Zone Offshore, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ou dans la Zone de Pipeline peuvent causer la perte accidentelle de débris tombés par-dessus bord. Les débris tombés accidentellement à l'eau pourraient avoir des impacts sur la qualité des sédiments en raison du risque de lixiviation chimique et de la charge organique associée au recrutement d'organismes épibenthiques. L'importance globale de l'impact est 2 – Faible (le tableau 7-73 ci-dessous donne plus de détails sur les critères retenus).

Résumé

Le tableau 7-73 résume les impacts qu'auront les activités de routine sur la qualité des sédiments pendant la phase des opérations.

Tableau 7-73 Impacts des activités de routine sur la qualité des sédiments pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Possible lixiviation chimique, surtout associée aux revêtements antisalissures, et enrichissement organique résultant du recrutement d'organismes épibenthiques, de leur croissance et de leur enlèvement par la suite.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Les rejets routiniers, y compris l'eau produite lors des activités opérationnelles.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Possible lixiviation chimique due aux déchets solides et charge organique localisée due aux organismes épibenthiques.	Nature : négatif Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court à long terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible

7.3.4.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance est 1 – Négligeable ne requièrent aucune mesure de mitigation. Les impacts de niveau supérieur sont rapportés ci-dessous (tableau 7-74) et les mesures de mitigation applicables potentielles sont indiquées. Ces dernières s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D01 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux conditions contractuelles établies et notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.

- D05 : Respect des réglementations nationales et internationales applicables relatives aux rejets d'eaux usées et de déchets par les navires du projet (Convention MARPOL 73/78, annexes IV et V).
- D06 : Un plan de gestion des déchets sera conçu et mis en œuvre pour éviter le rejet ou le transfert de déchets non autorisés, comprenant des procédures écrites relatives au ramassage, tri, entreposage, traitement et élimination des déchets, y compris l'utilisation d'équipement et l'archivage des données.
- D38 : Si au cours de la phase des opérations il est nécessaire dans le cadre d'activités de maintenance de réaliser des travaux de dragage, un plan de gestion du dragage sera élaboré et mis en œuvre pour définir la méthodologie liée au dragage de maintenance, identifier et évaluer les options et sites de dépôt des matériaux dragués, préciser la composition physico-chimique et le comportement des sédiments dragués, définir la zone d'influence et déterminer les mesures de mitigation et de suivi potentielles.

Tableau 7-74 Mesures de mitigation visant à prévenir ou à réduire les impacts des activités de routine sur la qualité des sédiments pendant la phase des opérations

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Possible lixiviation chimique due aux déchets solides et charge organique localisée due aux organismes épibenthiques.	2 – Faible	M34	1 – Négligeable

Notes :

M34 : Vérifier la conformité avec la Convention MARPOL et mettre en œuvre d'un plan de gestion des déchets, dans le but de réduire la probabilité de pertes accidentelles.

7.3.5 Communautés benthiques

Résumé

Cette section sur les communautés benthiques évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les rejets et les déchets solides. Tous les impacts sur les communautés benthiques pendant les activités de routine de la phase des opérations ont été évalués comme étant positifs ou comme étant négatifs avec une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.3.5.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante (les communautés benthiques) au tableau 7-5 se répartissent comme suit dans les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de soutien des opérations
Présence physique	•	•	•	
Rejets	•	•	•	
Déchets solides	•	•	•	

Comme il a été mentionné à la section 7.2.5.1, Normandeau Associates Inc. (2012) et Hawkins et al. (2014) ont relevé des lacunes sur le plan des données disponibles sur les effets du bruit sur les invertébrés; leurs constats appuient une position voulant que les effets du bruit sur les communautés benthiques ne soient pas documentés, selon l'état actuel de la recherche.

7.3.5.2 Description des impacts

La phase des opérations impliquera : la mise en service du SPSM, du FPSO et du FLNG; l'utilisation de divers navires d'approvisionnement et de soutien; l'exportation de GNL et de condensat par méthanière et navire-citerne, respectivement; l'entretien des puits; le raclage des pipelines et des conduites d'écoulement; l'entretien des installations. La présence physique, les rejets et les déchets solides peuvent être à l'origine d'impacts sur les communautés benthiques dans la Zone Offshore, dans la Zone de Pipeline et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes; ces facteurs ne devraient avoir aucune incidence sur les communautés benthiques dans les zones des opérations de soutien, car ces dernières ont lieu à terre. Les impacts sur les communautés benthiques sont très peu nombreux pendant la phase des opérations, étant donné que les activités en lien avec le plancher océanique sont limitées à l'ancrage par les navires de soutien. Étant donné la durée de la phase des opérations, le recrutement d'organismes épibenthiques, leur croissance ultérieure et l'enlèvement des matières organiques des structures affecteront les communautés benthiques. Le FPSO, la plateforme LS, le FLNG et les navires-citernes seront des sources d'effluents pendant la phase des opérations. Les effluents du FPSO devraient s'élever à quelque 96 146 m³ par jour et être composés de l'eau produite traitée, de l'eau de refroidissement, de la saumure résultant de la désalinisation, des eaux usées traitées et des eaux de drainage du pont. La phase des opérations ne compte aucun rejet en lien avec le forage.

Les paragraphes suivants expliquent comment ces FOI produiront potentiellement des impacts sur les communautés benthiques dans chacune des zones du projet.

7.3.5.2.1 Zone Offshore

Présence physique

L'infrastructure du SPSM sera en position et stable pendant la phase des opérations; les navires de soutien circulant dans la Zone Offshore n'utiliseront pas d'ancres. Par conséquent, la présence physique du SPSM et des navires de soutien n'aura aucun effet sur les communautés benthiques des profondeurs qui auraient pu être affectées par la perturbation des sédiments sur le plancher océanique dans la Zone Offshore. Par ailleurs, il y aura recrutement et croissance ultérieure d'organismes épibenthiques sur les substrats rigides fournis par les structures en place. La taille de l'épibenthos est incertaine; étant donné la durée de la phase des opérations, il est possible qu'il y ait nettoyage des matières organiques qui se sont déposées. L'effet de cette matière nettoyée sur les communautés benthiques, selon leur volume et leur répartition en général, pourrait aller de positif (c.-à-d., apport organique) à négatif négligeable (c.-à-d., ensevelissement).

Rejets

Les rejets routiniers des navires de soutien (par exemple, les eaux usées ménagères, les résidus alimentaires, les eaux de drainage du pont et les eaux de refroidissement) n'auront aucun impact sur les communautés benthiques en eau profonde en raison de la profondeur de l'eau et de la dilution rapide de ces rejets dans les eaux de surface.

Les navires-citernes de GNL et de condensat doivent vider leurs eaux de ballast en conformité avec la Convention de l'OMI pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast, ce qui devrait limiter l'introduction de larves planctoniques d'organismes benthiques potentiellement invasifs.

Déchets solides

Pendant les activités d'exploitation, il est possible que des débris (par exemple, les baguettes de soudage, les seaux, les morceaux de tuyau, les matériaux d'emballage de plastique) passent accidentellement par-dessus bord. Les déchets solides plus lourds couleront au fond et s'accumuleront sur le plancher océanique où ils seront éventuellement colonisés par des organismes épibenthiques.

Les débris en profondeur pourraient laisser filtrer des produits chimiques qui pourraient causer des changements circonscrits dans les communautés benthiques. L'addition de débris sur le plancher océanique donnera une structure physique à un fond autrement plat et meuble. Ils offriront un substrat rigide semblable à celui fourni par les infrastructures en eau profonde dans la Zone Offshore.

7.3.5.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, bien que ça ne soit pas prévu, il se pourrait que divers types de navires viennent y mouiller. Ce serait là la seule activité qui nuirait aux communautés benthiques en raison de la présence physique du terminal pendant la phase des opérations. Les communautés benthiques immédiatement sous les ancrs seraient écrasées; la mise en place et l'extraction des ancrs perturberont également les sédiments dans le milieu immédiat en raison de la mise en suspension et de la redistribution des sédiments ainsi entraînés. La tolérance des communautés benthiques au dépôt et au repositionnement des sédiments est traitée à la section 7.2.5.2.1.

Peu à peu, le brise-lames, la structure sous-marine et le quai semi-permanent du FLNG seront colonisés par des organismes salissants qui partiront régulièrement à la dérive et offriront une matière organique aux communautés benthiques contiguës. L'importance de l'apport organique et ses effets seront en fonction des courants ambiants et des conditions océanographiques près des côtes. Les effets de ce nettoyage périodique sur la communauté benthique pourraient aller de bénéfiques (c.-à-d., apport organique comme source de nourriture) à négatifs négligeables (c.-à-d., ensevelissement par accumulation).

Rejets

Les rejets routiniers (par exemple les eaux usées ménagères, les résidus alimentaires, les eaux de drainage du pont et les eaux de refroidissement) des navires de soutien circulant dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes n'auront aucun impact sur les communautés benthiques locales en raison de la dilution rapide de ces rejets dans les eaux de surface, tout comme les impacts des rejets dans les eaux du large.

Au terminal du hub près des côtes, les eaux de refroidissement seront déversées près de la surface de l'océan. À ces profondeurs, et en dépit des larges volumes d'eau de refroidissement déversés, le jet d'eau chaude ne devrait pas atteindre le benthos, en raison de sa dilution rapide et de son mélange avec le milieu ambiant. Aucun impact thermique sur les communautés benthiques n'est envisagé.

Déchets solides

Des débris pourraient accidentellement tomber par-dessus bord pendant les activités d'exploitation au terminal du hub du GNL près des côtes. L'impact sera le même que celui indiqué à la section 7.3.5.2.1. Cependant, les conditions océanographiques des petits fonds et les modes de transport des sédiments sur le littoral pourraient grandement réduire la possibilité que les déchets solides ajoutent une structure physique à la topographie du plancher océanique dans la Zone du Terminal du Hub près des Côtes. Il est probable que les débris flottants seront transportés loin de la Zone du Terminal du Hub près des Côtes par les courants pour être déposés sur la côte en aval du site, sinon transportés en mer. Les déchets solides vont couler tout près de l'endroit où ils sont tombés.

7.3.5.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique

Pendant la phase des opérations, le FPSO sera ancré et l'infrastructure du pipeline sera en position et stable; les navires de soutien circulant dans la Zone de Pipeline n'utiliseront pas d'ancres. Par conséquent, la présence physique du pipeline et des navires de soutien n'aura aucun impact sur les communautés benthiques abyssales à la suite de perturbations du sédiment en profondeur dans la Zone de Pipeline. Cependant, il y aura recrutement et croissance de l'épibenthos sur les substrats rigides fournis par la structure du pipeline.

Peu à peu, le pipeline et d'autres structures sous-marines exposées (incluant la coque du FPSO) seront colonisés par des bio-organismes salissants qui se décolleront régulièrement pour laisser la place à d'autres et partiront à la dérive nourrir les communautés benthiques contiguës. L'apport organique de ces incrustations à ces dernières et ses effets seront fonction des courants ambiants et des conditions océanographiques près du fond. Les effets de ce nettoyage périodique sur la communauté benthique pourraient aller de bénéfiques (c.-à-d. apport organique comme source de nourriture) à négatifs négligeables (c.-à-d. ensevelissement)

Rejets

Les rejets routiniers (par exemple, l'eau produite, les eaux usées sanitaires et ménagères, les résidus alimentaires, les eaux de drainage du pont et les eaux de refroidissement) du FPSO et des navires de soutien n'auront aucun impact sur les communautés benthiques dans la Zone de Pipeline en raison de la profondeur de l'eau et de la dilution rapide de ces rejets dans les eaux de surface. En 2016, CSA Ocean Sciences Inc. a réalisé une étude visant à évaluer les effets des activités de développement, et notamment du rejet des eaux produites par des FPSO, sur le milieu marin en eau profonde; les résultats ont montré que des niveaux élevés de mercure et d'hydrocarbures dans les sédiments peuvent être attribuables aux eaux produites. Leur conclusion quant à la source du niveau élevé de mercure et d'hydrocarbures dans les sédiments n'a pas été définitive, car il y a beaucoup d'autres sources possibles, dont l'eau produite et le forage d'exploration et de développement. Par ailleurs, l'étude n'a pas permis de détecter un changement de structure dans la communauté benthique qui soit attribuable à ces paramètres d'échantillonnage de sédiments élevés (CSA Ocean Sciences Inc., 2016).

Neff et al. (2011) se sont penchés sur l'eau produite en milieu marin du point de vue de sa composition, de son devenir et de ses impacts. De manière générale, il est entendu que la toxicité de l'eau produite déversée est reliée à la présence d'hydrocarbures aromatiques, de quelques alkyphénols et d'un peu de métaux. Les points de déversement de l'eau produite offshore traitée vont de la surface de l'eau à une profondeur de 100 m. Les principaux facteurs qui influent sur le taux de dilution de l'eau produite sont notamment le taux et le lieu de déversement, la condition océanographique générale du milieu récepteur, la profondeur de l'eau et la différence de densité entre l'eau produite et l'eau de mer ambiante. Le résultat des études de modélisation de la dispersion de l'eau produite diffère sur des éléments spécifiques, mais toutes prédisent une rapide dilution initiale des déversements de l'ordre de 30 à 100 fois dans les quelques dizaines de mètres du lieu de déversement (Neff et al., 2011). Il est peu probable qu'il y ait de effets aigus sur le milieu receveur de l'eau produite au-delà de l'aire immédiate de la conduite de déversement, et ce, en raison de l'efficacité de la dispersion naturelle (Neff et al., 2011), ce qui appuie l'observation faite d'une absence d'effets de l'eau produite déversée sur les communautés benthiques lors de l'étude de suivi par CSA (2016).

Déchets solides

Il se peut que des débris tombent accidentellement à l'eau pendant les activités d'exploitation dans la Zone de Pipeline. L'impact sera le même que celui prévu à la section 7.3.5.2.1.

7.3.5.2.4 Zones de Soutien des Opérations

La présence physique, les rejets ou les déchets solides ne devraient avoir aucun impact sur les communautés benthiques dans les Zones de Soutien des Opérations, car ces dernières sont situées à terre.

7.3.5.2.5 Résumé

Les impacts sur les communautés benthiques pendant la phase des opérations sont minimaux. Étant donné la nature du bruit relié aux opérations et l'absence de documents montrant les effets du bruit sur les invertébrés benthiques, les communautés benthiques ne devraient pas souffrir du bruit. Le FPSO et toutes les infrastructures connexes sont en position et stable. Il y a peu d'effets repérables sur les communautés benthiques pendant la phase des opérations, mis à part l'apport organique résultant du développement de la communauté épibenthique, la perte accidentelle de déchets solides et quelques mises à l'ancre de navires de soutien dans les zones peu profondes. Les structures sous-marines exposées développeront une communauté d'organismes salissants qui abandonneront régulièrement des matières organiques qui pourraient avoir un impact sur les communautés benthiques variant de

bénéfique (par exemple les sources organiques de nourriture) à négatif négligeable (c.-à-d. l'ensevelissement).

7.3.5.3 Évaluation des impacts

Présence physique

La présence physique de communautés benthiques dans la Zone Offshore, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline pourrait avoir les conséquences suivantes : l'écrasement du benthos situé immédiatement sous les ancres des navires de soutien et perturbation des communautés benthiques situées tout près des lieux d'ancrage, et ce en raison de la remise en suspension et du dépôt des sédiments. La présence de structures physiques permettra également la production de matières organiques grâce à la croissance de l'épibiole. L'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (le tableau 7-75 ci-dessous donne plus de détails sur les critères retenus).

La matière enlevée des structures sous-marines exposées fournira un apport organique et une source de nourriture aux communautés benthiques situées près de ces structures; l'ajout de matières organiques prendra la forme d'un apport dans une zone limitée sur ce plan (par exemple eaux profondes) ou l'offre d'un supplément de matières organiques dans un écosystème productif. La matière nettoyée ne sera pas en quantité suffisante pour produire un état hypoxique ou anoxique; par conséquent, l'impact est jugé positif.

Rejets

Les opérations dans la Zone Offshore, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline entraîneront les effluents courants (eau produite, eaux usées sanitaires et ménagères, résidus alimentaires, eaux de drainage du pont et eaux de refroidissement) du FPSO, du FLNG et des navires de soutien. Ces rejets ne devraient pas avoir d'impact sur la communauté benthique, étant donné que leur influence, mis à part l'eau produite par le FPSO, se limitera aux eaux de surface et qu'il est très peu probable qu'ils atteignent le plancher océanique. L'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (le tableau 7-75 ci-dessous donne plus de détails sur les critères retenus).

Déchets solides

Il se peut que des débris tombent accidentellement à l'eau pendant les activités d'exploitation dans la Zone Offshore, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ou dans la Zone de Pipeline. Ces débris devraient avoir un impact sur une partie très circonscrite du benthos s'il y a lixiviation chimique et ils devraient offrir un substrat rigide favorable au recrutement d'organismes épibenthiques. L'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (le tableau 7-75 ci-dessous donne plus de détails sur les critères retenus).

Résumé

Le tableau 7-75 présente un résumé des impacts des activités de routine sur les communautés benthiques pendant la phase des opérations.

Tableau 7-75 Impacts des activités de routine sur les communautés benthiques pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Écrasement des communautés benthiques sous les points d'ancrage des navires de soutien; Perturbation des communautés benthiques par la remise en suspension et le dépôt de sédiments.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Apport organique et source de nourriture pour les communautés benthiques grâce à l'envasement associé aux infrastructures du projet.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Positive
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Effets des rejets de routine du FPSO, du FLNG et des navires de soutien; exposition aux eaux produites rejetées par le FPSO.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme (exposition aux eaux produites) ¹¹⁴	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Ajout de substrat dur et lixiviation potentielle en cas de perte accidentelle de déchets solides des installations et des navires de soutien.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court à long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

¹¹⁴ Le long terme a été choisi pour l'exposition des communautés benthiques aux influences des eaux produites puisqu'il s'agit d'un processus continu pendant la phase des opérations.

7.3.5.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts des activités de la phase des opérations sur les communautés benthiques sont jugés positifs ou négligeables; aucune mesure de mitigation n'est requise.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D01 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux conditions contractuelles établies et notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D05 : Respect des réglementations nationales et internationales applicables relatives aux rejets d'eaux usées et de déchets par les navires du projet (Convention MARPOL 73/78, annexes IV et V).
- D06 : Un plan de gestion des déchets sera conçu et mis en œuvre pour éviter le rejet ou le transfert de déchets non autorisés, comprenant des procédures écrites relatives au ramassage, tri, entreposage, traitement et élimination des déchets, y compris l'utilisation d'équipement et l'archivage des données.
- D34 : Il est attendu que les méthaniers et les navires de condensat déversent leurs eaux de ballast en conformité avec la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires (Convention BWM).

7.3.6 Plancton, poissons et autres ressources halieutiques

Résumé

Cette section sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les rejets et les déchets solides. Les impacts résiduels sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques pendant les activités de routine de la phase des opérations ont été évalués comme étant positifs ou comme étant négatifs avec une importance négligeable lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.3.6.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-5 se répartissent comme suit dans les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de soutien des opérations
Présence physique	•	•	•	
Rejets		•	•	
Déchets solides		•	•	

7.3.6.2 Description des impacts

Le chapitre 2 donne un aperçu des navires et de l'équipement utilisés pendant la phase des opérations. La présence physique, les rejets et les déchets solides sont les facteurs à l'origine des impacts qui ont été retenus pour le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques. Ces FOI sont discutés ci-après pour la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Pipeline.

7.3.6.2.1 Zone Offshore

Présence physique

Pendant la phase des opérations, seul le SPSM sera présent sur le fond marin. Certains poissons démersaux seront probablement attirés par ces structures, comme c'est le cas ailleurs (Gates et al., 2017). Pour être plus précis, les grenadiers, les donzelles, les anguilles égorgées et autres poissons des profondeurs ainsi que les crabes profonds font partie des taxons attirés par ces structures. Aucune de ces espèces n'a d'importance pour la pêche car la majorité du chalutage est pratiquée à des profondeurs d'au plus 700 m. Le plancton vivant près du fond de la Zone Offshore serait peu affecté. Aucune lumière, sauf celle des feux du ROV utilisé à l'occasion, n'attirera le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques (calmars).

Rejets

Pendant la phase des opérations, il y aura peu d'activités dans la Zone Offshore et celles-ci viseront essentiellement à assurer l'entretien des puits. Cet entretien peut avoir lieu pendant les opérations normales de forage à l'aide du navire de forage; si des travaux d'entretien sont nécessaires en dehors des périodes de forage, ils seront effectués par un navire semblable au navire de forage ou par un navire de service de puits à positionnement dynamique. Les services de soutien supposent l'utilisation des navires fonctionnels en activité et de navires et hélicoptères supplémentaires, selon la nature du travail à effectuer sur les puits. Les opérations de forage prévues dans le champ GTA après la mise en service du terminal du hub GNL sont analysées dans la phase de construction (voir section 7.2). Les rejets par les navires d'entretien des puits seront de diverses natures, et notamment les eaux usées sanitaires et ménagères, les résidus alimentaires et les eaux de refroidissement. Les rejets liés aux opérations dans la Zone Offshore seront dilués rapidement en haute mer et ne sont pas susceptibles de nuire au plancton, aux poissons et aux autres ressources halieutiques.

Comme l'indique la section 7.2.6.2.1, l'échange d'eau de ballast par les navires de soutien entrant dans la région à partir des eaux non territoriales doit respecter les règles de l'OMI (2004), afin de prévenir l'introduction d'organismes planctoniques invasifs.

Déchets solides

L'exploitation des navires d'entretien des puits peut entraîner la perte accidentelle de déchets solides ou de débris. Les objets flottants resteront en surface et seront transportés par les courants; les objets plus lourds couleront au fond de l'eau. La perte occasionnelle et involontaire de débris ne devrait pas affecter le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques.

7.3.6.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

Le brise-lames servira de récif artificiel et attirera des organismes pélagiques et démersaux (Burt et al., 2013; Airoidi et Bulleri, 2011). Les récifs artificiels, y compris les structures pétrolières et gazières, peuvent amener les poissons à quitter leurs habitats naturels et offrir un nouvel habitat aux espèces invasives (Airoidi et Bulleri, 2011), mais ils peuvent aussi contribuer grandement à la production secondaire de poissons (Claisse et al., 2014). Le brise-lames occupera 0,16 km² du fond marin et s'élèvera du plancher océanique jusqu'à la surface. En raison de la configuration en surface (FLNG et de la zone d'accostage), le brise-lames servira également de DCP. Comme l'indique la section 7.2.6, les récifs artificiels attirent les espèces démersales et récifales, alors que les DCP attirent les poissons pélagiques et les invertébrés. Les espèces pélagiques attirées par la structure du brise-lames incluront probablement les sardines, les anchois, les chinchards noirs, les thons listaos, les coryphènes communes, les carangues, les requins et les céphalopodes. Les espèces démersales attirées par la structure pourraient inclure les dorades, les otholites, les ombrines, les pagres et certains poissons plats. Les adultes et les juvéniles des espèces démersales pourraient profiter de la présence d'un habitat tridimensionnel dans une zone autrement dépourvue de structures de ce genre. Cette structure peut être perçue comme bénéfique pour les espèces qui vivent associées à une structure là où l'habitat est limité ou encore comme un piège écologique où les individus sont soumis à de la prédation ou de la compétition accrues dans la structure du brise-lames. Étant donné que toute la structure sera interdite

aux pêcheurs, bon nombre de poissons (et d'invertébrés) qui y vivront seront protégés de la pêche. Ceci peut être vu comme un impact positif de la zone. Cependant, un des bénéfices des aires protégées est la protection offerte aux adultes reproducteurs afin d'assurer que les stocks dans les zones adjacentes sont reconstitués au niveau nécessaire pour maintenir les populations régionales. Comme décrit ci-dessous, les produits de fraie risquent d'être entraînés dans le régime d'admission d'eau de refroidissement. Il faut donc y voir un compromis entre l'impact positif de la protection et l'impact négatif de l'entraînement. Les lumières du brise-lames et du FLNG attireront le plancton ainsi que certaines espèces de poissons et de calmar (Hanlon et al., 1979; Keenan et al., 2007); certaines espèces pourraient simplement fuir la lumière (Barker, 2016).

Un FLNG en marche a besoin d'environ 54 000 m³ d'eau de mer par heure pour son refroidissement en mode d'exploitation normale, ce qui entraîne une prise quotidienne d'eau de mer d'environ 1 296 000 m³. Les impacts de la prise d'eau de refroidissement sur les premiers stades de vie des poissons et des invertébrés sont habituellement désignés comme une impaction ou un entraînement (Barntouse, 2013). Il y a impaction lorsque les organismes sont plaqués de force sur les grilles métalliques (mailles d'environ 1 cm, habituellement) placées sur les prises d'eau pour empêcher les débris d'entrer. L'impaction blesse ou tue les organismes coincés sur les grilles. Le plancton en suspension et les œufs et larves de poisson et d'invertébrés assez petits (<1 cm) pour passer à travers ces mailles sont entraînés dans le régime d'admission d'eau de refroidissement. Le zooplancton et l'ichtyoplancton (œufs et larves de poisson) sont aspirés avec cette eau de refroidissement et meurent probablement à l'intérieur du système de refroidissement du navire. L'annexe M donne le résultat des calculs permettant d'établir le pourcentage de pertes par entraînement (concentrations de plancton X volume d'eau prélevée) sur la base d'échantillons de plancton pris sur place.

Pour déterminer les pertes potentielles d'œufs et de larves de poisson, des échantillons ont été prélevés près de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes à l'hiver 2016 et à l'été 2017 (voir annexes D et M). La taxonomie et le nombre de larves de poisson ont varié entre les deux années d'échantillonnage. La quantité de larves a été 10 fois plus importante dans les échantillons de l'été que dans ceux de l'hiver. Le nombre moyen de larves par 100 m³ a été de 35,7 l'hiver et de 564,5 l'été; celui des œufs a été de 33,3 l'hiver et de 394,0 l'été. Le taux de mortalité a été calculé en multipliant la densité des larves de poisson des divers taxons des échantillons par le volume d'eau pris quotidiennement (1 296 000 m³). Selon les estimations, pendant l'hiver, 16 935 larves de *Sardinella aurita*, une espèce de poissons importante pour la pêche, seraient entraînées dans le système de refroidissement. Le plus fort entraînement, soit 263 047 larves, serait enregistré chez les scianidés (ombrine et otholite). Durant l'été, le nombre estimé de larves de *Sardinella aurita* entraînées serait de 191 677 individus par jour, et le piégeage quotidien de l'espèce *Sardinella* sp. (désigne les larves du même genre qui n'ont pu être reliées à l'espèce) a été estimé à 440 010 individus. C'est la petite carangue (*Chloroscombrus chrysurus*) qui a obtenu le plus grand nombre de larves entraînées dans les échantillons d'été, soit 2 807 382 larves. Une façon de mettre ces chiffres en perspective consiste à reconnaître que la forte fécondité de la plupart des poissons et des invertébrés de mer rend nécessaire une très forte mortalité naturelle à ces premiers stades de vie (Houde, 2008). Les causes naturelles de mortalité à ces premiers stades de vie sont la prédation, la famine et la maladie. Des courants variables peuvent grandement influencer sur la mortalité (ou la survie) en transportant des masses d'eau à l'intérieur ou à l'extérieur des zones offrant des proies suffisantes ou une surabondance de prédateurs, ou encore des conditions environnementales défavorables (par exemple la température, la salinité, le pH).

Pour évaluer l'effet de l'entraînement sur les œufs et larves de poisson dans la zone immédiate du projet, le nombre de pertes dues à l'entraînement a été comparé à la population d'un plan d'eau de référence plus grand (MacCall et al., 1983; Steinbeck et al., 2007). Pour ce projet, la parcelle de référence a été l'eau susceptible de passer par la prise d'eau au cours d'une période de 24 heures, étant donné la vitesse et la direction du courant. La parcelle a été calculée en utilisant la vitesse et la direction moyennes du courant dans la zone générale, selon les données océanographiques régionales disponibles (annexe M). Le résultat a été une zone semi-circulaire de 33,632 x 10⁹ m³. Le pourcentage entraîné a été calculé en mettant en rapport les volumes suivants :

$$1\,296\,000\text{ m}^3 / 33\,632\,241\,641\text{ m}^3 = 0,0000385 \text{ ou } 0,004\%.$$

La formule représente le volume d'eau aspiré en un seul jour, divisé par le volume d'eau susceptible d'être aspiré dans le système au cours d'une seule journée. Ici, le rapport volumétrique permet

d'évaluer les pertes par entraînement, parce que la densité de plancton dans les deux volumes d'eau a été la même et retiré de l'équation en lien avec les volumes d'eau et les concentrations de larves. Il est évident que la parcelle d'eau à risque variera presque tous les jours dans la région et qu'il serait bon d'élaborer une définition plus rigoureuse des plans d'eau sources pour chacune des espèces et à différentes périodes de l'année.

Ces analyses permettent de croire qu'un très faible pourcentage du plancton local risque l'entraînement. De plus, la majorité de l'ichtyoplancton, tout comme le phyto- et zooplancton dont se nourrissent les poissons à l'état de larves sont largement distribués, bien au-delà de la population calculée dans l'eau source à partir de laquelle l'eau de refroidissement est tirée. Ainsi, Arkhipov (2009) a utilisé les données sur l'ichtyoplancton recueillies dans les eaux du plateau continental de Mauritanie entre 1997 et 2008, afin d'évaluer les biomasses mesurables d'œufs et de larves de diverses espèces pélagiques se trouvant entre 16° N et 21° N de latitude. La biomasse désigne l'estimation du nombre d'œufs et de larves (stocks) situés dans une zone donnée à un moment précis. La biomasse d'œufs de *Sardinella aurita* a été de $111,1 \times 10^{10}$ œufs en moyenne et variait de $546,1 \times 10^{10}$ œufs en juin et juillet 1998 à zéro en décembre et janvier de 2005-2006. Pendant la même période, la biomasse de larves de *S. aurita* s'établissait en moyenne à $968,7 \times 10^9$ et variait de $545,4 \times 10^{10}$ en août 2001 à zéro en juin et juillet 1998. La biomasse d'autres espèces pélagiques, dont les chinchards (*Trachurus* spp.) et la grande allache (*S. maderensis*), étaient du même ordre de grandeur. L'abondance des œufs et des larves, la composition de l'espèce et la variété dépendront de la distribution spatiale, des périodes de frai, de la durée de l'état larvaire et des modes de circulation associés au système d'upwelling du courant des Canaries (Zeeberg et al., 2008; Tiedemann et al., 2017; Thiaw et al., 2017). Par ailleurs, les œufs et les larves de taxons dont la durée de vie à l'état planctonique est courte ou qui fraient très près de la prise d'eau courraient un risque beaucoup plus grand. Les collectes récentes à l'été 2015 révèlent que la zone près de Saint-Louis, près de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, peut soutenir de fortes concentrations d'œufs de *Sardinella* (Badji et al., 2017). Malgré le fort dynamisme des modes de circulation à l'échelle régionale, certains secteurs le long de la côte agissent, comme prévu, de manière à retenir les œufs et les larves de poisson, notamment près du Banc d'Arguin et au sud de Cap-Vert (Mbaye et al., 2015; Tiedemann et Brehmer, 2017). Bien qu'il ne soit pas considéré comme une aire de rétention, le coin du terminal du hub GNL près des côtes est connu comme l'une des vastes frayères de *Sardinella aurita* (Badji et al., 2017; Arkhipov, 2009).

Le bruit de l'équipement pourrait affecter les poissons et certains invertébrés attirés par le brise-lames en masquant les sons permettant la reconnaissance du partenaire, la quête fructueuse de nourriture ou l'avertissement de la présence de prédateurs (Radford et al., 2014). La plupart des poissons vont s'habituer à ce bruit (Radford et al., 2016). Les poissons dont l'habitat est situé au brise-lames seraient plus sensibles aux effets masquants que les poissons de passage, mais dans un cas comme dans l'autre, le niveau de la population ne devrait pas être affecté. Les sons opérationnels ne devraient pas affecter le plancton.

Rejets

Les rejets du FLNG, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, comprennent l'eau de refroidissement ainsi que l'eau de ballast et de cale, l'eau d'égout et les eaux grises, l'eau de drainage du pont et les rejets du système de désalinisation. L'eau de refroidissement est déversée latéralement et l'écart de température entre l'eau rejetée et l'eau ambiante est réduite à moins de 3 °C à la limite de la zone de mélange, conformément aux exigences de l'IFC. Une zone de mélange désigne une aire où les rejets ayant des composants chimiques et thermiques élevés se mélangent avec l'eau de mer ambiante. La partie la plus près du point de rejet s'appelle la zone de dilution initiale; ses dimensions dépendent des propriétés physiques et chimiques du rejet et de l'eau de réception. Habituellement, à l'extérieur de la zone de mélange, la qualité de l'eau (y compris l'élévation de la température) doit respecter les réglementations (c.-à-d. les normes de l'IFC). Bien que les effets de la température élevée sur les organismes planctoniques dépendront finalement de l'espèce, une variation de température de 3 °C reste bien inférieure au maximum critique prévu pour les larves de poisson (Moyano et al., 2017; Motani et Wainwright, 2015). L'eau de refroidissement déversée dans l'eau de mer contiendra une solution d'hypochlorite afin de contrôler la croissance en mer. La concentration de l'eau de refroidissement déversée du FLNG doit respecter les limites de l'IFC en lien avec le chlore à 0,2 ppm.

Le procédé de désalinisation du FLNG entraînera le rejet d'une eau de mer comportant une forte salinité (selon le processus utilisé) et de très faibles concentrations d'hypochlorite. La saumure et l'hypochlorite peuvent être toxiques pour les organismes planctoniques en fortes concentrations, mais ils se dilueront dans l'eau ambiante dans la zone de mélange. Il est probable que les poissons éviteront les rejets.

Déchets solides

Les déchets solides tombés par accident par-dessus bord dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ne devraient pas affecter le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques.

7.3.6.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique

Les parties exposées du pipeline et les monticules de matériaux jetés autour de la tranchée attireront les poissons démersaux, les octopodes et certains crabes. Les différentes espèces varient selon les profondeurs d'eau. Le FPSO servira de vaste DCP, attirant une variété de poissons et d'invertébrés. Là où est situé le FPSO, la profondeur de l'eau est propre aux albacores, aux thons listaos, aux marlins, aux carangues, aux balistes, aux saupes, aux requins et à quelques espèces de calmars. Les routes migratoires ou les aires d'alimentation de ces espèces seront détournées, mais la petite superficie de l'habitat touché n'entraînera probablement pas d'effet au niveau des populations. Les lumières du FPSO attireront le plancton, les poissons à l'état de larve et divers invertébrés (crustacés et calmars). Au niveau spatial, les effets seront limités à la zone immédiate autour du FPSO. Une zone d'exclusion de sécurité autour du FPSO pourrait mettre beaucoup de poissons associés aux structures de surface et de fond à l'abri de la pression de pêche. Ceci pourrait réduire la mortalité pour certaines espèces, en particulier les petits poissons pélagiques dont plusieurs souffrent de surpêche (Ba et al., 2016). Certaines espèces ciblées, en particulier les thons et les thons listaos, peuvent rester aussi loin qu'à 9 km d'un DCP accosté et, par conséquent, peuvent ne pas être protégées de la pêche (USGS, 2002).

Comme l'indique la section 7.3.6.2.2, la prise d'eau de refroidissement du FPSO en opération va impacter et entraîner les poissons et les invertébrés au premier stade de leur vie ainsi que le plancton. La quantité d'eau de refroidissement nécessaire est de l'ordre de 4,1 m³ par heure, une petite fraction de la quantité utilisée par le FLNG. Les impacts sur les poissons et les autres ressources halieutiques devraient être minimales, comparativement aux taux naturels de mortalité et de pêche (voir section 7.3.6.2.2 et annexe M).

Du bruit sera généré par les navires de soutien et le FPSO (voir section 2.12.5). Il est probable que les poissons vont s'habituer au bruit des navires en activité.

Rejets

Les rejets qui seront générés par le FPSO incluent les eaux produites traitées, l'eau de refroidissement, la saumure résultant de la désalinisation, les eaux d'égout traitées et les eaux de drainage du pont. Pour les eaux de refroidissement rejetées, la hausse de température sera limitée à 3 °C à la limite de la zone du mélange (voir section 7.3.6.2.2). D'autres effluents seront régulés de manière à respecter les paramètres indiqués pour se conformer à la réglementation et aux exigences applicables. Ces effluents pourraient affecter temporairement le plancton sur une petite surface, mais ils ne devraient pas entraîner des effets au niveau des populations.

D'après Neff et al. (2011), les agents responsables de la toxicité des effluents de l'eau produite sont peu connus. Les effets toxiques peuvent être reliés aux très fortes concentrations de matières dissoutes totales (salinité), aux ratios d'ions d'eau de mer modifiés et à la forte concentration d'ammoniac dans certaines eaux produites (par exemple dans le golfe du Mexique – Moffitt et al., 1992). La salinité et les ratios d'ions retournent rapidement aux niveaux ambiants après leur rejet en haute mer; l'ammoniac s'évapore ou se dégrade rapidement. Les contaminants en question, présents dans l'eau produite rejetée, causent rarement des effets toxiques aigus sur place. Les niveaux prévus de phénols dans les rejets d'eaux produites du FPSO s'établissent à 20 mg L⁻¹; la CESE pour les phénols est de 7,7 µg L⁻¹. Pour atteindre le seuil de CESE, il faudrait un facteur de dilution de 2 600.

Comme l'indique la section 7.2.6.2.1, la vidange d'eau de ballast par les navires de soutien entrant dans la région à partir d'eaux non territoriales doivent respecter les règles de l'OMI (2004) afin de prévenir l'introduction d'organismes planctoniques invasifs.

Déchets solides

Les déchets solides peuvent être perdus à partir du FPSO ou des navires de soutien exploités dans la Zone de Pipeline. Il n'est pas prévu qu'ils aient des impacts sur les poissons et les autres ressources halieutiques ou le plancton.

7.3.6.3 Évaluation des impacts

Présence physique

L'attraction des poissons (récif artificiel et effet d'un DCP) vers les structures en profondeur et en surface qu'offrent le SPSM, le FPSO et le brise-lames font partie des conséquences des impacts sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques dans la Zone Offshore, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline pendant la phase des opérations. L'attraction des poissons vers les structures leur font quitter leur habitat naturel ou perturbe les routes migratoires naturelles des individus de certaines espèces. Les zones d'exclusion de sécurité autour du terminal du hub GNL près des côtes et du FPSO pourraient protéger les assemblages de diverses espèces à l'abri de la pêche. Cet impact serait positif, mais c'est contrebalancé par l'impact de l'entraînement indiqué ci-après. L'importance globale de l'impact est cotée 1 – Négligeable (le tableau 7-76 ci-dessous donne plus de détails sur les critères retenus).

La perte d'œufs et de larves de poisson ainsi que de poissons adultes en raison de l'entraînement et de l'impaction dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline (FPSO) pendant la phase des opérations ne devrait affecter qu'un très faible pourcentage du plancton, mais le potentiel de concentrer les adultes en frai de certains taxons de petits pélagiques et d'espèces démersales près de la structure devrait être considéré. L'importance globale de l'impact est cotée 2 – Faible.

Rejets

Les activités d'exploitation dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline pourraient avoir des impacts très circonscrits par l'introduction de matières organiques (eaux usées sanitaires et ménagères, résidus alimentaires) et d'eau chaude (eaux de refroidissement); les impacts se limiteront aux eaux de surface et pourraient affecter le plancton sur une petite aire près du tuyau de rejet. L'importance globale de l'impact est cotée 1 – Négligeable (le tableau 7-76 ci-dessous donne plus de détails sur les critères retenus).

Les rejets d'eau de refroidissement durant les opérations viendront seulement de la Zone de Pipeline (FPSO) et de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. L'eau évacuée causera une hausse de température de 3° C à la limite de la zone de mélange (voir section 7.3.6.2.2). L'importance globale de l'impact est cotée 1 – Négligeable (le tableau 7-76 ci-dessous donne plus de détails sur les critères retenus).

Les navires de soutien qui pénètrent dans la zone du projet à partir des eaux internationales (par exemple les océans Indien ou Pacifique) pourraient introduire des organismes planctoniques non indigènes lorsqu'ils déversent leur eau de ballast. Pour éviter d'introduire des espèces invasives, ils doivent respecter les règles internationales (OMI, 2004). L'importance globale de l'impact est cotée 1 – Négligeable.

Déchets solides

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ou dans la Zone de Pipeline, il se peut que des débris tombent accidentellement à l'eau. En raison de leur petite taille, ces objets devraient avoir un impact minime ou nul sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques. L'importance globale de l'impact est cotée 1 – Négligeable (le tableau 7-76 ci-dessous donne plus de détails sur les critères retenus).

Le tableau 7-76 présente un résumé des impacts des activités de routine sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques pendant la phase des opérations.

Tableau 7-76 Impact des activités de routine sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Attraction des poissons vers le SPSM, le FPSO et le brise-lames.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Entraînement et impaction du plancton et des poissons adultes dans l'eau de refroidissement du FLNG au terminal du hub GNL. Entraînement et impaction du plancton et des poissons adultes par le FPSO.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : long terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Protection contre la pression de pêche pour certaines espèces de poissons et d'invertébrés attirées par les infrastructures du projet auxquelles des zones d'exclusion de sécurité seront appliquées.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Positive
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Effets des rejets routiniers des navires (dont l'eau de ballast) et des rejets d'eau de refroidissement pendant les opérations.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Ajout de substrat dur et lixiviation potentielle en cas de perte accidentelle de déchets solides par les navires de soutien.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.3.6.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Pour les impacts négligeables sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques, aucune mesure de mitigation n'est requise.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D01 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux conditions contractuelles établies et notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D05 : Respect des réglementations nationales et internationales applicables relatives aux rejets d'eaux usées et de déchets par les navires du projet (Convention MARPOL 73/78, annexes IV et V).
- D06 : Un plan de gestion des déchets sera conçu et mis en œuvre pour éviter le rejet ou le transfert de déchets non autorisés, comprenant des procédures écrites relatives au ramassage, tri, entreposage, traitement et élimination des déchets, y compris l'utilisation d'équipement et l'archivage des données.
- D34 : Il est attendu que les méthaniers et les navires de condensat déversent leurs eaux de ballast en conformité avec la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires (Convention BWM).

Les impacts dont l'importance est supérieure à 1 sont mentionnés ci-dessous (tableau 7-77) et les mesures de mitigation potentielles applicables sont indiquées. Les impacts associés à la forte demande d'eau de mer du FLNG et le plancton ainsi perdu par entraînement ont motivé certaines modifications de design pour tenter de réduire l'effet d'entraînement dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Même si l'échantillonnage sur place n'a révélé que peu de différences significatives dans l'abondance des œufs et des larves totaux entre des strates de 10 m de profondeur, la prise d'eau de mer devrait être placée plus bas dans la colonne d'eau afin de réduire l'entraînement d'œufs de poisson gravitant autour. L'installation de bouchons de contrôle de la vitesse d'écoulement ou de grilles métalliques devrait permettre de réduire l'entraînement et l'impaction des larves et des poissons adultes (EPRI, 2007; Weisberg et al., 1987). Ces technologies ne sont pas nouvelles, mais elles ne sont pas souvent utilisées en milieu marin. Les effets de l'impaction peuvent être réduits en modifiant la taille des mailles des filtres des prises d'eau de refroidissement et en maintenant la vitesse d'admission à moins de 1,0 m^{-SEC}.

Tableau 7-77 Mesures de mitigation visant à prévenir ou à réduire les impacts des activités de routine sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques pendant la phase des opérations

Impact	Importance	Mesure de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Entraînement et impaction du plancton et des poissons adultes dans l'eau de refroidissement du FLNG au terminal du hub GNL. Entraînement et impaction du plancton et des poissons adultes par le FPSO.	2 – Faible	M42	1 – Négligeable

Notes :

M42 : Positionner la prise d'eau de mer des systèmes de refroidissement en tenant compte des contraintes techniques et, si cela est sécuritaire et pratique, installer des grilles ou des systèmes de plafonnement de vitesse appropriés dans le but d'éviter l'entraînement et l'impaction de la flore et de la faune marines. La vitesse d'entrée sera inférieure à 1,0 m/s.

7.3.7 Flore marine

Résumé

Cette section sur la flore marine évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les rejets et les déchets solides. Tous les impacts sur la flore marine pendant les activités de routine de la phase des opérations ont été évalués comme étant positifs ou comme étant négatifs avec une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.3.7.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les facteurs à l'origine des impacts (FOI) définis pour la flore marine pendant la phase des opérations et figurant au tableau 7-5 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	
Rejets		•	•	
Déchets solides		•	•	

7.3.7.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment les FOI produiront potentiellement des impacts dans chacune des zones du projet.

7.3.7.2.1 Zone Offshore

En raison de la profondeur de l'eau dans la Zone Offshore (de 2 700 à 2 800 m environ) et de la quasi-absence de lumière ambiante en raison de la profondeur, le fond marin de la Zone Offshore est apotique et n'assure la survie d'aucune flore marine. Aucun impact sur la flore marine attribuable au projet n'est anticipé dans cette zone.

7.3.7.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

Des formations de macroalgues proliféreront vraisemblablement sur le substrat solide exposé (p. ex. brise-lames, caissons et piliers) du terminal du hub GNL près des côtes. Par conséquent, ces structures favoriseront la croissance locale d'espèces de flore marine. Des espèces invasives d'algues et de plantes marines pourraient être amenées au terminal du hub GNL près des côtes par les navires associés au projet. Les deux voies d'accès logiques pour l'introduction de plantes et d'algues non indigènes sont les eaux de ballast et la coque des navires (encrassement biologique).

Le bruit ne constitue pas un FOI en ce qui a trait à la végétation marine. Par conséquent, il ne sera pas pris en compte dans cette analyse.

Rejets

Les rejets routiniers des navires en activité à l'intérieur de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes incluent les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont, l'eau de refroidissement, etc. Les rejets routiniers des navires en activité au terminal du hub GNL près des côtes ne devraient pas avoir un impact négatif sur la flore marine locale en raison de la dilution rapide de ces rejets dans les eaux de surface, similairement aux impacts des rejets dans les eaux offshore.

Déchets solides

Il est possible que des débris soient perdus accidentellement par-dessus bord pendant les activités au terminal du hub GNL près des côtes. L'impact sur la flore marine sera alors semblable à ce qui est décrit à la section 7.2.7.2.3.

7.3.7.2.3 Zone de Pipeline

La ligne de production sera enfouie depuis la zone côtière jusqu'à 800 m de profondeur. Par conséquent, il n'y aura pas de flore marine dans la Zone de Pipeline. Cependant, il est prévu que des formations de macroalgues se développeront en zone photique près du FPSO et de ses équipements connexes. Par conséquent, ces structures favoriseront la croissance locale de formations de flore marine.

Le bruit ne constitue pas un FOI en ce qui a trait à la végétation marine. Par conséquent, il ne sera pas pris en compte dans cette analyse.

Rejets

Les rejets routiniers du FPSO et des navires de soutien dans la Zone de Pipeline incluent les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont, l'eau de refroidissement, etc. Les rejets routiniers de ces navires en activité ne devraient pas avoir un impact négatif sur la flore marine locale en raison de la dilution rapide de ces rejets dans les eaux de surface, similairement aux impacts des rejets dans les eaux offshore.

Déchets solides

Il est possible que des débris soient perdus accidentellement par-dessus bord pendant les activités du FPSO. L'impact sur la flore marine sera alors semblable à ce qui est décrit à la section 7.2.7.2.3.

7.3.7.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Des formations de macroalgues se développeront vraisemblablement sur le substrat solide exposé (p. ex. quai mobile d'accès, quai/estacade et brise-lames) en raison de l'activité des navires associés au projet près de la base d'approvisionnement. Par conséquent, ces structures favoriseront la croissance locale de formations de flore marine. Des espèces d'algues et de plantes marines invasives pourraient être transférées aux installations portuaires et aux navires en activité près de la côte par les

navires de service et de ravitaillement. Les deux voies d'accès logiques pour l'introduction de plantes et d'algues non indigènes sont les eaux de ballast et la coque des navires (encrassement biologique).

Le bruit ne constitue pas un FOI en ce qui a trait à la végétation marine. Par conséquent, il ne sera pas pris en compte dans cette analyse.

Rejets

Non applicable.

Déchets solides

Il est possible que des débris soient accidentellement perdus par-dessus bord pendant les opérations aux installations portuaires adjacentes à la base d'approvisionnement. L'impact sur la flore marine sera alors semblable à ce qui est décrit à la section 7.2.7.2.3.

7.3.7.3 Évaluation des impacts

Présence physique

La flore marine est absente de la Zone Offshore et de la Zone de Pipeline. Aucun impact sur la flore marine n'est donc prévu dans ces zones. La conséquence des impacts sur la flore marine au FPSO, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et au site des nouvelles installations d'accostage des Zones de Soutien aux Opérations due à la présence physique inclut l'enrichissement de l'habitat et la croissance de formations sur les infrastructures. Ces infrastructures comprendront le FPSO et l'équipement connexe, le terminal du hub GNL près des côtes (notamment le brise-lames et les pieux) et les constructions près de la rive pour l'accostage des navires.

Comme le mentionne la section 7.2.7.2.3, les navires affectés au projet en provenance d'autres zones pourraient introduire des algues et des plantes non indigènes sur les structures et le fond marin à l'intérieur de la zone photique de l'aire occupée par le projet. La probabilité que cet impact potentiel se matérialise est rarissime, mais la vidange des réservoirs de ballast et le nettoyage de l'encrassement biologique sur la coque des navires avant leur arrivée dans la zone du projet contribueraient grandement à réduire toute possibilité d'introduction d'espèces marines végétales non indigènes.

L'importance globale de cet impact est positive (voir tableau 7-78 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Rejets

Les rejets routiniers qui ne résultent pas de forages dans le cadre des activités du FPSO et du terminal du hub GNL près des côtes produiront vraisemblablement des impacts très localisés par l'introduction de matière organique (eaux usées sanitaires et ménagères et déchets alimentaires) et d'eau chaude (eau de refroidissement). Ces impacts seront limités aux eaux de surface, car la probabilité que ces rejets atteignent le fond marin en zone photique peu profonde et affectent les formations de flore marine qui s'y trouvent est très faible. L'importance globale de cet impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-78 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Déchets solides

La perte accidentelle de débris pendant les opérations peut se produire dans la Zone Offshore, dans la Zone de Pipeline ou dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Ces pertes accidentelles seront vraisemblablement minimales, mais pourraient causer des impacts très localisés à la flore marine en cas de fuites de produits chimiques. L'importance globale de cet impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-78 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Tableau 7-78 Impacts des activités de routine sur les communautés de flore marine pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Introduction de substrats durs en zones de sédiments non consolidés.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Positive
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Effets des rejets routiniers des navires en activité atteignant le fond marin et les formations de flore marine sur les infrastructures.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Ajout de substrat dur et lixiviation potentielle en cas de perte accidentelle de déchets solides des navires en activité.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.3.7.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts étant jugés positifs ou négligeables, aucune mesure de mitigation n'est requise.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D01 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux conditions contractuelles établies et notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D06 : Un plan de gestion des déchets sera conçu et mis en œuvre pour éviter le rejet ou le transfert de déchets non autorisés, comprenant des procédures écrites relatives au ramassage, tri, entreposage, traitement et élimination des déchets, y compris l'utilisation d'équipement et l'archivage des données.
- D34 : Il est attendu que les méthaniers et les navires de condensat déversent leurs eaux de ballast en conformité avec la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires (Convention BWB).

7.3.8 Oiseaux

Résumé

Cette section sur les oiseaux évalue l'impact de cinq facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les mouvements des navires, les rejets, les déchets solides et la circulation des hélicoptères. Les impacts résiduels sur les oiseaux pendant la phase des opérations pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables ou faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.3.8.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour les oiseaux au tableau 7-5 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

Facteurs d'impact	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	•
Mouvements des navires	•	•	•	•
Rejets	•	•	•	
Déchets solides	•	•	•	•
Circulation des hélicoptères		•		•

7.3.8.2 Description des impacts

La phase des opérations du projet touche : l'opération du SPSM, du FPSO et du FLNG; l'utilisation de navires d'approvisionnement et de soutien et de remorqueurs pour appuyer les opérations; l'exportation de GNL et de condensat par méthaniers et navires-citernes, respectivement; l'entretien des puits; le raclage du pipeline et des conduites d'écoulement; les opérations d'entretien des navires et des installations. Les paragraphes suivants expliquent comment les FOI produiront potentiellement des impacts dans chacune des zones du projet.

7.3.8.2.1 Zone Offshore

La phase des opérations du projet en Zone Offshore touche seulement les activités associées aux puits et au SPSM, incluant éventuellement certaines activités d'entretien des puits. Ces structures se trouvent près ou sur le fond marin et les activités de routine n'affecteront pas les oiseaux de la région.

La présence de navires pour l'entretien des puits sur une base irrégulière produira des impacts semblables à ceux qui sont décrits ci-dessous en ce qui a trait aux navires de soutien en activité dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Pipeline — présence physique, mouvements des navires, rejets et déchets solides. Aucune circulation d'hélicoptère n'est prévue dans la Zone Offshore pendant les opérations.

7.3.8.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

La perturbation physique causée par les activités du terminal du hub GNL près des côtes pourrait perturber les oiseaux marins. Les oiseaux sont attirés par les structures au large (de même que par les navires de soutien) qui représentent pour eux des sites de repos (Baird, 1990; Russels, 2005; Tasker et al., 1986) et des postes de recherche de nourriture (Burke et al., 2005; Ortego, 1978; Tasker et al., 1986) et qui les désorientent en raison de l'attrait qu'exercent sur eux les sources lumineuses (Hope Jones, 1980; Montevecchi, 2006; Sage, 1979), tel que résumé par Ronconi et al., (2015). Les perturbations physiques et le bruit causés par le traitement du GNL sur le FLNG pourraient également affecter les oiseaux au terminal du hub GNL près des côtes ou à proximité. Le brûlage de gaz par torchère sur le FLNG n'est proposé qu'en cas de conditions non routinières. Il est possible que des oiseaux migrateurs terrestres ou des oiseaux marins soient incinérés, ayant été attirés et désorientés lors du brûlage de gaz par torchère. Les taux de mortalité associés aux collisions ou à l'incinération d'oiseaux marins demeurent incertains (Ronconi et al., 2015). Le brûlage de gaz par torchère dans cet emplacement ne survient généralement qu'en situation non routinière. Cependant, la mortalité d'oiseaux ne peut être écartée en raison du brûlage de gaz par torchère.

Bien que l'érosion naturelle de la côte puisse affecter la disponibilité des sites de nidification dans les habitats côtiers, aucun impact attribuable à la présence de brise-lames n'est prévu.

Mouvements des navires

Il est question des impacts potentiels sur les oiseaux attribuables à la présence de structures physiques à la section 7.2.8. Il est prévu que les mouvements des remorqueurs, d'autres navires de soutien et de méthaniers puissent occasionner des perturbations comportementales chez les oiseaux, notamment les oiseaux marins et les espèces côtières et terrestres, qui pourraient transiter par le terminal du hub GNL près des côtes. Ces perturbations devraient être de courte durée. De nombreux navires en activité sont attendus au terminal du hub GNL près des côtes, incluant des transporteurs de GNL et autres navires (p. ex. remorqueurs, navires de soutien). Les allers-retours de ces navires près du terminal pourraient effrayer les oiseaux marins et côtiers et occasionner leur déplacement, mais il n'est pas prévu que ces perturbations seront importantes pour les populations locales d'oiseaux.

Rejets

Les rejets routiniers (notamment les eaux usées sanitaire et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont, l'eau de refroidissement, etc.) des navires en activité dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont semblables à ceux qui ont été mentionnés pour les activités de construction dans la Zone Offshore (section 7.2.8). En pleine mer, les fluides rejetés se disperseront rapidement et se dilueront dans les courants locaux. Les matériaux solides descendront vraisemblablement à travers la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Par conséquent, il apparaît peu probable que les oiseaux marins rencontrent ou soient affectés de manière importante par des rejets de matériaux attribuables aux activités et aux navires pendant la phase des opérations, que ce soit directement ou indirectement en raison d'effets sur leurs proies (populations locales de poissons).

Les activités au terminal du hub GNL près des côtes donneront lieu au rejet d'importants volumes d'eau de refroidissement. L'eau de refroidissement est rejetée latéralement et la différence de température entre l'effluent et le milieu aquatique est réduite à un écart de 3°C aux abords de la zone de dilution, en vertu des exigences de l'IFC. Les rejets d'eau de refroidissement contiendront une solution d'hypochlorite de sodium servant à limiter la croissance d'organismes marins. Les concentrations de chlore des rejets d'eau de refroidissement du FLNG devront se situer en-deçà des concentrations maximales de 0,2 ppm établies par l'IFC. Il est peu probable que les oiseaux marins viennent en contact ou soient affectés de façon importante par ces rejets d'eau.

Déchets solides

Il est question des impacts potentiels des débris solides dans les eaux offshore sur les oiseaux à la section 7.2.8. Tous les navires associés à la phase des opérations se conformeront à la Convention MARPOL 73/78, dont les règles sont conçues pour protéger l'environnement marin de divers types de déchets produits à bord des navires. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés au large devrait être minimale puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, ces navires mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

7.3.8.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique

La présence du FPSO et des navires de soutien affectés à la phase des opérations du projet dans la Zone de Pipeline pourrait occasionner des collisions avec des oiseaux individuels ou perturber ou attirer des oiseaux seuls ou des volées d'oiseaux. Il est possible que du gaz soit brûlé par torchère sur le FPSO durant les opérations, lors de conditions anormales ou d'urgences. Comme il est indiqué à la section 7.2.8.2.1, certaines espèces d'oiseaux de mer sont attirées par les structures et les navires au large. La mortalité d'oiseaux qui, attirés par la lumière, se heurtent à des navires ou à des structures est documentée. Il n'en demeure pas moins que les chances de collision sont faibles, puisque les navires en question seront stationnaires (FPSO) ou se déplaceront relativement lentement.

Les oiseaux peuvent également être attirés par les navires et les structures stationnaires, de même que par les navires en déplacement, lorsqu'ils sont en quête de nourriture. Les navires stationnaires comme le FPSO peuvent agir comme des DCP et attirer différentes espèces de poissons pélagiques et de calmars, tout en offrant une plateforme sécuritaire pour les oiseaux qui se nourrissent de ces espèces pélagiques. Les navires en mouvement (ou les navires stationnaires qui utilisent un système de positionnement dynamique) pourraient blesser ou tuer les poissons qui entreraient en contact avec sa coque ou ses hélices en mouvement. Le fait pour les oiseaux marins de suivre les navires constitue un comportement habituel. Vu le faible potentiel de collision ou d'enchevêtrement dans l'équipement, tout impact dû à l'attrait des oiseaux pour les navires stationnaires ou en mouvement ne devrait pas provoquer de mortalité ou de blessure grave à des oiseaux individuels. Le brûlage de gaz par torchère sur le FPSO n'est proposé qu'en cas de conditions non routinières. Tel que vu ci-dessus, il est possible que des oiseaux migrateurs terrestres ou des oiseaux marins puissent être incinérés, ayant été attirés et désorientés lors du brûlage de gaz par torchère. Il est également possible que du gaz soit brûlé par torchère depuis le FPSO, mais ceci sera limité à une courte période. Le brûlage de gaz à cet endroit n'est prévu qu'en cas d'une situation non routinière. La mortalité aviaire durant le brûlage de gaz par torchère ne peut être écartée.

Mouvements des navires

Certains navires associés au projet peuvent perturber des oiseaux marins, individuellement ou en groupes. Cependant, il est prévu que ces perturbations consisteront en déplacements à court terme de sujets plus loin du navire ou des rassemblements de navires. Aucun impact important n'est prévu sur ces oiseaux.

Comme l'indique à la section 7.2.8, les navires associés aux opérations dans la Zone de Pipeline produiront des sons qui pourraient perturber les oiseaux marins. Certains oiseaux marins (comme les pétrels, les puffins et les mouettes) qui se reposent en flottant à la surface de l'eau, frôlent la surface de l'eau ou plongent brièvement en surface, seraient exposés aux sons des navires en mouvement. Ce contact serait d'une durée tellement courte qu'il ne causerait qu'une perturbation très mineure de leur comportement ou aurait des effets non préjudiciables. Les oiseaux marins plongeurs (notamment les sternes, les pélicans et les fous de Bassan) peuvent être plus sensibles aux sons sous-marins produits par des navires en activité.

Rejets

Les impacts attribuables aux rejets routiniers du FPSO et des navires de soutien seront semblables à ceux indiqués pour les activités de construction à l'intérieur de la Zone de Pipeline, à la section 7.2.8. En pleine mer, les fluides rejetés se disperseront rapidement et se dilueront dans les courants locaux. Les matériaux solides descendront vraisemblablement à travers la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Par conséquent, il est peu probable que les oiseaux marins entrent en contact avec des rejets du navire dans la Zone de Pipeline pendant les activités.

Les rejets du FPSO incluront également l'eau traitée, l'eau de refroidissement et la saumure de désalinisation. Tous les rejets d'effluents seront gérés en fonction des paramètres énumérés afin de se conformer à la réglementation et aux exigences en vigueur. Ces rejets du FPSO seront dilués dans les eaux réceptrices et n'affecteront pas les oiseaux marins.

Déchets solides

Il est question des impacts potentiels des débris solides dans les eaux offshore sur les oiseaux à la section 7.2.8. Tous les navires associés à la phase des opérations se conformeront à la Convention MARPOL 73/78, dont les règles sont conçues pour protéger l'environnement marin de divers types de déchets produits à bord des navires. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés au large devrait être minimale, puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, ces navires mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

Circulation des hélicoptères

Les impacts potentiels de la circulation aérienne sur les oiseaux marins et les oiseaux côtiers vont de leur perturbation en raison de la présence physique des hélicoptères jusqu'à la collision en vol. Il est question des sons produits par les hélicoptères associés au projet qui touchent directement les oiseaux à la section 7.2.8. Pendant la phase des opérations, dans la Zone de Pipeline, le transport de personnel par hélicoptère n'est prévu qu'en cas d'urgence (p. ex. atterrissage sur le FPSO).

7.3.8.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Présence physique

Les activités dans les Zones de Soutien aux Opérations peuvent perturber les oiseaux tant dans leurs habitats côtiers que sur le littoral (terrestre) à proximité de la base d'approvisionnement. Les impacts potentiels sur les oiseaux attribuables aux opérations sur la base sont difficiles à évaluer, car de nombreuses espèces ou individus de ces espèces pourraient s'habituer à la présence des structures fixes de la base et aux activités qui y ont cours. La base d'approvisionnement servira au soutien aux navires lors de leur arrivée ou de leur départ de la zone du projet et servira au chargement/déchargement des fournitures et des équipements transportés vers le FPSO et le terminal du hub GNL près des côtes ou en leur provenance. De plus, d'autres activités à la base d'approvisionnement (p. ex. l'entreposage d'équipement et de matériaux, l'entretien) pourraient perturber les oiseaux, mais ces effets ne devraient pas être importants pour les populations locales d'oiseaux.

Mouvements des navires

Deux ou trois transferts de personnel par bateau d'équipage sont prévus toutes les semaines au FPSO et au terminal du hub GNL près des côtes depuis la base d'approvisionnement. La circulation des bateaux d'équipage pourrait également se produire de façon continue. Les allers-retours de ces navires depuis la base d'approvisionnement pourraient effrayer les oiseaux marins et côtiers et occasionner leur déplacement, mais ces perturbations ne devraient pas être importantes pour les populations locales d'oiseaux.

À proximité de Dakar et de Nouakchott, la circulation des navires de soutien coïncidera avec la circulation d'autres navires. Comme il est résumé aux sections 4.6.7.1 et 4.7.7.1, la circulation maritime à Dakar et à Nouakchott est considérée dense et modérée, respectivement. L'ajout de navires en

circulation ne devrait pas être une nouveauté : les populations locales d'oiseaux sont habituées à une importante circulation maritime et seules des perturbations mineures sont attendues.

Rejets

On ne prévoit aucun rejet routinier depuis les installations et les navires associés à la base d'approvisionnement. Par conséquent, aucun impact sur les oiseaux marins et côtiers attribuables à des rejets n'est anticipé.

Déchets solides

Il est question des impacts potentiels sur les oiseaux attribuables aux débris solides dans les eaux offshore à la section 7.2.8. Toutes les opérations (base d'approvisionnement et bateaux d'équipage) associées à la phase des opérations se feront en conformité avec la Convention MARPOL 73/78, dont les règles sont conçues pour protéger l'environnement marin de différents types de déchets. Par conséquent, la perte d'ordures et de débris dans les eaux côtières se ferait en quantité minimale et de façon accidentelle. De plus, les navires de la base d'approvisionnement et les bateaux d'équipage mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins. Les impacts sur les oiseaux marins et côtiers attribuables aux déchets solides ne devraient pas être importants pour les populations locales d'oiseaux.

Circulation des hélicoptères

La circulation des hélicoptères associée au transport de personnel vers le FPSO et le terminal du hub GNL près des côtes pourrait affecter les oiseaux locaux, notamment les espèces terrestres, de même que les espèces marines et côtières. Il est question des effets potentiels des hélicoptères sur les oiseaux à la section 7.2.8.1, notamment au sujet de leur présence physique (collisions et perturbations). Le soutien aux hélicoptères sera basé aux aéroports de Dakar et de Nouakchott. Pendant la phase des opérations, le transport de personnel par hélicoptère n'est prévu qu'en cas d'urgence (p. ex. atterrissage sur le FPSO ou la plateforme LS).

7.3.8.3 Évaluation des impacts

Présence physique

La conséquence de ces impacts sur les oiseaux dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et des Zones de Soutien aux Opérations, attribuables à la présence physique sont de l'ordre de l'altération du comportement, du déplacement à court ou à long terme vers des zones plus éloignées des activités (ou de l'attrait pour ces zones), des migrations perturbées, des collisions avec les plateformes (ces deux derniers causant potentiellement la mortalité de sujets individuels) et de la perte ou de l'altération du territoire d'alimentation près des infrastructures côtières à la base d'approvisionnement. Les impacts des activités au large peuvent affecter certaines espèces d'oiseaux marins, tandis que les impacts des activités à la base d'approvisionnement peuvent également affecter des espèces d'oiseaux terrestres et côtiers. Les impacts sont d'intensité modérée et concentrés à proximité immédiate, mais sur une longue durée, ce qui entraîne une conséquence mineure. Considérant que la probabilité de cet impact est fréquente, l'importance globale de l'impact est 2 – Faible (voir tableau 7-79 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Certains oiseaux peuvent être attirés vers des structures fixes et des navires dans les eaux offshore. L'importance globale de l'impact pour ces cas est de 1 – Négligeable.

Le brûlage de gaz par torchère sur le FPSO et le FLNG n'est prévu qu'en cas de conditions anormales ou d'urgences. Le brûlage de gaz par torchère sur ces navires pourrait causer l'incinération de certains oiseaux migrateurs terrestres ou certains oiseaux marins que la torchère aurait attirés ou désorientés. Le nombre de mortalités est incertain, mais aucun effet n'est envisagé au niveau des populations. L'impact sera d'intensité modérée et se produira à proximité immédiate; les effets seront de courte durée, entraînant une conséquence mineure. La probabilité de cet impact pendant la phase des opérations, est occasionnelle. Par conséquent, l'importance globale de cet impact est 2 – Faible.

Mouvements des navires

Les mouvements des navires dans n'importe laquelle des zones du projet pendant les opérations peuvent entraîner des collisions entre les navires et des oiseaux individuels ou peuvent perturber ou attirer des oiseaux individuels ou des groupes d'oiseaux. La mortalité des oiseaux attirés par la lumière et subséquemment entrés en collision avec des navires ou des structures est documentée. Les oiseaux marins rencontrés sur les zones du projet qui affichent ce comportement sont généralement des pétrels. Les collisions surviennent habituellement la nuit et entraînent occasionnellement la mort des sujets. Il est attendu que les navires masqueront leurs sources lumineuses lorsque c'est possible afin de minimiser le potentiel d'attraction des oiseaux. Il n'en demeure pas moins que les chances de collision sont rares, puisque les navires en question seront stationnaires ou se déplaceront relativement lentement. Ainsi, les impacts attribuables aux collisions entre les oiseaux et les navires ne devraient pas être significatifs, tant pour les sujets individuels que pour les populations d'oiseaux. L'intensité de l'impact est faible et locale, sur le long terme. La conséquence de cet impact est donc mineure. Vu la probabilité qualifiée de fréquente de cet impact, l'importance globale de l'impact est 2 – Faible (voir tableau 7-79 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Rejets

Les rejets routiniers au cours des activités d'exploitation dans la Zone de Pipeline, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans les Zones de Soutien aux Opérations entraîneront vraisemblablement des impacts très localisés en raison de l'introduction de matière organique (rejet d'eaux usées sanitaires et ménagères, déchets alimentaires) et d'eau chaude (eau de refroidissement); ces impacts seront limités aux eaux de surface. D'importants volumes de rejets (eau de refroidissement du FLNG, rejets d'eau du FPSO) seront dilués en-deçà des limites réglementaires à l'intérieur de la zone de dilution. Les volumes et la fréquence de ces rejets ne devraient pas avoir d'impact significatif sur les oiseaux ou sur leurs proies, comme les poissons et les organismes benthiques (dans les eaux littorales). L'intensité de l'impact est faible et locale, sur le long terme. La conséquence de cet impact est donc mineure. Vu la probabilité qualifiée de fréquente de cet impact, l'importance globale de l'impact est 2 – Faible (voir tableau 7-79 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Déchets solides

La perte accidentelle de débris pendant les opérations peut se produire dans la Zone Offshore, dans la Zone de Pipeline, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ou dans les Zones de Soutien aux Opérations. Les pertes accidentelles prévues sont minimales, mais pourraient produire des impacts très localisés sur les oiseaux marins et côtiers, si ceux-ci venaient à ingérer de petites particules (plastique) ou s'emmêlaient dans les débris. La mort d'oiseaux individuels pourrait s'ensuivre; les impacts sur les populations locales devraient être faibles et locaux. La probabilité de ces événements (perte de débris solides et ingestion ou enchevêtrement) est rare; l'importance globale de cet impact pour les communautés locales d'oiseaux est 1 – Négligeable (voir tableau 7-79 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Circulation des hélicoptères

Les impacts potentiels de la circulation aérienne sur les oiseaux marins et les oiseaux côtiers vont de leur perturbation en raison de la présence physique des hélicoptères jusqu'à la collision. Le transport de personnel par hélicoptère n'est prévu qu'en cas d'urgence (p. ex. atterrissage sur le FPSO ou la plateforme LS). En fonction de cet horaire et des protocoles de vol des hélicoptères, les impacts sur les oiseaux devraient être faibles et locaux. Il s'agit d'un FOI à court terme (infréquent), engendrant une conséquence négligeable. Vu la fréquence occasionnelle de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-79 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Tableau 7-79 Impacts des activités de routine sur les communautés d'oiseaux pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Évitement ou déplacement de certaines espèces depuis certaines zones pendant les activités de routine; perturbation par le bruit attribuable aux activités sur le FPSO, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la zone adjacente à la base d'approvisionnement.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
	Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Attraction de certains oiseaux.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
	Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes	Incinération d'oiseaux suite au torchage depuis le FPSO et le FLNG, lors de conditions non routinières.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Mineure	Occasion- nelle	2 – Faible
Mouvements des navires						
Mauritanie Sénégal	Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort d'oiseaux.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : long terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Effets directs ou indirects sur les oiseaux attribuables aux rejets routiniers des navires ou des installations pendant les opérations.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : long terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Perte accidentelle de déchets solides depuis des navires en activité entraînant des impacts sur les oiseaux marins et côtiers, par ingestion ou enchevêtrement.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Rare	1 – Négligeable
Circulation des hélicoptères						
Mauritanie Sénégal	Pipeline; Soutien aux opérations	Déplacement et évitement des hélicoptères près du FPSO au large et à l'approche des héliports.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme (infréquent)	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable

7.3.8.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Pour les impacts évalués à 1 – Négligeable, aucune mesure de mitigation n'est requise.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D01 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux conditions contractuelles établies et notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D05 : Respect des réglementations nationales et internationales applicables relatives aux rejets d'eaux usées et de déchets par les navires du projet (Convention MARPOL 73/78, annexes IV et V).
- D06 : Un plan de gestion des déchets sera conçu et mis en œuvre pour éviter le rejet ou le transfert de déchets non autorisés, comprenant des procédures écrites relatives au ramassage, tri, entreposage, traitement et élimination des déchets, y compris l'utilisation d'équipement et l'archivage des données.

- D15 : Le FLNG et le FPSO seront conçus, construits et exploités de façon à éviter le recours au torchage de manière routinière.¹¹⁵
- D16 : L'éclairage sera réduit dans la mesure où la sécurité des employés et des opérations n'est pas compromise. La réduction de l'éclairage peut signifier d'éviter tout éclairage non nécessaire, de masquer la lumière ou de diriger l'éclairage vers le bas lorsque c'est possible.
- D17 : Développement et mise en œuvre d'un protocole de traitement et de sauvetage des animaux sauvages par les navires FLNG et FPSO et les bateaux de patrouille du projet.
- D29 : Développement et mise en œuvre d'un protocole torchage dans l'intention de satisfaire la performance opérationnelle de combustion définie.

Les impacts dont l'importance a été évaluée à plus de 1 sont mentionnés ci-dessous (tableau 7-80) et les mesures de mitigation potentielles applicables sont identifiées.

Tableau 7-80 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur les oiseaux pendant la phase des opérations

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'effet résiduel
Incinération d'oiseaux suite au torchage depuis le FPSO et le FLNG, lors de conditions non routinières.	2 – Faible	Aucune	2 – Faible
Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort d'oiseaux.	2 – Faible	Aucune	2 – Faible
Effets directs ou indirects sur les oiseaux attribuables aux rejets routiniers des navires ou des installations pendant les opérations.	2 – Faible	M33, M35, M36, M37, M38, M39	1 – Négligeable

Notes :

- M33 : Suivre les ajouts de produits chimiques au flux d'eau produite du FPSO (inhibiteurs de corrosion, inhibiteurs de tartre, adjuvants de coagulation/floculation).
- M35 : La profondeur de la prise d'eau marine du FPSO sera conçue dans le but de réduire le besoin d'additifs antisalissure.
- M36 : La proportion de chlore libre dans les rejets d'eau de refroidissement du FLNG qui feront l'objet d'un échantillonnage au point de rejet sera maintenue à moins de 0,2 parties par million (ppm).
- M37 : L'eau produite sera suffisamment traitée avant rejet. La teneur en huiles et graisses de l'effluent d'eau produite rejetée en mer sera conforme à la réglementation applicable et n'excédera pas un maximum journalier de 42 mg/L; une moyenne mensuelle de 29 mg/L.
- M38 : La qualité de l'effluent d'eau produite sera suivie. Les données de suivi des 18 premiers mois serviront à évaluer les impacts potentiels de l'effluent sur les eaux réceptrices selon une méthode d'évaluation des Risques Environnementaux qui sera répétée à chaque changement matériel de la composition ou du volume de l'effluent.
- M39 : Les rejets d'eau de refroidissement seront conçus afin de réduire la recirculation.

¹¹⁵ Le torchage de routine est défini à la section 7.3.1.

7.3.9 Mammifères marins

Résumé

Cette section sur les mammifères marins évalue l'impact de cinq facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les mouvements des navires, les rejets, les déchets solides et la circulation des hélicoptères. Les impacts résiduels sur les mammifères marins pendant la phase des opérations pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables ou faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.3.9.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour les mammifères marins au tableau 7-5 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

Facteurs d'impact	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	
Mouvements des navires	•	•	•	•
Rejets	•	•	•	
Déchets solides	•	•	•	•
Circulation des hélicoptères		•	•	

7.3.9.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment les FOI produiront potentiellement des impacts dans chacune des zones du projet.

7.3.9.2.1 Zone Offshore

Mouvements des navires

Les impacts sur les mammifères marins attribuables aux navires de soutien (entretien des puits) incluent les collisions potentielles entre les navires et des mammifères marins individuels. Les impacts potentiels sur les mammifères marins attribuables aux collisions avec des navires font l'objet de la section 7.2.9.2.1. Il est probable qu'une collision avec un navire en mouvement entraînerait la mort de la baleine ou du dauphin heurté. Cependant, la plus grande part de la circulation des navires associée au projet se fait à basse vitesse.

Rejets

Les rejets routiniers issus des navires chargés de l'entretien des puits dans la Zone Offshore incluent les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont, l'eau de refroidissement, etc. En pleine mer, les fluides rejetés se disperseront rapidement et se dilueront dans les courants locaux. Les matériaux solides descendront vraisemblablement à travers la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Par conséquent, il est peu probable que les mammifères marins entrent en contact avec des rejets des navires d'entretien des puits dans la Zone Offshore.

Déchets solides

Les déchets solides, également appelés débris marins, font l'objet de la section 7.2.9.2.1. Les débris marins sont à l'origine de deux types d'impacts potentiellement négatifs sur le biote marin, notamment sur les mammifères marins : 1) l'enchevêtrement et 2) l'ingestion. Tous les navires associés à la phase des opérations se conformeront à la Convention MARPOL 73/78. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés au large devrait être minimale, puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, ces navires mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

7.3.9.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

Les perturbations physiques et les bruits produits par les activités au terminal du hub GNL près des côtes pourraient affecter négativement les mammifères marins. Au site du FLNG, dans le cours des activités normales, les sons sous-marins émanant du navire FLNG seront vraisemblablement couverts par les sons émis par la machinerie à bord (notamment la génératrice, les compresseurs et les pompes situés dans la coque) et les équipements de traitement en surface (notamment les compresseurs, les turbines et les moteurs). Les sons émis par le FLNG pourront être continus, à des niveaux estimés entre 140 et 190 dB (re 1 μ Pa @ 1 m) SPL concentré dans les basses fréquences. Comme il est indiqué à la section 7.2.9.2.1, certaines espèces de mammifères marins peuvent être vulnérables aux perturbations par le bruit.

Mouvements des navires

Les possibles collisions de navires en raison de la densité de circulation près du terminal du hub GNL près des côtes pourraient affecter négativement les mammifères marins. Comme il est indiqué à la section 7.2.9.2.1, certaines espèces de mammifères marins, plus particulièrement les grandes baleines et les espèces plongeant en eaux profondes, pourraient être vulnérables aux collisions avec des navires en déplacement. En général, la probabilité d'une telle collision et donc d'un impact devrait être très faible. Certaines espèces de cétacés, notamment des espèces de dauphins (p. ex. *Tursiops truncatus* et *Stenella* spp.), s'approchent volontairement des navires qui se déplacent à bonne vitesse afin de nager dans l'onde de pression produite par la proue du navire.

La plupart des navires en circulation associés au projet (navires de soutien et méthanier) pendant les activités de la phase des opérations au terminal du hub GNL près des côtes se déplaceront à des vitesses relativement lentes. Cependant, les bateaux d'équipage associés au projet doivent circuler à des vitesses beaucoup plus rapides que les navires de construction et de ravitaillement et leurs activités peuvent avoir lieu tant le jour que la nuit. Par conséquent, les chances de collision entre les bateaux d'équipage et les mammifères marins sont plus élevées qu'avec les autres navires.

Rejets

Les rejets routiniers (notamment les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont, l'eau de refroidissement, etc.) des navires en activité dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont semblables à ceux qui ont été mentionnés pour la Zone de Pipeline (section 7.2.9.2.2). En pleine mer, les fluides rejetés se disperseront rapidement et se dilueront dans les courants locaux. Les matériaux solides descendront vraisemblablement à travers la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. D'importants volumes d'eau de refroidissement pourraient également être déversés. Il n'est pas probable que les mammifères marins soient affectés par les matériaux rejetés par les navires pendant la phase des opérations, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

L'eau de refroidissement est rejetée latéralement et la différence de température entre l'effluent et le milieu aquatique est réduite à un écart de 3°C aux abords de la zone de dilution. Les rejets d'eau de refroidissement contiendront une solution d'hypochlorite de sodium servant à limiter la croissance d'organismes marins. Il est peu probable que les mammifères marins viennent en contact avec des rejets d'eau chaude ou en soient affectés.

Déchets solides

Il est question des impacts potentiels des déchets solides dans les eaux du large sur les mammifères marins à la section 7.2.9.1. Tous les navires associés à la phase des opérations respecteront la Convention MARPOL 73/78, dont les règles sont conçues pour protéger l'environnement marin de divers types de déchets produits à bord des navires. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris jetés au large devrait être minimale, puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, ces navires mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

Circulation des hélicoptères

Les impacts potentiels sur les mammifères marins attribuables à la circulation des hélicoptères incluent les perturbations par le bruit et la présence physique, de même que les collisions. Il est question des sons produits par les hélicoptères associés au projet qui touchent directement les mammifères marins à la section 7.2.9.2.1. Le transport du personnel par hélicoptère ne se fera qu'à la plateforme LS.

7.3.9.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique

La phase des opérations dans la Zone de Pipeline inclura la présence du FPSO.

Comme il est indiqué à la section 7.2.9.2.1, certaines espèces de mammifères marins peuvent être sensibles au bruit émanant du FPSO. Les activités pourraient produire des sons susceptibles de perturber les mammifères marins. Les sources de son à large bande de l'équipement se situeront dans la gamme audible par toutes les espèces de cétacés et, à proximité des sources, le son excédera les seuils actuels du NMFS, des seuils d'exposition acoustique en-deçà desquels le harcèlement acoustique par des sources sonores émettant en continu est non préjudiciable. Dans un environnement marin ouvert, il faut supposer que les mammifères marins éviteraient les bruits des navires qui leur seraient préjudiciables. Par conséquent, il est prudent de penser que les sons associés au fonctionnement des navires peuvent, dans certains cas, causer des changements de comportement chez les mammifères marins qui sont à proximité.

Mouvements des navires

La phase des opérations, dans la Zone de Pipeline inclura la présence du FPSO et de navires de soutien. Les impacts sur les mammifères marins attribuables à ces navires incluent des collisions potentielles entre les navires et des mammifères individuels. Comme il est indiqué à la section 7.2.9.2.1, certaines espèces de mammifères marins, plus particulièrement les grandes baleines et les espèces plongeant en eaux profondes, pourraient être vulnérables aux collisions avec des navires en déplacement. En général, il est présumé que la probabilité d'une telle collision, et donc d'un impact, est très faible. Certaines espèces de cétacés, notamment des espèces de dauphins (p. ex. *Tursiops truncatus* et *Stenella* spp.), s'approchent volontairement des navires qui se déplacent à bonne vitesse afin de nager dans l'onde de pression produite par la proue du navire. La plupart des navires en circulation associés aux activités du projet dans la Zone de Pipeline se déplaceront à des vitesses relativement lentes. Cependant, les bateaux d'équipage circulant entre le FPSO, le FLNG, le terminal du hub GNL près des côtes et la base d'approvisionnement doivent se déplacer à des vitesses beaucoup plus élevées que les navires d'approvisionnement et leurs activités peuvent avoir lieu tant le jour que la nuit. Par conséquent, les chances de collision entre les bateaux d'équipage et les mammifères marins sont plus élevées qu'avec les autres navires.

Rejets

Les rejets routiniers des navires en activité dans la Zone de Pipeline font l'objet de la section 7.2.9.2.1. En pleine mer, les fluides rejetés se disperseront rapidement et se dilueront dans les courants locaux. Les matériaux solides descendront vraisemblablement à travers la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Par conséquent, il est peu probable que les mammifères marins entrent en contact avec des rejets des navires dans la Zone de Pipeline pendant les opérations.

Les rejets d'eau produits contiendront des substances naturelles et des produits chimiques (p. ex. inhibiteurs de corrosion, BTEX, adjuvants de coagulation, etc., voir l'annexe K-2). La dispersion du panache d'eau produit dépend fortement des conditions ambiantes de météocéan. Les hydrocarbures contenus dans les rejets constituent les composés organiques les plus préoccupants sur le plan environnemental (Neff, 2002). Cette préoccupation se trouve atténuée par les résultats des processus de dégradation, qui réduisent effectivement la toxicité de l'eau produite (Lee et Neff, 2011). Burns et al. (1999) indiquent que les processus de dispersion et de dégradation sont rapides. Les mammifères marins qui passent dans le panache d'eau produite ne devraient pas ressentir d'effets de leur exposition aux produits chimiques.

Déchets solides

Il est question des impacts potentiels des débris solides dans les eaux du large sur les mammifères marins à la section 7.2.9.1. Tous les navires associés à la phase des opérations se conformeront à la Convention MARPOL 73/78, dont les règles sont conçues pour protéger l'environnement marin de divers types de déchets produits à bord des navires. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés au large devrait être minimale puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, ces navires mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

Circulation des hélicoptères

Les impacts potentiels sur les mammifères marins attribuables à la circulation des hélicoptères incluent les perturbations en raison de la présence physique de ces derniers. Il est question des sons produits par les hélicoptères affectés au projet qui touchent directement les mammifères marins à la section 7.2.9.2.1. Le transport de personnel par hélicoptère n'est prévu qu'en cas d'urgence (p. ex. atterrissage sur le FPSO).

7.3.9.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Mouvements des navires

Les impacts sur les mammifères marins attribuables aux navires en activité dans les Zones de Soutien aux Opérations incluent les collisions potentielles entre les navires et des mammifères marins individuels. Comme il est indiqué à la section 7.2.9.2.1, certaines espèces de mammifères marins, plus particulièrement les grandes baleines et les espèces plongeant en eaux profondes, pourraient être vulnérables aux collisions avec des navires en déplacement. En général, la probabilité d'une telle collision, et donc d'un impact, est supposée être très faible. Certaines espèces de cétacés, notamment des espèces de dauphins (p. ex. *Tursiops truncatus* et *Stenella* spp.), s'approchent volontairement des navires qui se déplacent à bonne vitesse afin de nager dans l'onde de pression produite par la proue du navire. La plupart des navires en circulation associés aux activités du projet dans les Zones de Soutien aux Opérations se déplaceront à des vitesses relativement lentes. Cependant, les bateaux d'équipage associés au projet doivent circuler à des vitesses beaucoup plus rapides que les navires de soutien et leurs activités peuvent avoir lieu tant le jour que la nuit. Par conséquent, les chances de collision entre les bateaux d'équipage et les mammifères marins sont plus élevées qu'avec les autres navires.

Déchets solides

Il est question des impacts potentiels des déchets solides sur les mammifères marins à la section 7.2.9.1. Toutes les opérations (base d'approvisionnement et bateaux d'équipage) associées aux activités de la phase des opérations se conformeront à la Convention MARPOL 73/78, dont les règles sont conçues pour protéger l'environnement marin de différents types de déchets. Par conséquent, l'élimination de déchets et de débris dans les eaux côtières se ferait en quantité minimale et de façon accidentelle. De plus, les navires de la base d'approvisionnement et les bateaux d'équipage mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins. Les impacts sur les mammifères marins attribuables aux déchets solides ne devraient pas être significatifs pour les populations locales.

7.3.9.3 Évaluation des impacts

Présence physique

La conséquence des impacts sur les mammifères marins dans la Zone de Pipeline et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes attribuable à la présence physique des infrastructures inclut de possibles lésions à l'appareil auditif ou une dégradation de l'ouïe, des altérations comportementales de courte durée, le déplacement à court ou à long terme vers les zones d'activités plus tranquilles, la perte ou l'altération de l'aire d'alimentation à proximité des infrastructures près des côtes à la base d'approvisionnement. Les activités au terminal du hub GNL près des côtes produiront des bruits en raison des navires de soutien et de la liquéfaction du gaz, de même qu'en raison des activités des méthaniers. Ces activités se limiteront vraisemblablement à des changements comportementaux, soit principalement l'évitement du terminal du hub GNL près de côtes ou le déplacement loin de celui-ci. Ces impacts devraient être locaux, de faible intensité et à long terme; la conséquence de l'impact est mineure, vu la probabilité qualifiée de fréquente de cet impact, l'importance globale de l'impact est 2 – Faible (voir tableau 7-81 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Mouvements des navires

Les collisions entre des navires et des mammifères marins sont possibles mais improbables, vu la vitesse des navires au cours de leurs activités normales. Parmi les exceptions, il pourrait y avoir des navires de soutien et des bateaux d'équipage en transit depuis les Zones de Soutien aux Opérations, où la vitesse des navires pourrait être plus élevée et où il pourrait y avoir des déplacements de nuit. Dans le cas où un mammifère marin serait heurté par un navire de soutien, l'intensité de l'impact serait modérée, l'étendue de l'impact serait locale et la durée de l'impact serait à long terme. Il est présumé que la probabilité d'une collision entre un navire et mammifère marin dans la zone du projet est rare. L'importance globale de cet impact est 2 – Négligeable (voir tableau 7-81 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Rejets

Les rejets routiniers au cours des activités d'exploitation dans la Zone Offshore, dans la Zone de Pipeline et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes entraîneront vraisemblablement des impacts très localisés en raison de l'introduction de matière organique (eaux usées sanitaires et ménagères, de déchets alimentaires) et d'eau chaude (eau de refroidissement); ces impacts sont limités aux eaux de surface. Les rejets d'eau produits se limiteront aux eaux de surface. Il n'est pas anticipé que les volumes et la fréquence de ces rejets auront un impact sur les proies des mammifères marins, comme les poissons. L'importance globale de cet impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-81 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Déchets solides

La perte accidentelle de débris pendant les opérations peut se produire dans la Zone Offshore, dans la Zone de Pipeline, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ou dans les Zones de Soutien aux Opérations. Les pertes accidentelles prévues sont minimales, mais pourraient produire des impacts sur les mammifères marins, par suite d'ingestion de petites particules (plastique) ou d'enchevêtrement dans des débris. La probabilité de ces événements (perte de débris solides et ingestion ou enchevêtrement) est occasionnelle; l'importance globale de cet impact pour les mammifères marins est 1 – Négligeable (voir tableau 7-81 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Circulation des hélicoptères

Les impacts potentiels sur les mammifères marins attribuables à la circulation des hélicoptères incluent les perturbations en raison de la présence physique de ces derniers (survol). Le transport de personnel par hélicoptère n'est prévu qu'en cas d'urgence (p. ex. atterrissage à bord de la plateforme LS). En vertu de ce calendrier et des protocoles de vol des hélicoptères, les impacts sur les mammifères marins seront vraisemblablement peu fréquents, de courte durée et peu importants au vu des populations locales. L'importance globale de cet impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-81 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Tableau 7-81 Impacts des activités de routine sur les mammifères marins pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impacts	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes	Évitement ou éloignement de la zone de circulation des navires ou du FPSO; perturbations sonores causées par les activités (liquéfaction du GNL ou activités de transfert).	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : long terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible
Mouvements des navires						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort de mammifères marins.	Nature : négatif Intensité : modérée Étendue spatiale : locale Durée : long terme	Modérée	Rare	2 – Faible
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes	Effets directs et indirects des rejets routiniers dans le cours des activités.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Perte accidentelle de déchets solides depuis des navires en activité entraînant des impacts sur les mammifères marins, par ingestion ou enchevêtrement.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable

Pays	Zone du projet	Impacts	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Circulation des hélicoptères						
Mauritanie Sénégal	Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes	Déplacement et évitement des hélicoptères au large et à l'approche des héliports.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme (ponctuelle)	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.3.9.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance a été évaluée à plus de 1 sont mentionnés ci-dessous (tableau 7-82) et les mesures de mitigation potentielles applicables sont identifiées. Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet.

Tableau 7-82 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur les mammifères marins pendant la phase des opérations

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'effet résiduel
Évitement ou éloignement de la zone de circulation des navires ou du FPSO; perturbations sonores causées par les activités (liquéfaction du GNL ou activités de transfert).	2 – Faible	Aucune	2 – Faible
Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort de mammifères marins.	2 – Faible	M06	1 – Négligeable

Notes :

M06 : Les opérateurs de navire mettront en œuvre des protocoles d'évitement afin de réduire les probabilités de collision des navires avec les mammifères marins et les tortues de mer (y compris le compte rendu des incidents au cours desquels des individus d'espèces protégées ont été tués ou blessés).

7.3.10 Tortues de mer

Résumé

Cette section sur les tortues de mer évalue l'impact de cinq facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les mouvements des navires, les rejets, les déchets solides et la circulation des hélicoptères. Les impacts résiduels sur les tortues de mer pendant la phase des opérations pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables ou faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.3.10.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour les tortues de mer au tableau 7-5 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

Facteurs d'impact	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	
Mouvements des navires	•	•	•	•
Rejets	•	•	•	
Déchets solides	•	•	•	•
Circulation des hélicoptères		•		

7.3.10.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment ces FOI produiront potentiellement des impacts dans chacune des zones du projet.

7.3.10.2.1 Zone Offshore

Mouvements des navires

Dans la Zone Offshore, la phase des opérations se limitera aux activités d'entretien des puits. Les impacts sur les tortues de mer attribuables à ces navires incluent des collisions potentielles entre les navires et des tortues individuelles. Comme il est indiqué à la section 7.2.10.2.1, certaines espèces de tortues de mer pourraient être vulnérables aux collisions avec des navires en déplacement. En général, la probabilité d'une telle collision, et donc d'un impact, est supposée être très faible. La plupart des navires en circulation associés aux opérations dans la Zone Offshore se déplaceront à des vitesses relativement lentes.

Rejets

Les rejets routiniers issus des navires chargés de l'entretien des puits dans la Zone Offshore incluent les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont, l'eau de refroidissement, etc. En haute mer, les fluides rejetés se disperseront rapidement et se dilueront dans les courants locaux. Il n'est pas prévu que les tortues de mer soient attirées par les navires d'entretien et il est également probable qu'elles ne s'approchent pas du point de rejet du navire d'entretien. Par conséquent, en présumant que les produits rejetés se disperseront naturellement et rapidement en haute mer, il est peu probable que les tortues de mer entreront en contact avec les rejets provenant du navire d'entretien en Zone Offshore, à des concentrations ou pour une durée susceptibles de poser un risque pour leur santé.

Déchets solides

Les déchets solides, également appelés débris marins, font l'objet de la section 7.2.10.2.1. Les débris marins sont à l'origine de deux types d'impacts potentiellement négatifs pour le biote marin, notamment pour les tortues de mer : 1) l'enchevêtrement et 2) l'ingestion. Tous les navires associés à la phase des opérations se conformeront à la Convention MARPOL 73/78. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés au large devrait être minimale puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, ces navires mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

7.3.10.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

Les perturbations physiques causées par les activités du terminal du hub GNL près des côtes pourraient perturber les tortues de mer. Bien que l'érosion naturelle de la côte puisse affecter la disponibilité des sites de nidification des tortues dans les habitats côtiers, aucun impact attribuable à la présence de brise-lames n'est attendu.

Mouvements des navires

La phase des opérations, au sein de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes concernera la visite périodique du méthanier et des navires de soutien, incluant des bateaux d'équipage venant des bases d'approvisionnement. Les impacts sur les tortues de mer attribuables à ces navires incluent des collisions potentielles entre les navires et des tortues individuelles. Comme il est indiqué à la section 7.2.10.2.1, certaines espèces de tortues de mer pourraient être vulnérables aux collisions avec des navires en déplacement. En général, la probabilité présumée de collision avec la plupart des navires en activité dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes est très faible, vu la lenteur à laquelle les navires se déplacent. Cependant, il est prévu que les bateaux d'équipage fonctionnent à plus grande vitesse et puissent se déplacer de nuit. Par conséquent, la possibilité de collision entre bateaux d'équipage et tortues de mer est plus grande que pour les autres navires en activité.

Rejets

Les rejets routiniers (notamment les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont, l'eau de refroidissement, etc.) des navires en activité dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont semblables à ceux qui ont été mentionnés pour la Zone Offshore (section 7.2.10.2.1). En haute mer, les fluides rejetés se disperseront rapidement et se dilueront dans les courants locaux. Les matériaux solides descendront vraisemblablement dans une colonne d'eau pour se disperser dans les veines de courant sous-marines. D'importants volumes d'eau de refroidissement pourraient également être déversés par le FLNG. Il est probable que les tortues de mer qui sont attirées par le terminal du hub GNL près des côtes puissent occasionnellement entrer en contact avec des déchets rejetés. Il n'est pas présumé que ces déchets seront concentrés sur le fond marin, sur le brise-lames ou autre structure physique; il est plutôt prévu que la majeure partie des fluides déversés seront dispersés dans la colonne d'eau. Les tortues pourraient entrer en contact avec des eaux dont les températures sont plus élevées près du point de rejet du FLNG, bien qu'il soit prévu que les tortues individuelles s'éloigneraient des zones d'eau chaude. Il est peu probable que les tortues soient affectées par les produits déversés par les navires pendant la phase des opérations, près des installations du terminal du hub GNL près des côtes, mais selon des estimations prudentes, il ne faut pas écarter le risque que l'exposition à ces rejets puissent provoquer des impacts sublétaux.

Déchets solides

Il est question des impacts potentiels des débris solides dans les eaux offshore sur les tortues marines à la section 7.2.9.1. Tous les navires associés à la phase des opérations se conformeront à la Convention MARPOL 73/78, dont les règles sont conçues pour protéger l'environnement marin de divers types de déchets produits à bord des navires. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés au large devrait être minimale, puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont

une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, ces navires mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

Circulation des hélicoptères

Les impacts potentiels sur les tortues de mer attribuables à la circulation des hélicoptères incluent les perturbations en raison de la présence physique de ces derniers. Il est question des bruits produits par les hélicoptères associés au projet qui touchent directement les mammifères marins à la section 7.2.9.2.1. Le transport du personnel par hélicoptère ne se fera qu'à la plateforme LS.

7.3.10.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique

La phase des opérations dans la Zone de Pipeline supposera la présence du FPSO et de navires de soutien.

Comme il est indiqué à la section 7.2.10.2.1, les activités d'exploitation produiraient des sons qui pourraient perturber les tortues de mer. En haute mer, il est présumé que les tortues de mer éviteraient les niveaux sonores des navires qui leur seraient préjudiciables. Par conséquent, il est prudent de présumer que le son associé au fonctionnement des navires pourrait, dans certains cas, causer des modifications comportementales chez les tortues individuelles se trouvant à proximité des navires. Ces modifications comportementales peuvent inclure le fait de plonger ou de modifier sa vitesse ou sa direction en nageant.

Mouvements des navires

Les impacts sur les tortues de mer attribuables à ces navires incluent la perturbation potentielle de leur comportement en raison de la présence physique des navires et du son que ceux-ci produisent. Comme il est indiqué à la section 7.2.10.2.1, les navires en déplacement pourraient causer des perturbations physiques chez certaines espèces de tortues de mer.

La phase des opérations, dans la Zone de Pipeline supposera la présence du FPSO et de navires de soutien. Les impacts sur les tortues de mer attribuables à ces navires incluent des collisions potentielles entre les navires et des tortues individuelles. Comme il est indiqué à la section 7.2.10.2.1, certaines espèces de tortues de mer pourraient être vulnérables aux collisions avec des navires en déplacement. En général, la probabilité présumée de collision avec la plupart des navires en activité dans la Zone de Pipeline est très faible, vu la lenteur à laquelle ils se déplacent. Cependant, il est prévu que les bateaux d'équipage fonctionnent à plus grande vitesse et puissent se déplacer de nuit. Par conséquent, la possibilité de collision entre bateaux d'équipage et tortues de mer est plus grande que pour les autres navires en activité.

Rejets

Les impacts attribuables aux rejets du FPSO et des navires en activité dans la Zone de Pipeline seront similaires à ceux qui ont été mentionnés précédemment (voir section 7.2.10.2.1). En haute mer, les fluides rejetés se disperseront rapidement et se dilueront dans les courants locaux. Les matériaux solides descendront vraisemblablement à travers la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Par conséquent, il est peu probable que les tortues de mer entrent en contact avec les rejets des navires de la Zone de Pipeline pendant la phase des opérations.

Les rejets d'eau se disperseront et se dégraderont rapidement dans les eaux réceptrices. Les tortues de mer qui passent dans le panache d'eau produit ne devraient pas ressentir d'effets attribuables à leur exposition aux produits chimiques.

Déchets solides

Il est question des impacts potentiels des débris solides dans les eaux offshore sur les tortues marines à la section 7.2.10.1. Tous les navires associés à la phase des opérations se conformeront à la Convention MARPOL 73/78, dont les règles sont conçues pour protéger l'environnement marin de

divers types de déchets produits à bord des navires. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés au large devrait être minimale, puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, ces navires mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

Circulation des hélicoptères

Les impacts potentiels sur les tortues de mer attribuables à la circulation des hélicoptères incluent les perturbations en raison de la présence physique de ces derniers. Il est question des bruits produits par les hélicoptères associés au projet qui touchent directement les tortues de mer à la section 7.2.10.2.1. Le transport de personnel par hélicoptère n'est prévu qu'en cas d'urgence (p. ex. atterrissage sur le FPSO).

7.3.10.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Mouvements des navires

Les impacts sur les tortues de mer attribuables aux mouvements des navires de soutien incluent les collisions potentielles entre navires et tortues individuelles et la perturbation comportementale due à la présence physique de ces navires. La majeure partie de la circulation de navires associés au projet et provenant de la zone de soutien aux opérations se déplaceront en direction du FPSO et du terminal du hub GNL près des côtes à des vitesses relativement plus rapides, possiblement de nuit. Les mouvements des navires et le bruit produit par les navires de soutien pourraient également produire des perturbations comportementales.

Déchets solides

Il est question des impacts potentiels des débris solides sur les tortues de mer à la section 7.2.10.1. Toutes les opérations (base d'approvisionnement et bateaux d'équipage) associées à la phase des opérations se conformeront à la Convention MARPOL 73/78, dont les règles sont conçues pour protéger l'environnement marin de différents types de déchets. Par conséquent, le rejet de déchets et de débris dans les eaux côtières se ferait en quantité minimale et de façon accidentelle. De plus, la base d'approvisionnement et les bateaux d'équipage mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins. Les impacts sur les tortues de mer attribuables aux déchets solides ne devraient pas être importants pour les populations locales.

7.3.10.3 Évaluation des impacts

Présence physique

La conséquence des impacts sur les tortues de mer attribuables aux infrastructures du projet et aux navires de soutien dans la Zone de Pipeline et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes inclut de possibles lésions à l'appareil auditif ou une dégradation de l'ouïe, des altérations comportementales de courte durée, le déplacement à court ou à long terme vers (ou l'attrait vers) les zones d'exploitation plus tranquilles, la perte ou l'altération de l'aire d'alimentation à proximité des infrastructures près des côtes à la base d'approvisionnement. Les activités au terminal du hub GNL près des côtes incluront la liquéfaction du gaz ainsi que certaines opérations des méthaniers; les activités au FPSO incluront le traitement du gaz. Par conséquent, les deux installations émettront des sons. La présence physique des installations et l'activité des navires de soutien causeront des changements de comportement chez les tortues : l'évitement, principalement, ainsi que l'éloignement à long terme de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et du FPSO. Il est prévu que ces impacts seront de faible intensité, locaux et à long terme. La conséquence de ces impacts doit donc être mineure. L'importance globale de cet impact est de 2 – Faible (voir tableau 7-83 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Mouvements des navires

En règle générale, la probabilité présumée de collision avec la plupart des navires en activité dans toutes les zones du projet est rare, vu la lenteur à laquelle ils se déplacent. Cependant, il est prévu que les bateaux d'équipage fonctionnent à plus grande vitesse et puissent se déplacer de nuit. Par conséquent, la possibilité de collision entre bateaux d'équipage et tortues de mer est plus grande que pour les autres navires en activité. Toutes les tortues se trouvent sur la liste des espèces menacées en vertu de l'IUCN : puisque toute collision est considérée comme mortelle pour les tortues individuelles, l'intensité de cet impact est jugée modérée.

Dans le cas rare où une tortue de mer se faisait heurter par un navire de soutien, l'intensité de l'impact serait modérée, l'étendue de l'impact serait locale et l'impact s'étendrait sur le long terme. L'importance globale de cet impact est de 2 – Faible (voir tableau 7-83 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Rejets

Il est attendu que les rejets routiniers au cours des activités de la phase des opérations dans la Zone Offshore, dans la Zone de Pipeline et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes entraîneront des impacts localisés en raison de l'introduction de matière organique (rejets d'eaux usées sanitaires et ménagères, de déchets alimentaires) et d'eau chaude (eau de refroidissement). Ces impacts sont limités aux eaux de surface. Les rejets d'eau produite n'atteindront que les eaux de surface et le panache d'eau s'étendra sur plusieurs centaines de mètres depuis le point de rejet. Les volumes et la fréquence de ces rejets ne devraient pas avoir un impact sur les proies des tortues de mer. L'importance globale de cet impact est 2 – Faible (voir tableau 7-83 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Déchets solides

La perte accidentelle de débris pendant les opérations peut se produire dans la Zone Offshore, dans la Zone de Pipeline, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ou dans les Zones de Soutien aux Opérations. Il est prévu que les pertes accidentelles seront minimales, mais elles pourraient produire des impacts sur les tortues de mer, si celles-ci venaient à ingérer de petites particules (plastique) ou s'emmêlaient dans des débris. La probabilité de ces événements (perte de débris solides et ingestion ou enchevêtrement) est occasionnelle. L'importance globale de cet impact pour les tortues de mer est 1 – Négligeable (voir tableau 7-83 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Circulation des hélicoptères

Les impacts potentiels sur les tortues de mer attribuables à la circulation des hélicoptères incluent les perturbations provoquées par la présence physique de ces dernières et les bruits qu'elles émettent. Le transport de personnel par hélicoptère n'est prévu qu'en cas d'urgence (p. ex. atterrissage à bord de la plateforme LS). En vertu de ce calendrier et des protocoles de vol des hélicoptères, les impacts sur les tortues de mer devraient être peu fréquents, à courte terme et de faible intensité. Compte tenu de la proximité de cet impact et sa courte durée, la conséquence de cet impact est négligeable. L'importance globale de cet impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-83 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Tableau 7-83 Impacts des activités de routine sur les tortues de mer pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Évitement ou éloignement de la zone de circulation des navires ou du FPSO; perturbations sonores causées par les activités (liquéfaction du GNL ou opérations de transfert).	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : long terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible
Mouvements des navires						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort de tortues de mer.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : locale Durée : long terme	Modérée	Rare	2 – Faible
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Effets directs et indirects des rejets routiniers des navires pendant leurs opérations.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Mineure	Occasionnelle	2 – Faible
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Perte accidentelle de déchets solides depuis des navires en activité entraînant des impacts sur les tortues de mer, par ingestion ou enchevêtrement.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Circulation des hélicoptères						
Mauritanie Sénégal	Pipeline; Soutien aux opérations	Déplacement et évitement des hélicoptères au large et à l'approche des héliports.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme (aussi infréquent)	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.3.10.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance a été évaluée à plus de 1 sont mentionnés ci-dessous (tableau 7-84) et les mesures de mitigation potentielles applicables sont identifiées. Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet.

Tableau 7-84 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur les tortues de mer pendant la phase des opérations

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'effet résiduel
Évitement ou éloignement de la zone de circulation des navires ou du FPSO; perturbations sonores causées par les activités (liquéfaction du GNL ou opérations de transfert).	2 – Faible	Aucune	2 – Faible
Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort de tortues de mer.	2 – Faible	M06	1 – Négligeable
Effets directs et indirects des rejets routiniers des navires pendant leurs opérations.	2 – Faible	M33, M35, M36, M37, M38, M39	1 – Négligeable

Notes :

M06 : Les opérateurs de navire mettront en œuvre des protocoles d'évitement afin de réduire les probabilités de collision des navires avec les mammifères marins et les tortues de mer (y compris le compte rendu des incidents au cours desquels des individus d'espèces protégées ont été tués ou blessés).

M33 : Suivre les ajouts de produits chimiques au flux d'eau produite du FPSO (inhibiteurs de corrosion, inhibiteurs de tartre, adjuvants de coagulation/floculation).

M35 : La profondeur de la prise d'eau marine du FPSO sera conçue dans le but de réduire le besoin d'additifs antialgues.

M36 : La proportion de chlore libre dans les rejets d'eau de refroidissement du FLNG qui feront l'objet d'un échantillonnage au point de rejet sera maintenue à moins de 0,2 parties par million (ppm).

M37 : L'eau produite sera suffisamment traitée avant rejet. La teneur en huiles et graisses de l'effluent d'eau produite rejetée en mer sera conforme à la réglementation applicable et n'excédera pas un maximum journalier de 42 mg/L; une moyenne mensuelle de 29 mg/L.

M38 : La qualité de l'effluent d'eau produite sera suivie. Les données de suivi des 18 premiers mois serviront à évaluer les impacts potentiels de l'effluent sur les eaux réceptrices selon une méthode d'évaluation des Risques Environnementaux qui sera répétée à chaque changement matériel de la composition ou du volume de l'effluent.

M39 : Les rejets d'eau de refroidissement seront conçus afin de réduire la recirculation.

7.3.11 Espèces menacées et aires protégées

Résumé

Cette section sur les espèces menacées et les aires protégées évalue l'impact de six facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les mouvements des navires, les émissions, les rejets, les déchets solides et la circulation des hélicoptères. Les impacts résiduels sur les espèces menacées et les aires protégées pendant la phase des opérations pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables ou faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.3.11.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante dans le tableau 7-5 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique			•	
Mouvements des navires	•	•	•	
Émissions		•	•	•
Rejets	•	•	•	•
Déchets solides	•	•	•	•
Circulation des hélicoptères			•	

7.3.11.2 Description des impacts

La phase des opérations, concerne les activités et l'entretien continu du SPSM, du FPSO et du FLNG. De plus, les navires de soutien seront utilisés pour des opérations d'entretien. Ces navires et leurs activités sont la sources de plusieurs FOI qui pourraient affecter les espèces menacées ou les aires protégées pendant la phase des opérations.

7.3.11.2.1 Zone Offshore

Mouvements des navires

Les navires de soutien qui transitent entre les bases d'approvisionnement et la Zone Offshore afin de réaliser des activités d'entretien durant la phase des opérations pourraient passer par des aires marines protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation, incluant l'AIEB de la zone de convergence des courants des Canaries–de Guinée, l'AIEB du canyon de Cayar et l'AIEB du complexe des monts sous-marins de Cayar, qui sont situées entre Dakar et la Zone Offshore, ou encore l'AIEB des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal ou les zones de récifs coralliens d'eau froide situées entre Nouakchott et la Zone Offshore.

Les vagues des navires peuvent éroder les côtes non protégées, particulièrement dans les régions déjà soumises à des processus d'érosion naturels, comme la région de l'Afrique de l'Ouest (voir section 7.3.3). Le passage des navires à travers les AIEB pourrait occasionner la perturbation périodique de mammifères marins individuels, de tortues de mer ou d'oiseaux à l'intérieur de l'AIEB. Cependant, il est probable que les individus ressentent tout au plus une perturbation de leur comportement de courte durée.

Les espèces en danger critique ou en danger qui pourraient se trouver dans la Zone Offshore incluent l'ange de mer épineux, l'ange de mer jaune, le requin-baleine, le requin-marteau halicorne, le grand requin-marteau, le thon rouge de l'Atlantique, le puffin des Baléares et la tortue verte. Le passage des navires pourrait entraîner la perturbation périodique de poissons, de tortues et d'oiseaux menacés. Les exploitants de navires de soutien sont tenus de respecter toutes les règles de navigation maritime en vigueur. Généralement, ils suivraient la route la plus directe (si la météo le permet) entre la Zone Offshore et la base d'approvisionnement. Les navires de soutien sont tenus d'emprunter les routes existantes pour se rendre au port, y compris les voies de navigation bien fréquentées. Les exploitants de navires surveillent normalement les obstacles pendant le transport et ne s'approchent pas délibérément d'une tortue de mer ou d'un mammifère marin menacé. Les oiseaux peuvent accidentellement se heurter aux navires. Une description complète des impacts potentiels sur les oiseaux et les mammifères marins attribuables aux mouvements des navires pendant la phase des opérations, est présentée aux sections 7.3.8 et 7.3.9. La section 7.3.10 traite des impacts potentiels des mouvements des navires sur les tortues de mer. Il est probable que les sujets éprouvent, tout au plus, une perturbation de leur comportement de courte durée.

Rejets

Les rejets routiniers des navires de soutien dans la Zone Offshore feront en sorte de réduire la qualité de l'eau dans certaines zones localisées, à cause d'une augmentation des solides en suspension, des nutriments et du chlore. Tous les rejets devraient être dilués rapidement en raison de l'emplacement en haute mer de la Zone Offshore. Il est très improbable que les rejets routiniers des navires de soutien de la Zone Offshore atteignent une aire protégée, une ZICO, une AIEB ou une autre zone d'intérêt pour la conservation. L'aire protégée la plus proche de la Zone Offshore est l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis (à 50 km à l'est), tandis que l'AIEB la plus proche est le complexe des monts sous-marins de Cayar (à environ 20 km au sud). Le plus grand potentiel de contact serait par les navires de soutien en transit qui emprunteront les AIEB en route vers Dakar ou Nouakchott.

Les rejets d'eau de ballast des navires de soutien pourraient entraîner l'introduction d'espèces non indigènes dans la zone du projet. Si une espèce non indigène venait à s'établir, elle pourrait perturber l'habitat ou la disponibilité de la nourriture, ce qui pourrait en retour avoir un impact sur les espèces menacées ou sur la santé écologique des aires protégées.

Les rejets routiniers des navires de soutien pourraient avoir des impacts sur les espèces menacées qui seraient similaires à ceux identifiés pour les mammifères marins, les tortues de mer, les poissons et les oiseaux, c'est-à-dire des effets minimes. Tout effet sera limité à un très petit rayon autour du rejet, qui variera en fonction des courants et de l'état de la mer.

Déchets solides

Aucun déchet solide ne sera rejeté intentionnellement dans la Zone Offshore pendant la phase des opérations. Toutefois, il peut arriver à l'occasion que des débris provenant de navires de soutien soient perdus accidentellement et que les courants puissent transporter ces débris dans des aires protégées ou dans des ZICO côtières, des AIEB ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation. Les débris flottants peuvent devenir dangereux pour les mammifères marins, les tortues de mer, les oiseaux ou les poissons (y compris les espèces menacées) qui sont présents, en raison du risque d'enchevêtrement ou d'ingestion. Les débris marins qui s'échouent sur le rivage peuvent obstruer les plages, compromettre la beauté des zones côtières naturelles et présenter un risque d'enchevêtrement ou d'ingestion pour les animaux côtiers.

7.3.11.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

De nombreux navires, y compris le FLNG et des navires de soutien, seront présents dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pendant les 20 années estimées que durera la phase des opérations. Certaines parties de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont situées à proximité de plusieurs aires protégées, notamment le Parc National du Diawling et l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis, ainsi que la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal. Comme il est indiqué à la section 4.5.9, l'AIEB des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie

et de l'extrême nord du Sénégal, est située dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. L'Aire Marine Protégée de Saint-Louis est située à environ 4 km au sud du terminal du hub GNL près des côtes et elle ne devrait pas être affectée par la présence ou le bruit du FLNG ou des navires d'approvisionnement.

La partie des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal qui se trouve à l'intérieur de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pourrait subir des perturbations en raison de la présence du navire FLNG, du bruit qui en émane et des navires de soutien présents pendant les opérations. Ces perturbations, bien qu'elles soient vraisemblablement mineures, se feront sentir à long terme en raison de la durée estimée de 20 ans de la phase des opérations.

Plusieurs espèces menacées mentionnées pourraient être présentes près de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, y compris neuf espèces de poisson, deux espèces de tortues de mer et une espèce de mammifère marin (tableau 7-33). Les impacts de cette présence physique sur ces espèces menacées seront semblables à ceux qui ont été mentionnés précédemment pour les mammifères marins, les tortues de mer et les poissons : des perturbations comportementales à court terme.

Mouvements des navires

Comme il est précisé à la section 2.1, beaucoup d'activités des navires sont attendues pendant la phase des opérations dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, dans laquelle est située une petite partie de l'AIEB des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal, et qui se trouve près du Parc National du Diawling, de l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis et de la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal. Pendant que le navire FLNG sera stationnaire, de nombreux navires de soutien transiteront dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pour soutenir le processus de liquéfaction du gaz ou les opérations d'entretien. Il est présumé que la faune dans les aires protégées avoisinantes ou dans d'autres zones d'intérêt pour la conservation pourrait subir des perturbations comportementales.

L'impact des mouvements des navires sur les espèces menacées sera probablement limité aux mammifères marins, tortues de mer et oiseaux. Les impacts attribuables aux perturbations physiques comprendront vraisemblablement l'évitement ou l'éloignement de la zone des activités par les mammifères marins ou les tortues de mer menacés, individuellement ou en groupe. Sur la durée du projet, certains individus pourraient s'habituer à la présence du FLNG, du brise-lames et des navires de soutien. Il y a plusieurs ZICO dans les environs de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes (y compris la Réserve de Chatt Tboul et le Parc National du Diawling) et un nombre important d'oiseaux pourrait être présent pendant certaines périodes de l'année. Comme ces activités sont statiques ou se déroulent lentement, il est prévu que les perturbations n'affecteront pas significativement les populations locales.

Émissions

Pendant la phase des opérations, le navire FLNG et les navires de soutien dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes émettront des contaminants atmosphériques généralement associés aux moteurs à combustion interne, y compris des PM, des SO_x, des NO_x, des COV et du CO. Selon la direction des vents dominants au moment des émissions, des concentrations de contaminants pourraient augmenter dans toute aire protégée ou autre zone d'intérêt pour la conservation située sous le vent.

L'estimation issue de la modélisation de la dispersion atmosphérique effectuée pour la phase des opérations, (voir l'annexe J) prévoit que les émissions associées aux activités proposées, incluant les activités du FLNG, ne dépasseront pas les niveaux de référence de l'OMS pour le SO₂, les PM10 et les PM2.5 et que la période de base utilisée pour le calcul des moyennes annuelles de NO₂ sera respectée. Toutefois, la concentration maximale modélisée sur 1 heure pour la moyenne du NO₂ dépassait les valeurs indicatives de l'OMS. Dans l'analyse de la modélisation atmosphérique (voir l'annexe J), les auteurs rappellent que les lignes directrices de l'OMS ne comportent pas de critères de respect des valeurs indicatives recommandées, c'est-à-dire la manière dont les concentrations doivent être calculées pour respecter ces valeurs indicatives contrairement aux normes NAAQS (National Ambient Air Quality Standards) employées par l'agence de protection environnementale des États-Unis. Le critère de respect de la norme employée aux États-Unis est la « moyenne sur trois ans du 98^e percentile

de la distribution annuelle des concentrations quotidiennes maximales sur une moyenne d'une heure ». Lorsque l'on compare les émissions estimées de NO₂ en utilisant le critère de respect promulgué par l'USEPA pour les normes NAAQS (98^e percentile de la distribution annuelle des concentrations de NO₂-1h maximum journalières), les émissions de NO₂ sont inférieures aux seuils recommandés par l'OMS. Les émissions associées aux activités sont étudiées plus à fond à la section 7.3.1.

La zone côtière la plus susceptible d'être touchée se trouve directement à l'est du FPSO, le long de la frontière entre la Mauritanie et le Sénégal. Plusieurs aires protégées sont situées dans cette zone, notamment l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis, le Parc National de la Langue de Barbarie, la Réserve Spéciale de Faune de Guembeul et la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal.

Tout impact attribuable aux émissions associées au projet sur les espèces menacées serait limité. Bien que les réductions de la qualité de l'air local associées aux opérations soient d'étendue locale et régionale, la diminution de la qualité de l'air n'aurait vraisemblablement que des impacts limités sur les oiseaux, les tortues de mer et les mammifères marins menacés. Aucun impact sur les poissons menacés n'est prévu.

Rejets

Les rejets routiniers du FLNG et des navires de soutien feront en sorte de réduire la qualité de l'eau dans certaines zones localisées en raison d'une augmentation des solides en suspension, des nutriments et du chlore. La section 7.3.2.2.2 résume les résultats de l'analyse des rejets du FLNG. L'Aire Marine Protégée de Saint-Louis se trouve tout près (à environ 4 km au sud de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes), mais il est prévu que tous les rejets seront complètement dispersés et dilués et que des impacts sur l'aire marine protégée sont improbables.

Les rejets résultant du soutien aux opérations de liquéfaction du gaz devraient toucher les espèces menacées de la même façon que les autres espèces non inscrites. Les poissons, les oiseaux, les tortues de mer et les mammifères marins menacés pourraient être affectés par les rejets dans leur environnement immédiat, mais il est peu probable que l'envergure de ces effets soit étendue. Les effets sur le plancton et les poissons devraient être minimales, tandis que les oiseaux marins, les tortues de mer et les mammifères marins seraient susceptibles d'entrer en contact avec des rejets à des stades variables de dilution.

Déchets solides

Aucun déchet solide ne sera rejeté intentionnellement pendant les opérations dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Toutefois, en raison des activités de la phase des opérations, qui auront cours à long terme, il est possible que des morceaux occasionnels de déchets se trouvent éjectés des navires de soutien ou du FLNG. Les courants pourraient transporter ces débris vers les aires protégées ou vers les ZICO côtières, les AIEB ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation. Les débris flottants pourraient devenir dangereux pour les mammifères marins, les tortues de mer, les oiseaux ou les poissons présents en raison des risques d'enchevêtrement ou d'ingestion. Les débris marins qui s'échouent sur le rivage peuvent salir les plages, compromettre la beauté des zones côtières naturelles et présenter un risque d'enchevêtrement ou d'ingestion pour les animaux côtiers.

Les activités du terminal du hub GNL près des côtes produiront des déchets de papier, de plastique, de bois, de verre et de métal. La quantité de déchets et de débris déversés près du littoral devrait être minimale, car seules sont anticipées quelques pertes accidentelles de déchets et de débris, dont certains pourraient flotter sur la surface de l'eau. Dans le cas des espèces menacées présentes dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, il se pourrait que les déchets solides et les débris rejetés fassent que les mammifères marins et les tortues de mer s'emmêlent ou ingèrent des corps étrangers. Leur impact potentiel sur les poissons et les oiseaux est considéré comme limité.

Circulation des hélicoptères

L'utilisation d'hélicoptères n'est pas prévue durant la phase des opérations. Toutefois, en cas d'urgence, les hélicoptères pourraient se rendre dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et atterrir sur la plateforme LS afin d'aider à l'évacuation ou à toute autre intervention d'urgence. Si un hélicoptère était utilisé en cas d'urgence, des espèces côtières et marines se trouvant dans des aires protégées, des ZICO ou des AIEB pourraient être soumises au bruit ou à une perturbation visuelle. En raison de la nature transitoire de tout trajet en hélicoptère, les impacts potentiels sur les espèces se trouvant dans les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation se limiteraient à des changements comportementaux à court terme.

Les impacts attribuables à la circulation des hélicoptères sur les espèces menacées présentes dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes seront semblables à ceux identifiés précédemment pour les oiseaux, les mammifères marins et les tortues de mer.

7.3.11.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique

La présence physique du FPSO n'aura aucun impact sur les aires protégées en raison de la distance. Les effets de la présence physique du navire sur les espèces menacées seront semblables à ceux qui ont été indiqués précédemment pour les mammifères marins, les tortues de mer et les poissons : des perturbations comportementales.

Mouvements des navires

Comme il a été mentionné à la section 7.3.11.2.1, les navires de soutien qui transitent entre les bases d'approvisionnement et la Zone de Pipeline pourraient passer par des aires marines protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation, incluant l'AIEB de la zone de convergence des courants des Canaries–de Guinée, l'AIEB du canyon de Cayar et l'AIEB du complexe des monts sous-marins de Cayar, qui sont situées entre Dakar et la Zone Offshore, ou encore l'AIEB des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal ou les zones de récifs coralliens d'eau froide situées entre Nouakchott et la Zone Offshore. Les impacts qui pourraient se faire sentir incluent l'érosion de la côte en raison du sillage que produisent les navires en transit ou les changements comportementaux de courte durée en raison de la présence de navires en transit.

L'impact des mouvements des navires sur les espèces menacées ne se fera probablement sentir que sur les mammifères marins, les tortues de mer et les oiseaux. Les impacts attribuables aux perturbations physiques comprendront vraisemblablement l'évitement ou l'éloignement de la zone des opérations par les mammifères marins ou les tortues de mer menacés, individuellement ou en groupe.

Émissions

Dans la Zone de Pipeline, le FPSO émettra des contaminants atmosphériques généralement associés aux moteurs à combustion interne, y compris des PM, des SO_x, des NO_x, des COV et du CO. Selon la direction des vents dominants au moment des émissions, des concentrations de contaminants pourraient augmenter dans toute aire protégée ou autre zone d'intérêt pour la conservation située sous le vent.

L'estimation issue de la modélisation de la dispersion atmosphérique effectuée pour la phase des opérations, (voir l'annexe J) prévoit que les émissions associées aux activités proposées, incluant les activités du FPSO, ne dépasseront pas les niveaux de référence de l'OMS pour le SO₂, les PM10 et les PM2.5 et que la période de base utilisée pour le calcul des moyennes annuelles de NO₂ sera respectée. Toutefois, la concentration maximale modélisée sur 1 heure pour la moyenne du NO₂ dépassait les niveaux de référence de l'OMS. Dans le rapport de modélisation de la qualité de l'air, il est précisé que les lignes directrices de l'OMS ne comportent pas de critères de respect des valeurs indicatives recommandées par l'OMS semblables aux NAAQS (National Ambient Air Quality Standards) employées par l'agence de protection environnementale des États-Unis. Le critère de respect de la norme NO₂-1h employée aux États-Unis est la « moyenne sur trois ans du 98^e percentile de la

distribution annuelle des concentrations quotidiennes maximales sur une moyenne d'une heure ». Lorsque l'on compare les émissions estimées de NO₂ en utilisant la norme NAAQS (98^e percentile de la distribution annuelle des concentrations de NO₂-1h maximum journalières), les émissions de NO₂ sont inférieures aux seuils recommandés par l'OMS.

La zone côtière la plus susceptible d'être touchée se trouve directement à l'est du FPSO, le long de la frontière entre la Mauritanie et le Sénégal. Plusieurs aires protégées sont situées dans cette zone, notamment l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis, le Parc National de la Langue de Barbarie, la Réserve Spéciale de Faune de Guembeul et la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal.

Tout impact des émissions associées au projet sur les espèces menacées serait limité. Une réduction de la qualité de l'air local sera associée aux activités réalisées autour de la zone des opérations dans la Zone de Pipeline et le long des trajectoires d'émissions vers la côte. Par conséquent, des impacts limités sur les oiseaux, les tortues de mer et les mammifères marins menacés pourraient être attendus, en raison de la dégradation de la qualité de l'air. Aucun impact n'est anticipé sur les poissons menacés.

Rejets

Les rejets routiniers du FPSO pendant la phase des opérations feront en sorte de réduire la qualité de l'eau dans certaines zones localisées, à cause d'une augmentation des solides en suspension, des nutriments et du chlore. Une légère augmentation temporaire des solides en suspension, des nutriments et du chlore se produira probablement. Toutefois, une dispersion et une dilution rapides sont prévues, et tout résidu de rejets dilués qui pourrait pénétrer dans une aire de protection marine, une AIEB, une ZICO ou une autre zone d'intérêt pour la conservation causerait, tout au plus, des réductions localisées et temporaires de la qualité de l'eau.

Les rejets résultant du soutien aux opérations du FPSO devraient toucher les espèces menacées de la même façon que les autres espèces non inscrites. Les poissons, les oiseaux, les tortues de mer et les mammifères marins menacés pourraient être affectés par les rejets dans leur environnement immédiat, mais il est peu probable que l'envergure de ces effets soit étendue. Des effets minimes sur les poissons, les tortues de mer et les mammifères marins sont prévus, principalement dans la zone de production et de dilution du rejet d'eau. Les oiseaux marins sont peu susceptibles d'entrer en contact avec ces rejets.

Déchets solides

Aucun déchet solide ne sera rejeté intentionnellement dans la Zone de Pipeline pendant la phase des opérations. Il pourrait occasionnellement y avoir perte accidentelle de débris depuis le FPSO ou les navires de soutien et ceux-ci pourraient présenter un risque d'enchevêtrement ou d'ingestion pour la faune marine. Les débris marins qui s'échouent sur le rivage peuvent salir les plages, compromettre la beauté des zones côtières naturelles et présenter un risque d'enchevêtrement ou d'ingestion pour les animaux côtiers.

Quant à l'effet de ces déchets solides et de ces débris sur les espèces menacées présentes dans la Zone de Pipeline, il se pourrait que les mammifères marins et les tortues de mer s'emmêlent ou ingèrent des corps étrangers. L'impact potentiel sur les poissons et les oiseaux est considéré comme limité.

7.3.11.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Émissions

Les navires de soutien associés au projet dans les Zones de Soutien aux Opérations à Dakar et à Nouakchott émettront des contaminants atmosphériques généralement associés aux moteurs à combustion interne, y compris des PM, des SO_x, des NO_x, des COV et du CO. Selon la direction des vents dominants au moment des émissions, des concentrations de contaminants pourraient augmenter dans toute aire protégée ou autre zone d'intérêt pour la conservation située sous le vent. Tout impact des émissions associées au projet sur les espèces menacées serait limité. La réduction de la qualité de l'air local associée aux opérations se limitera aux mouvements des navires réalisant des activités de soutien dans d'autres zones du projet. Par conséquent, seuls des impacts limités sur les oiseaux,

les tortues de mer et les mammifères marins menacés pourraient être attendus, en raison de la dégradation de la qualité de l'air. Aucun impact n'est anticipé sur les poissons menacés.

Rejets

Comme il est indiqué à la section 7.2.11.1.1, les rejets routiniers des navires de soutien dans les Zones de Soutien aux Opérations feront en sorte de réduire la qualité de l'eau dans certaines zones localisées, à cause de l'augmentation des solides en suspension, des nutriments et du chlore. Une légère augmentation temporaire des solides en suspension, des nutriments et du chlore pourrait se produire dans les aires protégées au large, près des Zones de Soutien aux Opérations, incluant l'AIEB des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal près de Nouakchott ou l'AIEB de la zone de convergence des courants des Canaries–de Guinée près de Dakar.

Les rejets résultant du soutien aux opérations devraient toucher les espèces menacées de la même façon que les autres espèces non inscrites. Les poissons, oiseaux, tortues de mer et mammifères marins menacés ne sont pas susceptibles d'être touchés par les rejets. Les effets sur le plancton et les poissons devraient être minimes, tandis que les oiseaux marins, les tortues de mer et les mammifères marins seraient peu susceptibles d'entrer en contact avec des rejets.

Déchets solides

Aucun déchet solide ne sera rejeté intentionnellement dans les Zones de Soutien aux Opérations pendant la phase des opérations. Comme il est indiqué à la section 7.2.11.1.1, il pourrait y avoir des rejets accidentels de débris des navires de soutien, ce qui pourrait causer un risque d'enchevêtrement ou d'ingestion pour la faune marine. Les débris marins qui s'échouent sur le rivage peuvent salir les plages, compromettre la beauté des zones côtières naturelles et entraîner un risque d'enchevêtrement ou d'ingestion pour les animaux côtiers.

La perte accidentelle de déchets et de débris, dont certains pourraient flotter à la surface de l'eau, est à prévoir. Quant à l'effet de ces déchets solides et de ces débris sur les espèces menacées présentes dans les Zones de Soutien aux Opérations, il se pourrait que les mammifères marins et les tortues de mer s'y emmêlent ou ingèrent ces corps étrangers. L'impact potentiel sur les poissons et les oiseaux est considéré comme limité.

Circulation des hélicoptères

Les décollages et les atterrissages d'hélicoptères auront lieu durant la phase des opérations, depuis les aéroports de Dakar et de Nouakchott dans les Zones de Soutien aux Opérations. Le bruit associé aux vols d'hélicoptères pourrait entraîner des changements comportementaux de courte durée chez certaines espèces des aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation qui se trouvent sur la trajectoire entre les aéroports et la Zone Offshore. Toutefois, en raison de l'altitude à laquelle il est prévu que les hélicoptères voleront et de la nature intermittente des déplacements en hélicoptère, aucun impact significatif n'est anticipé.

Les impacts attribuables au trafic d'hélicoptères sur les espèces menacées seront semblables à ceux observés pour les mammifères marins, les tortues de mer, les poissons et les oiseaux. Les bruits émis par les aéronefs associés au projet et qui sont directement pertinents incluent les sons aériens que peuvent entendre les individus reposant à la surface de l'océan (p. ex. les mammifères marins, les tortues de mer, les oiseaux) et les sons sous-marins provenant de la transmission air-eau du son des aéronefs qui passent.

7.3.11.3 Évaluation des impacts

Présence physique

Les impacts sur les aires protégées et d'autres zones d'intérêt pour la conservation attribuables à la présence physique durant la phase des opérations, pourraient se faire sentir dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, là où le FLNG sera en service. Dans cette zone, une AIEB (habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal) chevauche la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et pourrait ressentir les effets de la présence à long terme du FLNG et de la présence récurrente des navires de soutien. Toutefois, les conséquences se limiteront vraisemblablement à des perturbations comportementales, mais celles-ci pourraient se faire sentir tout au long de la phase des opérations, et pourraient être d'intensité modérée en raison du niveau de bruit persistant que le FLNG émettra. Aucun impact n'est anticipé dans la Zone de Pipeline en raison de la présence physique du FPSO car il n'y a pas d'aires protégées ni d'autres zones d'intérêt pour la conservation dans les environs. Par conséquent, l'importance globale de cet impact est 2 – Faible (voir tableau 7-85 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Les impacts sur les espèces menacées seront semblables à ceux observés pour les mammifères marins, les tortues de mer, les poissons et les oiseaux. Le bruit des activités du FPSO et du FLNG pourraient perturber les mammifères marins, les tortues de mer et les poissons. Ces impacts devraient être limités à des changements comportementaux, en particulier l'évitement et le déplacement. L'intensité de ces impacts est modérée, car il est possible que les effets du bruit entraînent le déplacement d'espèces menacées de la zone entourant le terminal du hub GNL près des côtes. D'après les activités décrites au chapitre 2, ces impacts sont fréquents. L'étendue de ces impacts sur les espèces menacées devrait se limiter à la proximité immédiate. Les impacts attribuables aux opérations se feront sentir à long terme. Par conséquent, l'importance globale de cet impact est 2 – Faible (voir tableau 7-85 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Mouvements des navires

Des impacts sur les aires protégées et d'autres zones d'intérêt pour la conservation attribuables aux mouvements des navires pourraient être ressentis en raison des activités dans la Zone Offshore, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ou dans la Zone de Pipeline. L'impact principal serait attribuable à l'érosion côtière graduelle par le sillage que laissent les navires ou aux perturbations comportementales de la faune marine en raison des bruits émanant des navires. En raison de la nature (c.-à-d. la durée, les itinéraires) des opérations des navires de soutien, les impacts sur la faune dans les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation attribuables aux perturbations par le bruit sont négligeables. Bien que l'érosion côtière soit possible, le départ des navires se fera à partir de bases d'approvisionnement établies situées dans des zones industrielles développées. Par conséquent, l'importance globale de cet impact est de 1 – Négligeable (voir tableau 7-85 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

La conséquence des impacts sur les espèces menacées (principalement les mammifères marins et les tortues; dans une moindre mesure les poissons et les oiseaux) présentes dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et les Zones de Soutien aux Opérations attribuable au mouvement et au bruit des navires comprennent des blessures ou des altérations auditives potentielles, des modifications comportementales à court terme et l'éloignement à court terme des zones d'activités ou leur attraction vers celles-ci (FPSO, terminal du hub GNL près des côtes). Les collisions entre des navires et des mammifères marins menacés sont possibles, mais très improbables, vu la vitesse des navires au cours de leurs activités normales. L'intensité de ces impacts est faible, car ils se limitent à des modifications comportementales, en particulier l'évitement et l'éloignement temporaire. L'étendue de ces impacts sur les espèces menacées devrait se limiter à la proximité immédiate aux activités d'exploitation, à long terme. Dans l'éventualité où un navire associé au projet heurterait un mammifère marin ou une tortue de mer qui subirait des blessures ou mourrait, l'intensité de l'impact serait modérée. L'étendue, dans ce cas, se limiterait à la proximité immédiate et la durée au court terme (la population locale ne ressentirait pas d'impact pendant la durée du projet). La conséquence de l'impact serait mineure, mais sa probabilité serait rarissime. Par conséquent, dans ce cas, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-85 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Émissions

Les émissions associées aux navires du projet pourraient entraîner une augmentation des contaminants atmosphériques dans des aires protégées ou dans d'autres zones d'intérêt pour la conservation qui seraient situées sous le vent. Les émissions issues du FLNG et des navires de soutien de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, du FPSO dans la Zone de Pipeline et des navires en activité dans les Zones de Soutien aux Opérations pourraient entraîner des impacts en raison de leur proximité de la côte et des aires protégées des environs. L'estimation issue de la modélisation de la dispersion atmosphérique effectuée pour la phase des opérations, (voir l'annexe J) prévoit que les émissions associées aux activités proposées, incluant les activités du FPSO, ne dépasseront pas les niveaux de référence de l'OMS pour le SO₂, les PM10 et les PM2.5 et que la période de base utilisée pour le calcul des moyennes annuelles de NO₂ sera respectée. Toutefois, la concentration maximale modélisée sur 1 heure pour la moyenne du NO₂ dépassait les niveaux de référence de l'OMS.

D'après les résultats de la modélisation atmosphérique (voir annexe J) et la probabilité que des niveaux élevés de NO₂ atteignent la côte où sont situées plusieurs aires protégées le long de la frontière entre la Mauritanie et le Sénégal, l'importance globale de l'impact est évaluée à 2 – Faible (voir tableau 7-85 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

La probabilité d'impacts sur les espèces menacées attribuables aux émissions est considérée comme rarissime : l'intensité de l'impact est faible, l'étendue est locale et la durée est à court terme. Vu la probabilité rarissime de cet impact, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-85 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Rejets

Les rejets routiniers d'effluents pourraient entraîner une réduction de la qualité de l'eau dans des zones localisées, incluant une augmentation des solides en suspension, des nutriments et du chlore à proximité des points de rejet autour du FLNG dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, près du FPSO dans la Zone de Pipeline et près des navires en transit. Étant donné la dispersion rapide des rejets d'effluent, il est prévu que l'importance globale de l'impact soit 1 – Négligeable (voir tableau 7-85 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Le rejet de l'eau de ballast pourrait entraîner l'introduction d'espèces non indigènes qui pourraient s'établir et devenir envahissantes. Si ceci se produisait, les nouvelles espèces invasives pourraient affecter les espèces menacées ou les aires protégées en perturbant les habitats des espèces indigènes ou en affectant la disponibilité de leurs nourriture. L'intensité de tels impacts serait modérée. Étant donné la durée à long terme et la nature régionale d'un tel impact, l'importance globale de cet impact sur les espèces menacées et les aires protégées serait 2 – Faible.

D'autres impacts attribuables aux rejets sur les espèces menacées ne sont pas attendus. L'étendue de tout impact potentiel sur les espèces menacées devrait se limiter à la proximité immédiate des rejets. Les impacts attribuables aux rejets associés aux opérations se feront sentir à long terme. La conséquence de ces impacts serait négligeable. Vu la probabilité de ces impacts, l'importance globale de l'impact des rejets sur les espèces menacées est 1 – Négligeable (voir tableau 7-85 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Déchets solides

La perte accidentelle de déchets solides des navires en activité dans n'importe laquelle des zones du projet durant la phase des opérations pourrait potentiellement avoir un impact sur la faune dans les aires protégées offshore. Ces déchets pourraient s'échouer sur le rivage et salir les plages ou encore présenter un risque d'ingestion de corps étrangers ou d'enchevêtrement pour les espèces terrestres à l'intérieur des aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation. Étant donné la probabilité occasionnelle de la perte de débris, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-85 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Il est anticipé que les pertes accidentelles seront limitées, mais elles pourraient produire des impacts très localisés sur les espèces menacées, particulièrement les mammifères marins, les tortues de mer et les oiseaux, si ceux-ci venaient à ingérer de petites particules (plastique) ou s'emmêlaient dans les débris. L'étendue de ces impacts sur les espèces menacées devrait se limiter à la proximité immédiate et être à long terme. Vu la faible intensité de cet impact, la conséquence de l'impact est négligeable. Vu sa probabilité occasionnelle, l'importance globale de cet impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-85 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Circulation des hélicoptères

L'utilisation d'hélicoptères n'est pas prévue pendant la phase des opérations, à moins d'une urgence ou d'une autre situation inattendue qui pourrait nécessiter l'utilisation d'un hélicoptère en direction de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Si l'utilisation d'un hélicoptère s'avérait nécessaire, le bruit pourrait perturber temporairement les mammifères marins, les tortues ou les oiseaux à l'intérieur des aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation entre l'héliport et la plateforme LS. Puisque les hélicoptères ne seront vraisemblablement pas utilisés de façon habituelle pendant la phase des opérations, la probabilité de cet impact est rare et la conséquence de cet impact sur les aires protégées et sur d'autres zones d'intérêt pour la conservation est considérée négligeable. L'importance globale de cet impact est de 1 – Négligeable (voir tableau 7-85 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

En ce qui a trait aux espèces menacées, l'intensité de l'impact attribuable à la circulation des hélicoptères est faible, se limitant à des modifications comportementales (évitement et éloignement temporaire). L'étendue de l'impact sur les espèces menacées se limite à la proximité immédiate et est à court terme. La conséquence de cet impact serait négligeable. Vu la probabilité qui est qualifiée de fréquente de cet impact, l'importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-85 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Résumé

Un résumé des impacts sur les aires protégées, sur d'autres zones d'intérêt pour la conservation et sur les espèces menacées attribuables aux activités de routine pendant la phase des opérations, est présenté au tableau 7-85.

Tableau 7-85 Impacts des activités de routine sur les espèces menacées et les aires protégées pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes	Perturbations comportementales de la faune dans les aires protégées ou dans d'autres aires d'intérêt pour la conservation.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes	Perturbations comportementales des espèces menacées.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible
Mouvements des navires						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Érosion des côtes en raison du sillage des navires; perturbations comportementales de la faune à l'intérieur des aires protégées ou d'autres aires d'intérêt pour la conservation.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Perturbation, possibilité de blessures auditives, collision entre des espèces menacées et des navires en opération.	Nature : négative Intensité : faible à modérée Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable à mineure	Rarissime	2 – Faible

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Émissions						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations; Pipeline	Augmentation des contaminants atmosphériques dans les aires protégées ou dans d'autres aires d'intérêt pour la conservation.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : long terme	Mineure	Occasionnelle	2 – Faible
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Impacts sur les espèces menacées causés par les émissions.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : long terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Diminution temporaire de la qualité de l'eau dans les aires protégées ou autres aires d'intérêt pour la conservation près du point de rejet.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Diminution de la qualité de l'eau et effets sur les espèces menacées.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Introduction d'espèces non indigènes ou invasives.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : long terme	Modérée	Rarissime	2 – Faible

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Enchevêtrement ou ingestion potentiels par la faune dans des aires protégées; encrassement des zones côtières dans les aires protégées.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Rare	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Enchevêtrement ou ingestion potentiels par des individus d'espèces menacées.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : long terme	Négligeable	Occasion- nelle	1 – Négligeable
Circulation des hélicoptères						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes	Perturbations comportementales de la faune à l'intérieur des aires protégées ou d'autres aires d'intérêt pour la conservation.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Rare	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Perturbations comportementales des espèces menacées.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.3.11.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance a été évaluée à plus de 1 sont mentionnés ci-dessous (tableau 7-86) et les mesures de mitigation potentielles applicables sont identifiées. Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, mais elles sont résumées ici en guise de référence.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D01 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux conditions contractuelles établies et notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D02 : Respect des réglementations nationales et internationales applicables (Convention MARPOL 73/78, annexe VI) et des directives relatives aux émissions d'oxydes d'azote (NOx) et d'oxydes de soufre (SOx) produites par les principaux navires du projet.
- D15 : Le FLNG et le FPSO seront conçus, construits et exploités de façon à éviter le recours au torchage de manière routinière.¹¹⁶
- D29 : Développement et mise en œuvre d'un protocole de torchage dans l'intention de satisfaire la performance opérationnelle de combustion définie.
- D30 : Mise en œuvre de programmes de détection des fuites et de réparation pour les émissions fugitives.
- D31 : Mise en œuvre de mesures techniquement réalisables et efficaces afin d'optimiser l'efficacité énergétique et les émissions atmosphériques sur le FPSO et le FLNG. Cela pourrait inclure, lorsque cela est réalisable, la récupération de chaleur, la récupération de gaz à torcher, la récupération de vapeur et une méthode de compression à la sortie sur le FPSO et, la récupération de gaz évaporé et le contrôle des émissions fugitives lors du design du FPSO et du FLNG.
- D32 : Utilisation des gaz produits dans le cadre du projet comme carburant privilégié pour les procédés du FLNG, du FPSO et de la plateforme de logements et services en remplacement de diesel ou de pétrole brut.
- D33 : Le total des émissions de gaz à effet de serre de toutes les installations offshore du projet sera calculé annuellement selon des méthodes internationalement reconnues. Le FPSO et le FLNG disposeront de systèmes de comptage d'émissions ou de flux de carburant, installés sur des équipements dont la puissance thermique est évaluée à 10 MW ou plus. Un système de contrôle prédictif des émissions sera utilisé sur les équipements classés 10 MW ou plus pour le calcul des émissions de GES, de SOx et de NOx.
- D40 : L'installation des infrastructures offshore à bonne distance des aires protégées permet d'éviter la plupart des impacts directs et indirects attribuables aux activités de routine.

¹¹⁶ Le torchage de routine est défini à la section 7.3.1.

Tableau 7-86 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur les espèces menacées et les aires protégées pendant la phase des opérations

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'effet résiduel
Perturbations comportementales de la faune dans les aires protégées ou dans d'autres aires d'intérêt pour la conservation.	2 – Faible	M43	2 – Faible
Perturbations comportementales des espèces menacées.	2 – Faible	Aucune	2 – Faible
Perturbation, possibilité de blessures auditives, collision entre des espèces menacées et des navires en opération.	2 – Faible	M06	1 – Négligeable
Augmentation des contaminants atmosphériques dans les aires protégées ou dans d'autres aires d'intérêt pour la conservation.	2 – Faible	M01, M02	1 – Négligeable
Introduction d'espèces non indigènes ou invasives.	2 – Faible	Voir ci-dessous	2 – Faible

Notes :

M01 : Mise en œuvre des procédures d'entretien de maintenance de routine afin de s'assurer que les moteurs tournent aux niveaux de performance opérationnelle définis et d'émissions atmosphériques spécifiées.

M02 : Faire le suivi de la consommation de carburant en tant qu'indicateur de mesure de performance et des émissions. Lorsque cela est réaliste, ou selon les exigences réglementaires applicables, il sera attendu des opérateurs de navires qu'ils utilisent des carburants à faible teneur en soufre afin de limiter les émissions de SOx.

M06 : Les opérateurs de navire mettront en œuvre des protocoles d'évitement afin de réduire les probabilités de collision des navires avec les mammifères marins et les tortues de mer (y compris le compte rendu des incidents au cours desquels des individus d'espèces protégées ont été tués ou blessés).

Pour souligner l'importance de la préservation des aires protégées et dans le cadre de son investissement social, BP propose également de :

- M43 : Mettre en œuvre un programme de soutien aux initiatives de gestion des aires protégées par un renforcement mutuellement consenti des capacités.

Les impacts potentiels attribuables aux espèces invasives transportées dans les eaux de ballast pourraient être atténués par l'application de la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast de l'OMI, notamment grâce à l'échange d'eau de ballast au milieu de l'océan ou par l'installation de systèmes de traitement de l'eau de ballast à bord des unités flottantes (D08).

7.3.12 Biodiversité

Résumé

Cette section sur la biodiversité évalue l'impact de six facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les mouvements des navires, les émissions, les rejets, les déchets solides et la circulation des hélicoptères. Les impacts résiduels sur la biodiversité pendant la phase des opérations pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables ou faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.3.12.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Comme il est mentionné au chapitre 4, les caractéristiques de la biodiversité représentent une série de composantes précédemment déterminées, à savoir les poissons et autres ressources halieutiques, les mammifères marins, les tortues de mer, les oiseaux, les espèces menacées, ainsi que les aires protégées et les autres zones d'intérêt pour la conservation. Les FOI sur la biodiversité constituent donc un ensemble de FOI applicables aux composantes qui contribuent à la biodiversité. Voir les sections 7.3.6 et 7.3.8 à 7.3.11 pour une analyse détaillée de la détermination des impacts sur ces composantes.

7.3.12.2 Description des impacts

La phase des opérations du projet comprend l'exploitation du SPSM, du FPSO et du FLNG; l'utilisation de navires d'approvisionnement et de soutien ainsi que de remorqueurs de soutien des opérations; l'exportation de GNL et de condensat par méthaniers et par navires-citernes de condensat, respectivement; l'entretien des puits; le raclage du pipeline et des conduites d'écoulement; les opérations d'entretien des navires et des installations. Exception faites des activités d'entretien des puits, il ne devrait pas y avoir d'impacts causés par les autres navires associés au projet pendant la phase des opérations dans la Zone Offshore.

La présence physique, les mouvements de navires, les émissions, les rejets, les déchets solides et la circulation des hélicoptères constituent des causes potentielles d'impact sur les composantes de la biodiversité dans les zones du projet. Le tableau 7-87 résume la détermination des impacts sur chacune de ces composantes de la biodiversité avant la mise en application des mesures de mitigation.

L'introduction d'espèces invasives non indigènes pourrait avoir un impact sur la biodiversité.

Tableau 7-87 Résumé de l'évaluation des impacts sur les différentes composantes de la biodiversité pour la phase des opérations

FOI	Plancton, poissons et autres ressources halieutiques	Mammifères marins	Tortues de mer	Oiseaux	Espèces menacées	Aires protégées
Présence physique	Positif et 1 – Négligeable à 2 – Faible	2 – Faible	2 – Faible	1 – Négligeable à 2 – Faible	2 – Faible	2 – Faible
Mouvements de navires	-	2 – Faible	2 – Faible	2 – Faible	1 – Négligeable à 2 – Faible	1 – Négligeable
Émissions	-	-	-	-	1 – Négligeable	2 – Faible
Rejets	1 – Négligeable	1 – Négligeable	2 – Faible	2 – Faible	1 – Négligeable	1 – Négligeable à 2 – Faible
Déchets solides	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable
Circulation des hélicoptères	-	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable

7.3.12.3 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts des activités de routine sur les composantes de la biodiversité ont été jugées négligeables ou faibles. Les impacts faibles résultent de la présence physique, des mouvements de navires et des émissions, qui s'appliquent variablement aux composantes. Des renseignements sommaires sur ces mesures de mitigation sont présentés au tableau 7-88.

Tableau 7-88 Mesures de mitigation pour éviter ou réduire les impacts des activités de routine sur la biodiversité pendant la phase des opérations

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Plancton, poissons et autres ressources halieutiques			
Entraînement et impaction du plancton et des poissons adultes dans l'eau de refroidissement du FLNG au terminal du hub GNL. Entraînement et impaction du plancton et des poissons adultes par le FPSO.	2 – Faible	M42	1 – Négligeable
Mammifères marins			
Évitement ou éloignement des navires en circulation ou du FPSO; perturbations sonores causées par les activités (liquéfaction du GNL ou activités de transfert).	2 – Faible	Aucune	2 – Faible
Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort de mammifères marins.	2 – Faible	M06	1 – Négligeable
Tortues de mer			
Évitement ou déplacement de la circulation des navires ou du FPSO; perturbations sonores causées par les activités (liquéfaction du GNL et opérations de transfert).	2 – Faible	Aucune	2 – Faible
Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort de tortues.	2 – Faible	M06	1 – Négligeable
Effets directs et indirects des rejets routiniers des navires pendant leurs opérations.	2 – Faible	M33, M35, M36, M37, M38, M39	1 – Négligeable
Oiseaux			
Incinération d'oiseaux suite au torchage depuis le FPSO et le FLNG, lors de conditions non routinières.	2 – Faible	Aucune	2 – Faible
Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort d'oiseaux.	2 – Faible	Aucune	2 – Faible
Effets directs ou indirects sur les oiseaux attribuables aux rejets routiniers des navires et des installations pendant les opérations.	2 – Faible	M33, M35, M36, M37, M38, M39	1 – Négligeable
Espèces menacées et aires protégées			
Perturbations comportementales de la faune dans les aires protégées ou dans d'autres aires d'intérêt pour la conservation.	2 – Faible	M43	2 – Faible
Perturbations comportementales des espèces menacées.	2 – Faible	Aucune	2 – Faible
Perturbation, possibilité de blessures auditives, collision entre des espèces menacées et des navires en opération.	2 – Faible	M06	1 – Négligeable

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Augmentation des contaminants atmosphériques dans les aires protégées ou dans d'autres aires d'intérêt pour la conservation.	2 – Faible	M01, M02	1 – Négligeable
Introduction d'espèces non indigènes ou invasives.	2 – Faible	Voir ci-dessous	2 – Faible

Notes :

- M01 : Mise en œuvre des procédures d'entretien de maintenance de routine afin de s'assurer que les moteurs tournent aux niveaux de performance opérationnelle définis et d'émissions atmosphériques spécifiées.
- M02 : Faire le suivi de la consommation de carburant en tant qu'indicateur de mesure de performance et des émissions. Lorsque cela est réaliste, ou selon les exigences réglementaires applicables, il sera attendu des opérateurs de navires qu'ils utilisent des carburants à faible teneur en soufre afin de limiter les émissions de SOx.
- M06 : Les opérateurs de navire mettront en œuvre des protocoles d'évitement afin de réduire les probabilités de collision des navires avec les mammifères marins et les tortues de mer (y compris le compte rendu des incidents au cours desquels des individus d'espèces protégées ont été tués ou blessés).
- M33 : Suivre les ajouts de produits chimiques au flux d'eau produite du FPSO (inhibiteurs de corrosion, inhibiteurs de tartre, adjuvants de coagulation/floculation).
- M35 : La profondeur de la prise d'eau marine du FPSO sera conçue dans le but de réduire le besoin d'additifs antialgue.
- M36 : La proportion de chlore libre dans les rejets d'eau de refroidissement du FLNG qui feront l'objet d'un échantillonnage au point de rejet sera maintenue à moins de 0,2 parties par million (ppm).
- M37 : L'eau produite sera suffisamment traitée avant rejet. La teneur en huiles et graisses de l'effluent d'eau produite rejetée en mer sera conforme à la réglementation applicable et n'excédera pas un maximum journalier de 42 mg/L; une moyenne mensuelle de 29 mg/L.
- M38 : La qualité de l'effluent d'eau produite sera suivie. Les données de suivi des 18 premiers mois serviront à évaluer les impacts potentiels de l'effluent sur les eaux réceptrices selon une méthode d'évaluation des Risques Environnementaux qui sera répétée à chaque changement matériel de la composition ou du volume de l'effluent.
- M39 : Les rejets d'eau de refroidissement seront conçus afin de réduire la recirculation.
- M42 : Positionner la prise d'eau de mer des systèmes de refroidissement en tenant compte des contraintes techniques et, si cela est sécuritaire et pratique, installer des grilles ou des systèmes de plafonnement de vitesse appropriés dans le but d'éviter l'entraînement et l'impaction de la flore et de la faune marines. La vitesse d'entrée sera inférieure à 1,0 m/s.
- M43 : Mettre en œuvre un programme de soutien aux initiatives de gestion des aires protégées par un renforcement mutuellement consenti des capacités.

Comme l'indique la section 7.2.5.2.1, les navires du projet pourraient introduire des espèces invasives de plusieurs façons, notamment par leurs eaux de ballast et par les divers organismes adhérant à leur coque. Il faudrait s'en préoccuper dans le cas de navires associés au projet venant de l'extérieur de l'Atlantique Nord tropical ou subtropical. Des mesures de mitigation de l'impact potentiel des espèces invasives provenant des eaux de ballast pourraient être prises en vertu de la Convention pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast de l'OMI, par le renouvellement des eaux de ballast au milieu de l'océan ou par l'installation à bord d'un système de traitement des eaux de ballast.

7.3.13 Occupation et utilisation du territoire et des fonds marins

Résumé

Cette section sur l'occupation et l'utilisation du territoire et des fonds marins évalue l'impact d'un facteur à l'origine des impacts, soit la présence physique. Tous les impacts sur l'occupation et l'utilisation du territoire et des fonds marins pendant la phase des opérations pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.3.13.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Le FOI défini pour cette composante au tableau 7-5 est réparti comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	•

7.3.13.2 Description des impacts

Comme il est indiqué à la section 7.2.13, la présence physique des infrastructures débutera dès la phase de construction et se poursuivra pendant toute la durée du projet et au-delà, puisque la plupart des structures installées sur le fond marin y resteront même après la mise hors service. Par conséquent, sa durée est considérée comme permanente. Le bruit associé aux activités d'exploitation n'aura aucune incidence sur l'occupation et l'utilisation des fonds marins.

Le projet ne comprendra aucune installation terrestre, sauf dans les Zones de Soutien aux Opérations, c.-à-d. les installations des bases d'approvisionnement. Elles seront situées à l'intérieur des complexes portuaires et aéroportuaires existants à Dakar ou à Nouakchott. Ainsi, la présence physique des installations des bases d'approvisionnement n'aura aucun effet sur l'occupation du territoire dans les Zones de Soutien aux Opérations. De plus, les niveaux de bruit prévus associés à ces installations seront semblables à ceux existants à l'intérieur des ports et n'auront donc aucune incidence sur l'occupation et l'utilisation du territoire. Par conséquent, l'impact de la présence physique dans les Zones de Soutien aux Opérations n'est pas examiné plus à fond.

Aucune occupation et utilisation supplémentaires du territoire et des fonds marins ne sera nécessaire pendant la phase des opérations. Par conséquent, les impacts déterminés pour la phase de construction demeureront les mêmes tout au long de la phase des opérations. Afin d'éviter une répétition inutile, la description de cet impact n'est pas reprise ici.

7.3.13.2.1 Résumé

Le tableau 7-89 présente un résumé de la superficie totale des fonds marins occupés pendant la phase des opérations en raison de la présence physique des infrastructures installées pendant la phase de construction.

Tableau 7-89 Superficie des fonds marins utilisés, par zone du projet, pendant la phase des opérations

Zone du projet	Fond marin occupé, en km ²
Zone Offshore	<0,01
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	0,16
Zone de Pipeline	0,13
Total	<0,30

7.3.13.3 Évaluation des impacts

Présence physique

Comme il est indiqué à la section 7.2.13, les impacts de la présence physique des infrastructures du projet sur le fond marin occupé et utilisé dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Pipeline comprennent une modification de l'occupation actuelle du fond marin sur une très petite superficie, soit moins de 0,3 km². Cette modification n'aura aucune incidence sur les autres utilisateurs, aucune activité anthropique n'ayant été relevée dans la zone du fond marin en question.

L'impact sera de faible intensité. Il est probable que les petits changements négatifs du fond marin passent inaperçus. L'étendue de l'impact sera limitée à l'empreinte des infrastructures. Sa durée s'étendra sur toute la vie du projet et au-delà, puisque l'impact sera permanent. Considérant ces critères, la conséquence de l'impact sera négligeable. Bien que cet impact soit susceptible de se produire (probabilité qualifiée de fréquente), son importance globale est cotée 1 – Négligeable (les détails sont donnés au tableau 7-90).

Tableau 7-90 Impacts des activités de routine sur l'occupation et l'utilisation du territoire et des fonds marins pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Modifications de l'occupation actuelle des fonds marins sur une superficie de moins de 0,3 km ² en raison de la présence des infrastructures du projet.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : à long terme (permanent)	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.3.13.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

L'importance de l'impact étant de 1 – Négligeable, aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D19 : Les autorités maritimes, portuaires ou de navigation compétentes seront notifiées de l'existence de toutes les installations offshores permanentes ainsi que des zones de sécurité et des voies de navigation généralement utilisées par les navires travaillant au projet. L'emplacement des installations permanentes sera délimité sur les cartes maritimes.

7.3.14 Navigation maritime

Résumé

Cette section sur la navigation maritime évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité et les mouvements des navires. Les impacts résiduels sur la navigation maritime pendant la phase des opérations pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables ou faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.3.14.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-5 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	
Zones d'exclusion de sécurité	•	•	•	
Mouvements des navires	•	•	•	•

Bien que deux FOI concernent le bruit, seule la présence physique des infrastructures et les mouvements des navires peuvent avoir un impact sur la navigation maritime. Il n'est donc pas question ici du bruit. En outre, les zones d'exclusion de sécurité autour des infrastructures sont traitées en même temps que la présence physique de ces infrastructures puisque, prises ensemble, elles pourraient potentiellement interférer avec la navigation maritime.

7.3.14.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment les FOI produiront potentiellement des impacts dans chacune des zones du projet.

7.3.14.2.1 Zone Offshore

Présence physique, zones d'exclusion de sécurité et mouvements des navires

Aucune zone d'exclusion de sécurité n'est associée aux puits après leur forage, qui a été discuté sous la phase de construction. De même aucune zone d'exclusion de sécurité n'est associée au SPSM après son installation qui aura lieu pendant la phase de construction. Enfin, aucun mouvement de navires associés au projet n'est prévu dans la Zone Offshore après la phase de construction, sauf, au besoin, pour l'entretien des puits. Au cours de ces opérations d'entretien ponctuelles, une zone d'exclusion de sécurité de 500 m sera établie autour du navire d'où seront effectuées ces opérations. Les procédures normalisées de communication maritime internationales et nationales permettront au trafic maritime offshore de contourner la zone d'exclusion de sécurité sans que les navires aient à modifier considérablement leur route habituelle. Les activités d'entretien ponctuelles dans la Zone Offshore pendant la phase des opérations ne créeront donc pas d'interférence avec la navigation maritime, et cette question ne sera pas examinée de façon plus détaillée.

7.3.14.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Comme cela a été mentionné précédemment, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes est située dans un secteur de pêche artisanale où circulent beaucoup de pirogues, comme le montrent les figures 4-35 et 4-36 du chapitre 4. Il faut s'attendre, comme l'indique la section 7.2.14, à ce que la présence physique du brise-lames (à approximativement 10 km de la côte) et sa zone d'exclusion de sécurité interfèrera avec les mouvements des pirogues.

Ce genre d'interférence débutera dès la phase de construction et se poursuivra tout au long de la durée du projet et au-delà (impact permanent). Les impacts identifiés pour la phase de construction demeureront les mêmes tout au long de la phase des opérations. Afin éviter une répétition inutile, la description des impacts n'est pas reprise ici.

Mouvements des navires

Pendant les opérations, les mouvements de navires se produiront régulièrement dans la zone d'exclusion de sécurité autour du brise-lames. Le tableau 2-6 du chapitre 2 présente l'utilisation typique des navires pendant les opérations. Cette information est reprise dans le tableau 7-91, avec une indication de l'utilisation prévue dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et au FPSO.

Tableau 7-91 Utilisation type des navires pendant les opérations au terminal du hub GNL près des côtes et au FPSO

Navire	Nombre utilisé	Fréquence d'utilisation	Utilisation prévue dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et à l'emplacement du FPSO
Remorqueur	4	Tous les 2 jours	2 au hub, 2 au FPSO
Navire d'approvisionnement	2	Tous les 2 à 3 jours	1 chacun au hub et au FPSO
Bateau d'équipage	3	Tous les 2 à 3 jours	2 au hub, 1 au FPSO
Méthanier	1	Tous les 10 à 11 jours	Au hub seulement
Navire-citerne de condensat	1	Tous les 65 à 70 jours	Au FPSO seulement
Navire transporteur de lignes d'amarrage	3	Tous les 2 jours	2 au hub, 1 au FPSO
Bateau patrouilleur de projet	2	365 jours	1 chacun au hub et au FPSO
Total	16		9 au hub et 7 au FPSO

Comme l'indique le tableau 7-91, il faut s'attendre à ce que neuf navires naviguent dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Sept d'entre eux seront utilisés tous les deux ou trois jours, tandis que le méthanier sera utilisé tous les 10 ou 11 jours (trois fois par mois) et les bateaux patrouilleurs de projet, sept jours par semaine.

Les navires utilisés tous les 2 ou 3 jours se rendront aux ports de Dakar et de Nouakchott. Il faut supposer que les déplacements du méthanier se feront directement à destination ou en provenance d'un port à l'étranger.

Ces mouvements de navires se feront pendant les 20 années de la phase des opérations.

7.3.14.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Comme l'indique la section 7.2.14, la présence physique du FPSO et de sa zone d'exclusion de sécurité de 500 m pourraient nuire à la navigation maritime. Cependant, l'emplacement du FPSO se trouve à l'extérieur du couloir de navigation maritime au large des côtes mauritaniennes et sénégalaises. Située à une profondeur d'eau de 120 m, le FPSO pourrait gêner la navigation des pirogues puisque la pêche artisanale est généralement pratiquée dans des eaux allant jusqu'à 200 m de profondeur. Ce genre d'interférence débutera dès la phase de construction et se poursuivra tout au long de la durée du projet. Les impacts recensés pour la phase de construction demeureront les mêmes tout au long de la phase des opérations. Afin éviter une répétition inutile, la description des impacts n'est pas reprise ici.

Mouvements des navires

Comme l'indique le tableau 7-91, selon les estimations, pendant la phase des opérations, sept navires arriveront régulièrement au FPSO ou en partiront. Cinq d'entre eux seront utilisés tous les 2 ou 3 jours, tandis que le navire-citerne de condensat sera utilisé tous les 65 à 70 jours (5 à 6 fois par année) et le navire de garde, sept jours par semaine.

Ces mouvements de navires se feront pendant les 20 années de la phase des opérations.

7.3.14.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Mouvements des navires

Comme l'indique le tableau 7-91, environ neuf navires (remorqueurs, navires d'approvisionnement et bateaux d'équipage) feront la navette entre le projet et les ports de Dakar et de Nouakchott pendant la phase des opérations. Ces mouvements ne seront pas perceptibles, étant donné l'achalandage existant dans ces ports.

7.3.14.2.5 Résumé

Le tableau 7-92 présente un résumé des zones d'exclusion de sécurité autour de l'emplacement des infrastructures physiques et le tableau 7-93 fait état du nombre estimé des navires associés au projet par zone du projet.

Tableau 7-92 Superficie des zones d'exclusion de sécurité, par zone du projet, pendant la phase des opérations

Zone du projet	Superficie estimée des zones d'exclusion de sécurité, en km ²
Zone Offshore	Aucune
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	<3,25 km ² , soit environ 1,6 km ² dans chaque pays
Zone de Pipeline	<1 km ² , c.-à-d. <500 m ² dans chaque pays
Total	<4,25 km ² , soit environ 2,1 km ² dans chaque pays

Tableau 7-93 Navires associés au projet, par zone du projet, pendant la phase des opérations

Zone du projet	Nombre estimé de navires associés au projet
Zone Offshore	Aucun
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	9
Zone de Pipeline	7
Total	16

7.3.14.3 Évaluation des impacts

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Comme prévu dans le cadre du projet, des renseignements appropriés sur l'emplacement exact des navires du projet et le calendrier des activités seront fournis aux navigateurs par les voies de communication internationales et nationales normalisées. En Mauritanie, l'information sera fournie par la Direction de la Marine Marchande et au Sénégal par l'Agence Nationale des Affaires Maritimes.

Dans la Zone de Pipeline et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, la présence physique des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité nuira à la navigation des embarcations de pêche. Ces dernières devront ajuster leurs itinéraires de navigation pour éviter deux zones d'exclusion de sécurité, soit une zone de moins de 1 km² autour du FPSO et une zone de moins de 3,25 km² autour du brise-lames. Toutefois, étant donné que ces zones d'exclusion sont situées à la frontière maritime, la taille des zones d'exclusion de sécurité pour les pêcheurs opérant dans chaque pays sera divisée par deux, soit moins de 500 m² autour du FPSO et environ 1,6 km² autour du brise-lames.

Tel que prévu dans le cadre du projet, les communautés de pêcheurs locales seront contactées afin de les informer des zones d'exclusion de sécurité et des cartes de navigation applicables, qui seront consignées. Cette procédure de communication permettra aux embarcations de pêche, qui naviguent à l'intérieur d'un secteur très étendu des eaux mauritaniennes et sénégalaises, d'éviter les zones d'exclusion de sécurité. La nécessité d'éviter une superficie de moins de 0,5 km² située à environ 40 km des côtes et une zone de moins de 1,6 km² située à 10 km des côtes ne modifiera pas de façon significative leurs multiples voies de navigation. L'intensité de l'impact sera faible et son étendue sera limitée à la proximité immédiate des infrastructures du projet. L'impact persistera tout au long du projet. Compte tenu de la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact sera négligeable. Même si cet impact a une probabilité d'occurrence qui est fréquente, son importance globale est évaluée à 1 – Négligeable (les détails sont donnés au tableau 7-94).

Mouvements des navires

Les mouvements des navires dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline pourraient entraîner des collisions, notamment avec des bateaux qui ne sont pas liés au projet. Ce sujet est également discuté dans le chapitre 8.

Pour se conformer à la réglementation internationale, il est prévu que tous les navires du projet se conformeront à la Convention COLREG adoptée par l'OMI. Ces règles s'appliquent, entre autres, à la navigation et à la gouverne, aux feux et marques, aux signaux lumineux et sonores, aux signaux de détresse internationaux et aux signaux avec d'autres navires à proximité, y compris les embarcations de pêche.

Afin de réduire les risques de collision avec des navires non associés au projet, le design du projet comprend des zones d'exclusion de sécurité. Comme il a été mentionné précédemment, les zones d'exclusion de sécurité établies autour de toutes les installations du projet et les règles de navigation pour les navires du projet réduiront le risque de collision pendant toutes les phases du projet. Des voies désignées de navigation et d'approche serviront à gérer les navires du projet, et les bateaux patrouilleurs du projet veilleront au respect des zones d'exclusion de sécurité.

De plus, les éléments suivants seront utilisés pour définir les limites de la zone d'exclusion de sécurité autour du brise-lames :

- des bouées de marquage dotées de signaux audiovisuels efficaces le jour comme la nuit dans les conditions prédominantes de la mer;
- des ampoules de longue durée (DEL ou similaires);
- un ancrage à des intervalles préétablis;
- des bouées placées de manière à délimiter les couloirs de navigation utilisés pour l'entrée/la sortie et les zones de sécurité situées autour des installations fixes; et
- une conception inviolable, anti-chevauchement et conçue pour ne pas permettre aux petits navires de l'utiliser comme amarrage.

Afin de prévenir les incursions dans la zone d'exclusion de sécurité autour du terminal du hub GNL près des côtes, au moins un bateau patrouilleur du projet sera utilisé pour contrôler cette zone.

Cependant, un risque de collision pourrait se présenter entre des navires autres que ceux associés au projet et des navires de projet qui sortent des zones d'exclusion de sécurité. Le nombre total de navires du projet entrant dans les zones d'exclusion et en sortant pendant la phase des opérations est estimé à 16 : neuf pour la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et sept pour le FPSO.

Comme cela est indiqué à la section 7.2.14, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ainsi que le FPSO sont situés à l'extérieur du principal corridor de trafic maritime au large des côtes mauritanienne et sénégalaise. Bien que le risque de collision avec des bateaux plus gros ne soit pas exclu, la principale préoccupation concerne les risques de collision avec des pirogues. Des pirogues pourraient être présentes à l'emplacement du FPSO, à environ 40 km des côtes, et elles le seront vraisemblablement dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, qui est située à environ 10 km des côtes.

Comme il est indiqué à la section 7.2.14, les pirogues sont particulièrement vulnérables aux collisions. Les mouvements de navires du projet arrivant au terminal du hub GNL près des côtes ou en partant seront remarqués puisque la navigation existante dans ce secteur est limitée aux pirogues. Toutefois, les mouvements de navires du projet seront moins importants pendant la phase des opérations que pendant la phase de la construction. Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, le nombre de navires du projet passera d'environ 29 pendant la phase de construction à 9 pendant la phase des opérations. Similairement, dans la Zone de Pipeline, le nombre de navires du projet passera d'environ 25 pendant la phase de construction à 7 pendant la phase des opérations.

De plus, le risque de collision avec des pirogues dans les deux secteurs devrait diminuer pendant la phase des opérations en raison des mesures de mitigation mises en application pendant les trois années de la phase de construction.

Toutefois, l'intensité de l'impact est toujours considérée comme élevée, puisque des collisions mortelles sont toujours possibles. Son étendue se limite aux secteurs où les activités du projet seront menées. Sa durée est considérée comme à long terme : en cas de décès, l'impact serait irréversible. Considérant ces critères, la conséquence de l'impact sera modérée. Bien que la probabilité d'une collision diminue pendant la phase des opérations, elle est toujours considérée comme occasionnelle puisqu'une collision pourrait se produire plus d'une fois au cours des 20 années de la phase des opérations. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est cotée 3 – Moyenne (les détails sont donnés fournis au tableau 7-94).

Tableau 7-94 Impacts des activités de routine sur la navigation maritime pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique et zones d'exclusion de sécurité						
Mauritanie Sénégal	Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes	Détour pour les pirogues afin d'éviter, dans chaque pays, une zone d'exclusion de sécurité de moins de 500 m ² située à 40 km des côtes et une zone d'exclusion de sécurité de moins de 1,6 km ² située à 10 km des côtes en raison des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme (permanent)	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mouvements des navires						
Mauritanie Sénégal	Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes	Risque de collision entre les navires du projet et des pirogues en raison des mouvements des navires.	Nature : négative Intensité : forte Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme (potentiellement irréversible)	Modérée	Occasionnelle	3 – Moyenne

7.3.14.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts d'une importance supérieure à 1 sont présentés ci-dessous (tableau 7-95), ainsi que les mesures de mitigation potentielles applicables. Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, résumées ci-après :

- D19 : Les autorités maritimes, portuaires ou de navigation compétentes seront notifiées de l'existence de toutes les installations offshores permanentes ainsi que des zones de sécurité et des voies de navigation généralement utilisées par les navires travaillant au projet. L'emplacement des installations permanentes sera délimité sur les cartes maritimes.
- D20 : Les navires du projet respecteront la Convention adoptée par l'OMI sur le Règlement international pour prévenir les abordages en mer (Convention COLREG).
- D21 : Les principaux navires du projet seront équipés d'un Système d'identification automatique de navires (SIA) embarqué, un système de transpondeurs installé à bord des navires et transmettant sur deux canaux maritimes VHF numériques.

- D22 : Lorsqu'il y a un risque d'interaction entre navires, des procédures de communication standards seront utilisées pour le trafic et le transport maritime international, auxquelles s'ajouteront la présence de bateaux patrouilleurs ou de navires de soutien à proximité du forage, de la pose des conduites et du terminal du hub GNL pour éviter les collisions avec les navires plus larges.
- D23 : Des renseignements seront fournis aux flottes nationales de pêche industrielle de la Mauritanie et du Sénégal pour les informer des zones d'exclusion de sécurité et leur communiquer les cartes de navigation applicables.

Les mesures proposées pour réduire le risque de collision pendant la phase des opérations sont identiques aux mesures définies pour la phase de construction. Au besoin, les mesures du tableau 7-95 devraient être révisées avant le début de la phase des opérations pour refléter les résultats de leur mise en application pendant la phase de construction.

Tableau 7-95 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur la navigation maritime pendant la phase des opérations

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Risque de collision entre les navires du projet et des pirogues en raison des mouvements des navires.	3 – Moyenne	M08, M09, M10, M11, M12, M13, M14, M15, M16, M17, M18, M19	2 – Faible

Notes :

- M08 : Élaborer et mettre en œuvre un programme de formation et de sensibilisation destiné aux communautés locales de pêcheurs pour les informer des règles de sécurité maritime associées au projet.
- M09 : Émettre régulièrement des avis aux navigateurs, sous la forme et dans la langue convenant aux pêcheurs artisanaux, sur les infrastructures du projet, ses zones d'exclusion de sécurité, les plans de navigation et d'approche ainsi que le calendrier approximatif des activités du projet.
- M10 : Équiper les navires de soutien et les autres navires du projet qui se déplacent régulièrement à l'extérieur des zones d'exclusion de sécurité établies pour les phases de construction ou des opérations, de systèmes radar ou infrarouges pouvant détecter les petites embarcations de pêche dans des conditions de mauvaise visibilité ou nocturnes.
- M11 : Éclairer suffisamment les navires de soutien et les autres navires du projet qui se déplacent régulièrement à l'extérieur des zones d'exclusion de sécurité établies pour les phases de construction ou des opérations afin qu'ils demeurent bien visibles dans des conditions de mauvaise visibilité ou nocturnes. Ces navires seront également équipés de projecteurs pouvant servir à éclairer ou à signaler l'approche de pirogues, ainsi que de cornes de brume pour la signalisation sonore.
- M12 : Avoir un bateau patrouilleur pour surveiller les zones d'exclusion de sécurité, et notamment patrouiller avant l'approche ou la sortie des grands navires de ces zones.
- M13 : Lorsqu'il y a un risque d'interaction entre navires, avoir des agents locaux de liaison avec les pêcheurs à bord des bateaux patrouilleurs dans les zones de pêche artisanale.
- M14 : Équiper les navires de soutien et les bateaux patrouilleurs d'engins de sauvetage approuvés par la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (Convention SOLAS) et l'OMI, qui peuvent être utilisés pour aider à secourir les pêcheurs tombés à la mer conformément aux protocoles maritimes internationaux ou en cas d'accident impliquant une pirogue avec un navire du projet. Aider à secourir tout pêcheur impliqué dans une collision avec un navire du projet ou après le chavirement de son embarcation dans le sillage d'une navire du projet.
- M15 : En cas de collision, BP informera dès que possible, les autorités nationales compétentes, soit la Garde côtes mauritanienne en Mauritanie et la HASSMAR au Sénégal.
- M16 : Veiller à ce que chaque navire du projet archive les rapports d'incidents de sécurité maritime avec des pirogues et d'autres navires, y compris les accidents évités de justesse, et à ce qu'ils soient ensuite communiqués aux responsables du projet. BP effectuera un suivi des incidents de sécurité maritime et, au besoin, modifiera les règles de sécurité maritime propres au projet ainsi que les dispositions de sûreté et les arrangements de recherche et de sauvetage mis en place.
- M17 : Établir un mécanisme de règlement des griefs facilement accessible aux membres des communautés de pêcheurs, incluant un suivi des plaintes et de leur résolution.
- M18 : Maintenir un agent de liaison communautaire à N'Diogo et à Saint-Louis afin de fournir un interlocuteur direct du projet aux communautés de pêcheurs pour tout sujet en relation avec le projet.
- M19 : Collaborer avec un conseil communautaire composé de représentants officiellement désignés des principales parties prenantes locales de N'Diogo et de Saint-Louis, mis sur pied pour examiner les préoccupations et les griefs des communautés locales de pêcheurs.

7.3.15 Pêche industrielle

Résumé

Cette section sur la pêche industrielle évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité et les mouvements des navires. Tous les impacts résiduels sur la pêche industrielle pendant la phase des opérations pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.3.15.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-5 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•		
Zones d'exclusion de sécurité	•	•		
Mouvements des navires	•	•		

Bien que deux FOI concernent le bruit, seule la présence physique des infrastructures et les mouvements des navires peuvent avoir un impact sur la pêche industrielle. Il n'est donc pas question ici du bruit. De plus, les zones d'exclusion de sécurité autour des infrastructures sont traitées en même temps que la présence physique de ces infrastructures puisque, prises ensemble, elles pourraient potentiellement interférer avec la navigation maritime.

7.3.15.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment les FOI produiront potentiellement des impacts dans chacune des zones du projet.

7.3.15.2.1 Zone Offshore

Présence physique, zones d'exclusion de sécurité et mouvements des navires

Aucune zone d'exclusion de sécurité n'est associée aux puits après leur forage, lequel a été discuté sous la phase de construction, ni au SPSM après son installation pendant la phase de construction. Enfin, aucun mouvement de navires associés au projet n'est prévu dans la Zone Offshore après la phase de construction, sauf, au besoin, pour l'entretien des puits. Les activités dans la Zone Offshore pendant la phase des opérations n'interféreront donc pas avec la pêche industrielle.

7.3.15.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique, zones d'exclusion de sécurité et mouvements des navires

La présence physique du brise-lames, la zone d'exclusion de sécurité autour de celui-ci et les mouvements des navires dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes n'auront aucun impact sur la pêche industrielle, puisqu'il n'y a pas d'activité de cette nature dans cette zone.

7.3.15.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Le FPSO sera situé à une distance d'environ 40 km de la côte sur la frontière maritime de la Mauritanie et du Sénégal où la profondeur d'eau est de 120 m. La pêche industrielle pourrait être pratiquée dans ce secteur. Avec un rayon de 500 m, la zone d'exclusion de sécurité autour du FPSO sera inférieure à 1 km². Cette zone d'exclusion de sécurité sera établie dès la phase de construction, mais elle s'appliquera pendant toutes les phases du projet.

La perte à long terme d'une superficie de moins de 1 km² à la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal pourrait passer inaperçue ou d'être non mesurable en regard des secteurs de pêche industrielle existants au large de la Mauritanie et du Sénégal.

Mouvements des navires

Comme l'indique le tableau 7-91, il est prévu que sept navires du projet se déplaceront dans la zone d'exclusion de sécurité du FPSO durant les 20 années de la phase des opérations.

Il est probable que la présence de ces sept navires passe inaperçue ou soit non mesurable en regard de la circulation maritime existante autour de l'emplacement du FPSO où il pourrait potentiellement y avoir des activités de pêche industrielle. Par conséquent, il ne devrait pas y avoir d'interférence avec les bateaux de pêche industrielle dans la Zone de Pipeline.

7.3.15.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Les Zones de Soutien aux Opérations étant situées à terre, les activités menées dans ces zones n'auront aucun impact sur la pêche industrielle.

7.3.15.2.5 Résumé

Le tableau 7-96 présente un résumé des zones d'exclusion de sécurité autour de l'emplacement des infrastructures physiques, zones où toute activité de pêche industrielle sera interdite.

Tableau 7-96 Pertes potentielles de secteurs de pêche industrielle, par zone du projet, pendant la phase des opérations

Zone du projet	Estimation des pertes potentielles de secteurs de pêche industrielle, en km ²
Zone Offshore	Aucun
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Sans objet
Zone de Pipeline	<1 km ²
Total	<1 km ²

7.3.15.3 Évaluation des impacts

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Les impacts de la présence physique des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité dans la Zone de Pipeline comprennent l'interférence avec les secteurs de pêche industrielle potentiels existants dans les eaux mauritaniennes et sénégalaises. Dans les deux pays, la flotte industrielle se compose principalement de bateaux étrangers. Par conséquent, tout impact sur l'activité de pêche industrielle est pris en compte pour l'ensemble de l'industrie, sans tenir compte de la situation propre à chaque pays.

Autour du FPSO, la perte de moins de 1 km² de secteurs de pêche industrielle potentiels durera pendant toute la vie du projet.

Les procédures de communication nationales et internationales normalisées permettront aux bateaux de pêche industrielle d'éviter la zone d'exclusion de sécurité autour du FPSO sans avoir à changer sensiblement leurs secteurs de pêche potentiels. L'intensité de l'impact sera faible et son étendue sera limitée à la zone d'exclusion de sécurité. La perte de secteurs de pêche potentiels autour du FPSO durera pendant toute la vie du projet. Considérant ces critères, la conséquence de l'impact sera négligeable. Bien que la probabilité de l'impact soit qualifiée de fréquente, son importance globale est cotée 1 – Négligeable (les détails sont donnés au tableau 7-97).

Tableau 7-97 Impacts des activités de routine sur la pêche industrielle pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique et zones d'exclusion de sécurité						
Mauritanie Sénégal	Pipeline	Perte de secteurs de pêche industrielle potentiels de moins de 1 km ² en raison de la présence du FPSO et de sa zone d'exclusion de sécurité.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.3.15.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

L'importance des impacts étant 1 – Négligeables, aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D19 : Les autorités maritimes, portuaires ou de navigation compétentes seront notifiées de l'existence de toutes les installations offshore permanentes ainsi que des zones de sécurité et des voies de navigation généralement utilisées par les navires travaillant au projet. L'emplacement des installations permanentes sera délimité sur les cartes maritimes.
- D20 : Les navires du projet respecteront la Convention adoptée par l'OMI sur le Règlement international pour prévenir les abordages en mer (Convention COLREG).
- D21 : Les principaux navires du projet seront équipés d'un Système d'identification automatique de navires (SIA) embarqué, un système de transpondeurs installé à bord des navires et transmettant sur deux canaux maritimes VHF numériques.
- D22 : Lorsqu'il y a un risque d'interaction entre navires, des procédures de communication standards seront utilisées pour le trafic et le transport maritime international, auxquelles s'ajouteront la présence de bateaux patrouilleurs ou de navires de soutien à proximité du forage, de la pose des conduites et du terminal du hub GNL pour éviter les collisions avec les navires plus larges.
- D23 : Des renseignements seront fournis aux flottes nationales de pêche industrielle de la Mauritanie et du Sénégal pour les informer des zones d'exclusion de sécurité et leur communiquer les cartes de navigation applicables.

7.3.16 Pêche artisanale et activités connexes

Résumé

Cette section sur la pêche artisanale et les activités connexes évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité et les mouvements des navires. Les impacts résiduels sur la pêche artisanale et les activités connexes pendant la phase des opérations pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables ou faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.3.16.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-5 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	
Zones d'exclusion de sécurité		•	•	
Mouvements des navires		•	•	

Les zones d'exclusion de sécurité sont discutées en même temps que la présence physique des infrastructures puisqu'elles se combinent pour interférer potentiellement avec la pêche artisanale et les activités connexes. Bien que deux FOI concernent le bruit, seule la présence physique des infrastructures et les mouvements des navires peuvent avoir un impact sur la pêche artisanale et les activités connexes. Tel qu'il est indiqué à la section 2.12.2, les principales sources de son aérien provenant des navires et des installations sont l'utilisation de machines, comme les moteurs, les génératrices, les pompes, les grues, etc. Le son aérien produit par les activités associées aux installations sera géré par le projet. Les niveaux du son aérien dans toutes les installations doivent respecter les limites applicables en matière de santé au travail, avec le résultat qu'il est peu probable d'atteindre un niveau sonore inacceptable pour les autres utilisateurs de la mer, d'autant plus qu'ils seront tenus éloignés par la zone d'exclusion de sécurité de 500 m.

7.3.16.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment les FOI produiront potentiellement des impacts dans chacune des zones du projet.

7.3.16.2.1 Zone Offshore

Comme il est indiqué à la section 7.2.16.2.1, la présence physique des infrastructures du projet, leurs zones d'exclusion de sécurité et les mouvements de navires dans la Zone Offshore n'auront aucun impact sur la pêche artisanale et les activités connexes, puisqu'il n'y en a pas dans cette zone ayant une profondeur d'eau de 2 700 à 2 800 m et située à environ 125 km des côtes.

7.3.16.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

La présence physique du brise-lames et la zone d'exclusion de sécurité autour de celui-ci dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pourraient affecter les secteurs de pêche artisanale et entraver l'accès à ceux-ci, pendant la phase des opérations.

Comme il est indiqué à la section 7.2.16, la présence physique du brise-lames et sa zone d'exclusion de sécurité entraîneront la perte d'environ 3,24 km² de secteurs de pêche potentiels, soit environ 1,6 km² en Mauritanie et environ 1,6 km² au Sénégal. Cette perte potentielle débutera dès la phase de construction et demeurera la même tout au long des 20 années de la phase des opérations.

Comme cela a été déjà mentionné, il n'existe aucun système traditionnel définissant la propriété, l'accès et l'utilisation des ressources halieutiques ou des secteurs de pêche dans les eaux de la Mauritanie ou du Sénégal. Peu de pêcheurs mauritaniens travaillent à proximité de la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal. En effet, ces eaux-là sont moins riches que celles plus au nord. En général, la zone sud de pêche n'intéresse guère les pêcheurs artisanaux mauritaniens. Les indicateurs de productivité de la pêche artisanale par zone en Mauritanie montrent que la zone sud, dans laquelle se trouvera le brise-lames, ne représente que 2 % des prises nationales.

Cependant, les pêcheurs du Sénégal fréquentent les eaux frontalières. Au Sénégal, Saint-Louis est de loin la principale localité pour ce qui est du nombre de pêcheurs. Les pêcheurs de Saint-Louis opèrent au large de Saint-Louis, notamment à la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal, mais ils pêchent aussi tout le long de la côte et dans les pays voisins. De même, les pêcheurs d'autres villages côtiers de la Grande Côte voyagent également et leurs secteurs de pêche pourraient potentiellement comprendre des secteurs au large de Saint-Louis. Les pêcheurs ne se limitent pas aux eaux situées près de la localité où ils vivent. L'importante mobilité géographique des pêcheurs sénégalais rend complexe l'analyse de leurs secteurs de pêche.

Bien qu'il soit raisonnable de supposer que la plupart des pêcheurs qui pêchent au large de Saint-Louis vivent probablement dans cette ville, ils ne sont pas les seuls pêcheurs sénégalais de cette région. Par conséquent, aucune perte de secteurs de pêche ne peut être liée à une communauté côtière en particulier. L'analyse des pertes de secteurs de pêche doit englober la plus grande partie des eaux côtières.

Mouvements des navires

Comme l'indique le tableau 7-91, il est prévu que neuf navires du projet seront utilisés dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pendant les 20 années des opérations.

L'impact des mouvements des navires du projet sur la navigation des embarcations de pêche artisanale comprend les risques de collision dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pendant la phase des opérations. Cette question a été discutée à la section 7.3.14.

De plus, les mouvements de navires du projet pourraient interférer avec les équipements de pêche artisanale. C'est le cas des neuf navires du projet qui entreront dans la zone d'exclusion de sécurité autour du brise-lames ou en sortiront. En raison du grand nombre de filets de pêche déployés dans les eaux côtières au large de Saint-Louis et de la longueur des filets (jusqu'à 500 m), les navires du projet pourraient avoir de la difficulté à les éviter. Les navires associés au projet risquent de passer par-dessus les filets et les bouées de pêche et, dans certains cas, de les endommager. Cela entraînerait des pertes d'équipements de pêche pour les pêcheurs artisanaux.

7.3.16.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Le FPSO sera installé dans la Zone de Pipeline, à une distance d'environ 40 km de la côte sur la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal et à une profondeur d'eau de 120 m. Avec un rayon de 500 m, la zone d'exclusion de sécurité autour du FPSO aura une superficie inférieure à 1 km². La perte de secteurs de pêche artisanale potentiels dans les environs du FPSO serait inférieure à 0,5 km² pour chaque pays.

Mouvements des navires

L'impact des mouvements de navires sur la navigation des embarcations de pêche artisanale et les risques de collision dans la Zone de Pipeline ont été évalués à la section 7.3.14. Les navires associés au projet risquent de passer par-dessus les filets et les bouées de pêche et, dans certains cas, de les

endommager. Cela entraînerait des pertes d'équipements de pêche pour les pêcheurs artisanaux. Les sept navires du projet qui entreront dans la zone d'exclusion de sécurité du FPSO ou qui en sortiront pourraient interférer avec les équipements de pêche artisanale.

7.3.16.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Les Zones de Soutien aux Opérations étant situées à terre dans les ports et aéroports existants, les activités menées dans ces zones n'auront aucun impact sur la pêche artisanale et les activités connexes.

7.3.16.2.5 Résumé

Le tableau 7-98 présente un résumé des zones d'exclusion de sécurité autour de l'emplacement des infrastructures physiques, dans lesquelles toute activité de pêche artisanale sera interdite. Le tableau 7-99 fait état du nombre de navires du projet qui pourraient potentiellement nuire aux équipements de pêche.

Tableau 7-98 Pertes potentielles de secteurs de pêche artisanale, par zone du projet, pendant la phase des opérations

Zone du projet	Pertes potentielles estimatives de secteurs de pêche artisanale, en km ² , pour les deux pays	Pertes potentielles estimatives de secteurs de pêche artisanale, en km ² , par pays
Zone Offshore	Sans objet	Sans objet
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	<3,25 km ²	Environ 1,6 km ²
Zone de Pipeline	<1 km ²	<0,5 km ²
Total	<4,25 km ²	Environ 2,1 km ²

Tableau 7-99 Navires du projet susceptibles d'interférer avec les équipements de pêche artisanale, par zone du projet, pendant la phase des opérations

Zone du projet	Nombre estimatif de navires du projet	Durée maximale estimative
Zone Offshore	Sans objet	Sans objet
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	9 navires	20 ans
Zone de Pipeline	7 navires	20 ans
Total	16 navires	20 ans

7.3.16.3 Évaluation des impacts

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Les impacts de la présence physique des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline comprennent l'interférence avec les secteurs de pêche artisanale potentiels existants en Mauritanie et au Sénégal.

La perte de secteurs de pêche potentiels autour du FPSO et du brise-lames débutera dès la phase de construction et s'étendra à toutes les phases du projet et au-delà (impact permanent).

La perte de moins de 1 km² de secteurs de pêche potentiels autour du FPSO est peu préoccupante puisque le FPSO est situé à environ 40 km de la côte. Même s'il y a des activités de pêche artisanale dans le secteur, elles sont marginales. Par conséquent, il est peu probable que la perte dans chaque pays de moins de 0,5 km² de secteurs de pêche artisanale potentiels autour du FPSO soit perceptible.

À l'emplacement du brise-lames, la perte d'accès à des secteurs de pêche artisanale potentiels de moins de 3,25 km² sera répartie de chaque côté de la frontière. Par conséquent, l'accès à environ 1,6 km² de secteurs de pêche potentiels sera perdu dans chaque pays.

En Mauritanie, la conséquence de la perte de l'accès à environ 1,6 km² de secteurs de pêche artisanale potentiels à la frontière maritime n'est pas significative puisque très peu de pêcheurs mauritaniens fréquentent ce secteur.

Au Sénégal, la zone frontalière maritime subit actuellement une pression de pêche plus forte que d'habitude en raison de l'interdiction des embarcations de pêche sénégalaises dans les eaux mauritaniennes, ce qui a accru les efforts de pêche du côté sénégalais de la frontière. Bien que la perte d'accès à environ 1,6 km² de secteurs de pêche artisanale potentiels ne soit pas importante en soi, elle pourrait faire augmenter légèrement la pression de pêche causée par l'interdiction de pêche prononcée par la Mauritanie. En fait, cette interdiction aurait un effet beaucoup plus déterminant sur la pression de pêche au large de Saint-Louis que la zone d'exclusion de sécurité de 1,6 km².

Par conséquent, l'intensité de l'impact du projet sur les secteurs de pêche artisanale sera faible. L'étendue sera limitée aux infrastructures et à leurs zones d'exclusion de sécurité. Elle durera pendant toute la vie du projet. Considérant ces critères, la conséquence de l'impact sera négligeable. Bien que la probabilité de l'impact soit qualifiée de fréquente, son importance globale est cotée 1 – Négligeable (les détails sont donnés au tableau 7-100).

La perte d'environ 1,6 km² de secteurs de pêche artisanale dans chaque pays ne devrait pas entraîner une concurrence accrue sur les secteurs de pêche existants. De même, il ne devrait pas y avoir de diminution des prises. Par conséquent, cela ne devrait pas influencer plus les activités économiques liées à la pêche, par exemple la transformation des prises de poisson par les femmes.

La section 7.3.6 montre que les impacts du projet sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques pendant la phase des opérations seront négligeables, sauf une qui sera faible. L'attraction des poissons pour les structures du SPSM, du FPSO et du brise-lames et l'entraînement du plancton dans l'eau de refroidissement du terminal du hub GNL près des côtes auront un impact négatif faible. Après la mise en œuvre de la mesure de mitigation proposée, cet impact sera négligeable. Par conséquent, aucun impact indirect n'est prévu sur la pêche artisanale.

Comme cela a été indiqué précédemment, la perception d'un impact peut être très différente de l'impact lui-même. La section 7.3.26 (Climat social) traite de la perte perçue de secteurs de pêche et de prises pendant la phase des opérations.

Mouvements des navires

Outre le risque de collision dont il a été question à la section 7.3.14.2, les mouvements de navires associés au projet comprennent les risques de perte d'équipements de pêche artisanale dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et autour du FPSO dans la Zone de Pipeline. Les risques sont associés aux 16 navires du projet qui seront dans ces deux zones pendant la phase des opérations. L'impact est semblable à celui qui a été établi pour la phase de construction. L'intensité de l'impact est considérée comme modérée, puisque celui-ci pourrait entraîner des changements défavorables qui seront perceptibles et qui pourraient toucher plusieurs personnes. L'étendue est limitée aux zones où des activités de projet seront menées. Sa durée s'étendra tout au long de la phase des opérations. Considérant ces critères, la conséquence de l'impact sera mineure. Comme la probabilité de l'impact est qualifiée de fréquente, son importance globale est cotée 2 – Faible (les détails sont donnés au tableau 7-100).

Tableau 7-100 Impacts des activités de routine sur la pêche artisanale et les activités connexes pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique et zones d'exclusion de sécurité						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes	Perte de secteurs de pêche artisanale potentiels de jusqu'à 3,25 km ² , soit environ 1,6 km ² dans chaque pays, en raison des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mouvements des navires						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Perte potentielle d'équipements de pêche artisanale (filets et bouées) en raison des mouvements des navires du projet dans les zones de pêche artisanale.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible

7.3.16.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance est supérieure à 1 sont présentés ci-dessous (tableau 7-101), ainsi que les mesures de mitigation potentielles applicables.

Ces mesures s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D19 : Les autorités maritimes, portuaires ou de navigation compétentes seront notifiées de l'existence de toutes les installations offshores permanentes ainsi que des zones de sécurité et des voies de navigation généralement utilisées par les navires travaillant au projet. L'emplacement des installations permanentes sera être délimité sur les cartes maritimes.
- D24 : Les zones d'exclusion de sécurité seront délimitées sur les cartes de navigation applicables, et une procédure de communication sera élaborée pour faire connaître l'emplacement des zones d'exclusion de sécurité aux communautés locales de pêcheurs. Cette mesure vise à permettre aux pirogues d'éviter les zones d'exclusion de sécurité.

Les mesures de mitigation proposées pour réduire la perte d'équipements de pêche artisanale pendant la phase des opérations sont identiques à celles établies pour la phase de construction. Au besoin, les mesures du tableau 7-101 devraient être révisées avant le début de la phase des opérations pour refléter les résultats de leur mise en application pendant la phase de construction. Les mesures de mitigation proposées pourraient faire passer de fréquente à occasionnelle la probabilité de pertes d'équipements de pêche artisanale. Toutefois, les impacts résiduels resteraient faibles puisque l'importance globale d'un impact ayant une conséquence mineure et une probabilité occasionnelle est cotée faible (voir la matrice de l'impact global des impacts au tableau 7-9).

Tableau 7-101 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur la pêche artisanale et les activités connexes pendant la phase des opérations

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Perte potentielle d'équipements de pêche artisanale (filets et bouées) en raison des mouvements des navires du projet dans les zones de pêche artisanale.	2 – Faible	M09, M12, M13, M17, M18, M19, M20, M21, M22, M23, M24, M27	2 – Faible

Notes :

- M09 : Émettre régulièrement des avis aux navigateurs, sous la forme et dans la langue convenant aux pêcheurs artisanaux, sur les infrastructures du projet, ses zones d'exclusion de sécurité, les plans de navigation et d'approche ainsi que le calendrier approximatif des activités du projet.
- M12 : Avoir un bateau patrouilleur pour surveiller les zones d'exclusion de sécurité, et notamment patrouiller avant l'approche ou la sortie des grands navires de ces zones.
- M13 : Lorsqu'il y a un risque d'interaction entre navires, avoir des agents locaux de liaison avec les pêcheurs à bord des bateaux patrouilleurs dans les zones de pêche artisanale.
- M17 : Établir un mécanisme de règlement des griefs facilement accessible aux membres des communautés de pêcheurs, incluant un suivi des plaintes et de leur résolution.
- M18 : Maintenir un agent de liaison communautaire à N'Diogo et à Saint-Louis afin de fournir un interlocuteur direct du projet aux communautés de pêcheurs pour tout sujet en relation avec le projet.
- M19 : Collaborer avec un conseil communautaire composé de représentants officiellement désignés des principales parties prenantes locales de N'Diogo et de Saint-Louis, mis sur pied pour examiner les préoccupations et les griefs des communautés locales de pêcheurs.
- M20 : Élaborer et mettre en œuvre un cadre d'interaction avec la pêche artisanale, assorti de dispositions visant l'engagement auprès des communautés locales relativement à l'accès aux lieux de pêche, aux griefs et aux mécanismes de recours en cas de dommages aux équipements de pêche, à la sensibilisation à l'environnement, à l'amélioration des moyens de subsistance et au rôle des agents de liaison communautaire.
- M21 : Faire consigner par les navires du projet les incidents impliquant des équipements de pêche et les signaler aux responsables du projet.
- M22 : Établir un couloir maritime ou des limites de vitesse pour les navires du projet dans les zones de pêche artisanale, lorsque cela est réalisable.
- M23 : Mettre en œuvre un programme de sensibilisation à l'environnement en collaboration avec les écoles et les groupes communautaires locaux.

Bien que les impacts sur la pêche artisanale soient faibles, les mesures supplémentaires suivantes sont également prévues en raison de la nécessité de faire de la sensibilisation concernant les véritables impacts environnementaux associés au projet et en raison de la nécessité de tenir compte des perceptions :

- M24 : Offrir une assistance technique aux programmes de recherche mutuellement consentie sur les ressources marines notamment ceux des centres nationaux de recherche océanographique des deux pays (CRODT et IMROP).
- M27 : Élaborer un programme d'investissement social visant à accroître les retombées du projet pour les communautés de N'Diogo et de Saint-Louis qui sont directement touchées, y compris des activités d'amélioration des moyens de subsistance.

7.3.17 Autres activités côtières et maritimes

Résumé

Cette section sur les autres activités côtières et maritimes évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité et les mouvements des navires. Tous les impacts sur les autres activités côtières et maritimes pendant la phase des opérations pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.3.17.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

En plus d'impacts potentiels sur la navigation maritime et la pêche, le projet pourrait potentiellement avoir un impact sur d'autres activités (ou caractéristiques) côtières et maritimes, comme le tourisme et les loisirs et d'autres activités pétrolières et gazières.

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-5 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	
Zones d'exclusion de sécurité		•	•	
Mouvements des navires		•	•	

Comme il est indiqué à la section 7.2.17, l'évaluation du tourisme et des loisirs en Mauritanie et au Sénégal montre qu'aucune activité touristique ou récréative, y compris la pêche sportive en haute mer, n'est actuellement pratiquée dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline ou la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Aux fins de la présente évaluation, il est supposé que cela ne changera pas. Conséquemment, aucune interférence du projet avec le tourisme et les loisirs n'est anticipé pendant la phase des opérations. De plus, la section 7.2.17 indique qu'il ne devrait pas y avoir d'interférence sur les épaves de navire pendant la phase de construction puisqu'il n'y en aucune signalée dans les zones du projet. Par conséquent, aucune interférence associée à la présence d'épaves n'est prévue non plus pendant la phase des opérations.

Les activités pétrolières et gazières constituent les seules activités côtières et maritimes susceptibles d'être touchées pendant la phase des opérations. Il en est question ci-dessous.

7.3.17.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment les FOI produiront potentiellement des impacts dans chacune des zones du projet.

7.3.17.2.1 Zone Offshore

Comme qu'il est indiqué à la section 7.2.17, la Zone Offshore est située dans les limites du bloc C8 en Mauritanie et dans le bloc Saint-Louis Offshore Profond au Sénégal, sur lesquels BP détient la licence. Par conséquent, les activités menées dans la Zone Offshore pendant la phase des opérations n'auront aucun impact sur les activités pétrolières et gazières d'autres exploitants pétroliers et gaziers.

7.3.17.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Tel qu'indiqué à la section 7.2.17, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes couvre un secteur de part et d'autre de la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal. L'annexe H présente une carte des blocs sous licence au large de la côte mauritanienne et une carte similaire des blocs sous licence au large de la côte sénégalaise.

Du côté de la Mauritanie, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes est située dans le bloc C32, qui n'est pas actuellement sous licence. Toutefois, la licence pourrait être accordée à un exploitant de pétrole et de gaz à l'avenir. Du côté sénégalais, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes se trouve dans le bloc Saint-Louis Offshore. Oranto Petroleum Ltd. (Oranto) détient actuellement la licence sur ce bloc.

La présence physique du brise-lames et sa zone d'exclusion de sécurité empêcheraient toute activité d'exploration pétrolière et gazière dans un secteur de moins de 3,5 km², soit environ 1,6 km² dans le bloc C32 en Mauritanie et environ 1,6 km² dans le bloc Saint-Louis Offshore au Sénégal.

Mouvements des navires

Les mouvements de navires du projet dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pourraient perturber d'autres activités d'exploration pétrolière et gazière. Les neuf navires du projet entrant dans la zone d'exclusion de sécurité et en sortant en seraient la cause.

7.3.17.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Comme qu'il est indiqué à la section 7.2.17, la Zone de Pipeline traverse trois blocs en Mauritanie, soit le bloc C8, sous licence BP, ainsi que les blocs C1 et C-32, qui ne sont pas actuellement sous licence. Au Sénégal, la Zone de Pipeline traverse le bloc Saint-Louis Offshore Profond, sous licence BP, et le bloc Saint-Louis Offshore, actuellement sous licence Oranto.

Tout impact potentiel de la présence physique des infrastructures, du bruit et des zones d'exclusion de sécurité dans la Zone de Pipeline serait semblable à celui déterminé pour la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

La présence physique du FPSO et sa zone d'exclusion de sécurité empêcheraient toute activité d'exploration pétrolière et gazière dans un secteur de moins de 1 km², soit moins de 500 m² dans le bloc C1 en Mauritanie et moins de 0,5 km² dans le bloc Saint-Louis Offshore au Sénégal.

De plus, les activités de forage exploratoire seraient interdites au-dessus du pipeline installé, d'un diamètre de 30 pouces (environ 76 cm), qui s'étendrait du FPSO au brise-lames. L'interdiction de forage exploratoire à l'intérieur de ce corridor très étroit n'aura vraisemblablement aucune importance pour d'autres activités d'exploration pétrolière et gazière.

Mouvements des navires

Tout impact potentiel des mouvements du navire dans la Zone de Pipeline serait identique à celui déterminé pour la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Les mouvements des sept navires dans la Zone de Pipeline pourraient perturber d'autres activités d'exploration pétrolière et gazière.

7.3.17.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Les activités prévues dans les Zones de Soutien aux Opérations n'auront aucun impact sur les activités pétrolières et gazières offshore éventuelles.

7.3.17.2.5 Résumé

Le tableau 7-102 présente un résumé de la superficie totale d'interdiction de toute autre activité d'exploration pétrolière et gazière durant la phase des opérations en raison de la présence physique des infrastructures et de leurs zones d'exclusion de sécurité. L'interdiction couvrirait une superficie d'environ 2,1 km² dans chaque pays, soit un secteur de moins de 0,5 km² à environ 40 km de la côte et un secteur d'environ 1,6 km² à 10 km de la côte. Cette interdiction, qui s'appliquera dès la phase de construction, s'étendra sur toute la durée du projet.

Tableau 7-102 Superficie interdite aux activités éventuelles d'exploration pétrolière et gazière, par zone du projet, pendant la phase des opérations

Zone du projet	Superficie totale estimée, en km ² , interdite à d'autres activités éventuelles d'exploration pétrolière et gazière	Superficie estimée, en km ² , interdite à d'autres activités éventuelles d'exploration pétrolière et gazière, par pays
Zone Offshore	Sans objet	Sans objet
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	<3,25 km ²	Environ 1,6 km ²
Zone de Pipeline	<1 km ²	<0,5 km ²
Total	<4,25 km ²	Environ 2,1 km ²

Bien que les mouvements des 16 navires du projet dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline pourraient perturber d'autres activités d'exploration pétrolière et gazière, ces mouvements ne seront probablement pas remarqués par les autres navires d'exploration pétrolière et gazière dans l'ensemble du trafic maritime.

7.3.17.3 Évaluation des impacts

Toute activité future d'exploration pétrolière et gazière dans les blocs où se trouvent le brise-lames et le FPSO aurait à éviter deux petits secteurs d'interdiction (de moins de 0,5 km² et d'environ 1,6 km²) dans chaque pays où toute exploration serait interdite.

Il est anticipé que ces zones d'exclusion de sécurité ne devraient pas empêcher le repérage éventuel de secteurs en Mauritanie et au Sénégal où des hydrocarbures seraient susceptibles d'être emprisonnés dans de vastes structures géologiques contenant des gisements de pétrole ou de gaz. Par conséquent, l'intensité de l'impact est considérée comme faible. Son étendue est limitée à environ 2,1 km² dans chaque pays. Sa durée serait à long terme. Considérant ces critères, la conséquence de l'impact serait négligeable. Bien que la probabilité de cet impact soit qualifiée de fréquente, son importance globale est 1 – Négligeable (les détails sont donnés au tableau 7-103).

Tableau 7-103 Impacts des activités de routine sur les autres activités côtières et maritimes pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique et zones d'exclusion de sécurité						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Contrainte à d'éventuelles activités d'exploration pétrolière et gazière dans deux petits secteurs dans chaque pays (<0,5 km ² et environ 1,6 km ²) en raison des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.3.17.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

L'importance de l'impact étant de 1 – Négligeable; aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D19 : Les autorités maritimes, portuaires ou de navigation compétentes seront notifiées de l'existence de toutes les installations offshore permanentes ainsi que des zones de sécurité et des voies de navigation généralement utilisées par les navires travaillant au projet. L'emplacement des installations permanentes sera délimité sur les cartes maritimes.

7.3.18 Opportunités d'emploi et d'affaires

Résumé

Cette section sur les opportunités d'emploi et d'affaires évalue l'impact de deux facteurs à l'origine des impacts, soit les mouvements des navires et les activités logistiques terrestres. Tous les impacts sur les opportunités d'emploi et d'affaires pendant la phase des opérations pour les activités de routine ont été évalués comme étant positifs.

7.3.18.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-5 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Mouvements des navires		•	•	
Activités logistiques terrestres				•

Comme le projet se déroulera en mer, c'est là que se trouveront en grande partie les emplois. Les opportunités d'emploi en mer sont examinées dans le cadre du FOI intitulé « mouvements des navires ». Cependant, le bruit n'est pas pertinent ici et il n'est pas abordé dans la description de l'impact. Bien que les opportunités d'emploi en mer couvrent les activités dans la Zone de Pipeline et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, elles sont examinées ensemble dans la discussion sur la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Comme aucune activité de projet ne sera menée dans la Zone Offshore pendant la phase des opérations, à l'exception de l'entretien, aucune opportunité d'emploi n'est associée à la Zone Offshore.

7.3.18.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment les FOI produiront potentiellement des impacts dans chacune des zones du projet.

7.3.18.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.3.18.1).

7.3.18.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Mouvements des navires

Le nombre de travailleurs nécessaires pendant la phase des opérations sera inférieur à celui de la phase de construction. Comme l'indique la section 2.13.1, le nombre total de travailleurs offshores pendant la phase des opérations est estimé à jusqu'à environ 400 personnes, alors qu'il en faudra 1 500 pendant la phase de construction. De ces 400 personnes, environ 130 travailleraient sur des navires du projet et environ 270 sur le brise-lames ou au FPSO.

Il n'est pas possible de savoir pour l'instant combien de navires associés au projet pourraient être nolisés en Mauritanie ou au Sénégal et combien de personnes pourraient être embauchées directement dans ces pays.

Comme il est indiqué à la section 2.13.3, le promoteur du projet appliquera une politique d'emploi et d'approvisionnement locale. Le recrutement se fera selon les principes de diversité et d'inclusion de BP de façon à susciter des candidatures diversifiées, par exemple celles de femmes et de personnes de différentes origines. Le recrutement sera ouvert au niveau national, mais, dans la mesure du possible, il ciblera les talents locaux. Les demandes d'emploi seront suscitées par différents véhicules afin de faire connaître plus largement l'offre d'emplois et d'accroître l'accessibilité des emplois.

Selon tout vraisemblance, le personnel occupant les postes sur les navires du projet nolisés en Mauritanie ou au Sénégal sera recruté au niveau national. Étant donné que les navires du projet seront exploités à partir des ports de Dakar ou de Nouakchott, il est également raisonnable de supposer que la plupart des postes seront occupés par des personnes vivant dans ces deux villes.

Les 270 travailleurs à bord du FPSO ou à l'emplacement du brise-lames devront posséder des compétences très spécialisées. Il est supposé qu'au début de la phase des opérations, ils seront embauchés à l'étranger.

Toutefois, il est également raisonnable de supposer que les travailleurs étrangers à bord du FPSO, à l'emplacement du brise-lames et sur les navires du projet pourraient progressivement être remplacés par des travailleurs nationaux au cours de la phase des opérations de 20 ans, à mesure que des Mauritaniens et des Sénégalais seront formés pour répondre au profil professionnel exigé. Les travailleurs étrangers devront s'engager à former un travailleur national pour prendre leur relève. Ce principe sera inclus dans le plan de performance annuel des travailleurs BP étrangers.

Il est également raisonnable de supposer que les 16 navires nécessaires pendant la phase des opérations de 20 ans pourraient être progressivement nolisés auprès de fournisseurs de services nationaux.

7.3.18.2.3 Zone de Pipeline

Les opportunités d'emploi et d'affaires dans la Zone de Pipeline sont discutées en même temps que celles dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, à la section 7.3.18.2.2 ci-dessus.

7.3.18.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Activités logistiques terrestres

Le projet nécessitera de la main-d'œuvre pour la logistique terrestre à Dakar et/ou à Nouakchott. Selon l'expérience du promoteur du projet dans d'autres pays, les besoins en main-d'œuvre pour la logistique à terre pendant la phase des opérations sont estimés entre 20 et 40 personnes. Il est supposé que ces besoins dureront pendant toute la phase des opérations. Ces 20 à 40 personnes seront des employés directs aussi bien que de contrats avec des tierces parties. Il n'est pas possible de savoir pour l'instant combien de ces employés seront des étrangers. Il est attendu qu'au cours de la phase des opérations de 20 ans, la plupart d'entre eux seront remplacés par des travailleurs nationaux.

Comme il est indiqué à la section 7.3.18.2.2, le promoteur du projet appliquera une politique de contenu local dans l'approvisionnement en personnel, biens et services. Le recrutement se fera selon les principes de diversité et d'inclusion de BP de façon à susciter des candidatures diversifiées, par exemple celles de femmes et de personnes de différentes origines. Le recrutement sera ouvert au niveau national, mais, dans la mesure du possible, il ciblera également les talents locaux. Les demandes d'emplois seront suscitées par différents véhicules afin de faire connaître plus largement l'offre d'emplois et d'accroître l'accessibilité des emplois.

Il est supposé que les 20 à 40 personnes nécessaires à la logistique à terre en Mauritanie et/ou au Sénégal seront recrutées au niveau national. Étant donné que la logistique à terre se fera à partir de Dakar et/ou de Nouakchott, il est également raisonnable de supposer que la plupart des postes seront occupés par des personnes vivant dans ces deux villes.

La logistique à terre créera des opportunités d'affaires pour les entreprises nationales qui fourniront des services à titre de tiers entrepreneurs. Bien que le nombre d'entrepreneurs tiers éventuels à l'échelle nationale ne soit pas encore connu, la main-d'œuvre nécessaire (20 à 40 travailleurs) laisse supposer que deux ou trois entreprises nationales au total se verront accorder des contrats.

En outre, la politique d'approvisionnement local de BP sera axée sur le développement d'opportunités en Mauritanie et au Sénégal pour soutenir la chaîne d'approvisionnement du projet. Comme il est indiqué à la section 7.2.18, une liste préliminaire des services ciblés qui pourraient éventuellement être obtenus en Mauritanie et/ou au Sénégal a été dressée. À la présente étape de la planification du projet, il est difficile de quantifier les opportunités d'affaires et les emplois indirects qui pourraient être créés pour soutenir la chaîne d'approvisionnement pendant la phase des opérations. Cependant, cette approche pourrait à terme avoir un effet multiplicateur au sein des communautés et favoriser la rétention de valeur en Mauritanie et/ou au Sénégal.

Comme cela a été mentionné précédemment, les données quantitatives montrent que le contenu local a des effets positifs sur les économies locales qui peuvent être mesurés en calculant les effets directs, indirects et induits des opérations. Bien que le budget du projet consacré à l'approvisionnement local ne soit pas encore connu, les données quantitatives montrent que l'approche de l'approvisionnement local aura un effet multiplicateur positif sur l'économie de la Mauritanie et du Sénégal et sur le développement de leur capital humain.

7.3.18.2.5 Résumé

Le tableau 7-104 présente un résumé des opportunités d'emploi pendant la phase des opérations et le tableau 7-105 celui des opportunités d'affaires pendant cette même phase. Étant donné que les activités logistiques et les navires de soutien du projet seront situés à Dakar et/ou à Nouakchott, les opportunités d'emploi et d'affaires seront probablement concentrées dans ces deux villes.

Tableau 7-104 Opportunités potentielles d'emplois nationaux, par zone du projet, pendant la phase des opérations

Zone du projet	Estimation du nombre de postes et leur durée
Zone Offshore	Environ 400 personnes, dont un certain nombre de travailleurs mauritaniens et sénégalais, augmentant progressivement sur une période de 20 ans
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	
Zone de Pipeline	
Zones de Soutien aux Opérations	De 20 à 40 personnes pendant 20 ans

Tableau 7-105 Opportunités potentielles d'affaires nationales, par zone du projet, pendant la phase des opérations

Zone du projet	Estimation des opportunités d'affaires et leur durée
Zone Offshore	Les fournisseurs de navires pour environ 16 navires, dont des fournisseurs mauritaniens et sénégalais, augmentant progressivement sur une période de 20 ans
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	
Zone de Pipeline	
Zones de Soutien aux Opérations	<2-3 prestataires de services pendant environ 20 ans

7.3.18.3 Évaluation des impacts

Le projet pourrait offrir des opportunités d'emploi sur terre à 20 à 40 travailleurs nationaux pendant 20 ans. Ces opportunités d'emploi seront partagées entre la Mauritanie et le Sénégal et seront probablement concentrées dans deux villes, Dakar et Nouakchott.

De plus, le projet pourrait offrir des opportunités d'emploi offshore à jusqu'à 400 travailleurs nationaux qui remplaceraient progressivement les travailleurs étrangers sur une période de 20 ans. Il est attendu que des personnes de ces deux pays soient progressivement formés pour occuper les postes initialement occupés par des étrangers. De même, il est attendu que certaines entreprises nationales se développent progressivement et, au fil du temps, fournissent des services initialement fournis par des entreprises étrangères.

La population en âge de travailler est d'environ 2 millions de personnes à Dakar et de plus de 580 000 à Nouakchott. Les opportunités d'emploi créées par le projet n'auront pas d'impact important significatif sur les chiffres de l'emploi dans ces villes. Cependant, ces emplois bénéficieront à entre 20 et 40 travailleurs nationaux pendant 20 ans et, progressivement, jusqu'à 400 travailleurs de plus. De plus, des agents locaux de liaison avec les pêcheurs ou des agents de liaison communautaire seront également requis à N'Diogo et à Saint-Louis durant la phase des opérations. Ces opportunités d'emploi, réparties entre les deux pays, auront un impact positif (tableau 7-106).

Il y a beaucoup d'incertitudes quant au profil professionnel qui sera exigé pour les emplois sur terre et en mer. Par conséquent, il n'est pas possible de déterminer si les opportunités d'emploi créeront des possibilités d'emploi égales pour les femmes et les hommes. Cependant, il y a ordinairement une sous-représentation des femmes dans l'industrie pétrolière et gazière. Tel pourrait bien être le cas au début de la phase des opérations de 20 ans du projet, mais cela pourrait aussi changer durant la vie du projet. Du fait du nombre limité d'opportunités d'emplois qui seront créés dans chaque pays, tout déséquilibre entre les sexes aurait des conséquences limitées sur la situation globale de l'emploi des femmes.

Les opportunités d'affaires pourraient intéresser deux ou trois prestataires de services nationaux pour la logistique à Dakar et/ou à Nouakchott pendant la phase des opérations de 20 ans. En outre, les prestataires de services de Dakar et/ou de Nouakchott pourraient fournir jusqu'à 16 navires de projet, s'ils étaient disponibles dans le pays. En raison du petit nombre d'opportunités d'affaires et de la portée limitée des services qui seront fournis, les contrats potentiels n'auront pas un impact significatif sur les opportunités d'affaires à Dakar et à Nouakchott. Toutefois, ils seront bénéfiques pour les entrepreneurs tiers concernés, ce qui aura un impact positif (tableau 7-106).

De plus, la politique d'approvisionnement local qui sera mise en application pour soutenir la chaîne d'approvisionnement du projet créera des opportunités d'affaires et des emplois indirects supplémentaires. En fin de compte, cela pourrait avoir un effet multiplicateur au sein des communautés et favoriser la rétention de valeur en Mauritanie et/ou au Sénégal. Bien que cela ne puisse être quantifié à la présente étape du projet, le résultat sera bénéfique et aura un impact positif (tableau 7-106).

Tableau 7-106 Impacts des activités de routine sur les opportunités d'emploi et d'affaires locales pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Mouvements des navires et activités logistiques terrestres						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Possibilités d'emploi pour 20 à 40 personnes à Dakar et/ou à Nouakchott pendant 20 ans, ainsi que progressivement pour 400 personnes nationales sur les installations offshore pendant 20 ans, et des agents locaux de liaison avec les pêcheurs ou des agents de liaison communautaire seront également requis à N'Diogo et à Saint-Louis.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Positive
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Opportunités d'affaires pour 2 ou 3 prestataires de services nationaux à Dakar et/ou à Nouakchott pour des services logistiques terrestres pendant 20 ans et, progressivement par la suite, pour d'autres prestataires de services pour jusqu'à 16 navires pendant 20 ans.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Positive

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Mauritanie Sénégal	Soutien aux opérations	Opportunités d'affaires additionnelles, emplois indirects et effets multiplicateurs créés par la politique d'approvisionnement local pour soutenir la chaîne d'approvisionnement du projet.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Positive

7.3.18.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.3.19 Population et démographie

Résumé

Cette section sur la population et la démographie évalue l'impact d'un facteur à l'origine des impacts, soit les activités logistiques terrestres. Aucun impact sur la population et la démographie n'est prévu pendant la phase des opérations pour les activités de routine.

7.3.19.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Le FOI défini pour cette composante au tableau 7-5 est réparti comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Activités logistiques terrestres				•

Les activités se déroulant dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes n'ont pas le potentiel d'influer sur la démographie nationale et locale en Mauritanie et au Sénégal. Par conséquent, elles ne sont pas discutées plus en détail dans cette section.

7.3.19.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment ce FOI produira potentiellement des impacts dans chacune des zones du projet.

7.3.19.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.3.19.1).

7.3.19.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Non applicable (voir la section 7.3.19.1).

7.3.19.2.3 Zone de Pipeline

Non applicable (voir la section 7.3.19.1).

7.3.19.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Activités logistiques terrestres

Comme l'explique la section 7.2.19, les grands projets ont le potentiel de modifier la démographie des communautés locales par un accroissement du fait d'un afflux de travailleurs et de chercheurs d'emploi dans la zone du projet.

Toutefois, il a été montré à la section 7.2.19 qu'un tel afflux ne risque guère de poser problème pour le projet actuel pendant la phase de construction, ni d'ailleurs pendant la phase des opérations.

Comme cela a été indiqué précédemment, le nombre total de travailleurs nécessaires sur les navires, au FPSO et au brise-lames pendant la phase des opérations est estimé à 400. Ces travailleurs vivront à bord des navires, sur le FPSO et sur la plateforme LS du brise-lames. Il faut supposer qu'ils travailleront en alternance par affectations mensuelles. Les travailleurs nationaux seront ramenés à Dakar ou à Nouakchott après leur affectation et les travailleurs étrangers prendront l'avion à destination ou en partance de Dakar ou de Nouakchott depuis ou vers leur pays d'origine. Ces déplacements ne se traduiront pas par un afflux de travailleurs ou de chercheurs d'emploi à Dakar ou à Nouakchott. Dans certains cas, l'horaire des vols vers leur pays d'origine pourrait imposer aux travailleurs étrangers une escale d'une nuit dans un hôtel à Dakar ou à Nouakchott. La présence de travailleurs offshores du projet sera donc minime à Dakar et/ou à Nouakchott.

À terre, le projet pourrait nécessiter l'embauche de 20 à 40 personnes à Dakar ou à Nouakchott pendant la phase des opérations de 20 ans. Ce faible nombre de possibilités d'emploi à Dakar et/ou à Nouakchott risque peu de susciter un afflux de gens et des changements démographiques locaux dans les deux villes, qui comptent respectivement plus de 3 millions et environ 1 million d'habitants.

Enfin, aucun impact sur la population et la démographie locale de N'Diago et de Saint-Louis n'est attendu. Il n'est pas prévu de faire transiter les travailleurs par ces deux villes. De plus, aucune zone de soutien aux opérations de projet n'est prévue à N'Diago et à Saint-Louis, et les opportunités d'emploi ou d'affaires qui y seront créées seront restreintes. Par conséquent, aucun afflux de population, ni changement de la démographie locale ne sont prévus à N'Diago et à Saint-Louis.

7.3.19.2.5 Résumé

Aucun impact démographique n'est prévu.

7.3.19.3 Évaluation des impacts

Non applicable (voir la section 7.3.19.2.5).

7.3.19.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Non applicable (voir la section 7.3.19.5).

7.3.20 Moyens de subsistance des communautés

Résumé

Cette section sur les moyens de subsistance des communautés évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité et les activités logistiques terrestres. Aucun impact sur les moyens de subsistance des communautés n'est prévu pendant la phase des opérations pour les activités de routine.

7.3.20.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-5 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	
Zones d'exclusion de sécurité		•	•	
Activités logistiques terrestres				•

Les trois FOI indiqués ci-dessus pourraient avoir un impact indirect sur les moyens de subsistance des communautés. Les deux premiers (la présence physique et les zones d'exclusion de sécurité) pourraient avoir un impact négatif sur la pêche artisanale et les activités connexes sur lesquelles reposent en grande partie les moyens de subsistance des communautés côtières. Comme ces impacts sont indirects, la distinction entre la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes n'est pas pertinente. Par conséquent, les impacts de ces deux FOI sur les moyens de subsistance des communautés sont pris en compte globalement dans la description de l'impact dans la section de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

Le troisième FOI (activités logistiques terrestres) pourrait avoir un impact positif sur les opportunités d'emploi et d'affaires dans les Zones de Soutien aux Opérations. Par conséquent, il pourrait produire un impact positif indirect sur les moyens de subsistance des communautés. En outre, les activités logistiques terrestres peuvent entraîner un afflux de travailleurs dans la zone du projet, ce qui pourrait se traduire par une augmentation du coût de la vie dans les communautés locales. Dans d'autres projets, l'afflux de travailleurs, notamment de travailleurs étrangers, a été associé à une augmentation des prix des terres, du logement, de la nourriture et des services. Cette inflation pourrait avoir des impacts négatifs sur les moyens de subsistance des communautés.

7.3.20.2 Description des impacts

Les sections qui suivent expliquent comment les impacts du projet sur la pêche artisanale et sur les opportunités d'emploi et d'affaires pourraient produire des impacts indirects sur les moyens de subsistance des communautés.

7.3.20.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.3.20.1).

7.3.20.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Les sections 4.6.5.2 et 4.6.6.4 donnent une description détaillée des activités économiques et des moyens de subsistance des communautés côtières de Mauritanie, notamment N'Diogo. Les sections 4.7.5.2 et 4.7.6.3 donnent une description similaire pour les communautés côtières du Sénégal, notamment Saint-Louis.

Comme cela a déjà été mentionné, l'économie des villages et des campements côtiers au sud de Nouakchott est presque exclusivement liée à la pêche artisanale. Avec ses 1 240 habitants, N'Diago est la plus importante de ces communautés et la plus proche (16 km) de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. N'Diago compte 136 pêcheurs qui, pour la plupart, opèrent au large des côtes de Nouadhibou ou de Nouakchott, où les ressources halieutiques sont beaucoup plus abondantes. Ils vivent à Nouadhibou ou à Nouakchott et reviennent régulièrement à N'Diago où se trouvent leurs familles. Cependant, certains pêcheurs qui vivent à N'Diago opèrent dans les eaux au nord de N'Diago et débarquent leurs prises à cet endroit. À N'Diago, plusieurs dizaines de femmes font le commerce du poisson frais, vendant leurs produits dans la ville frontalière de Saint-Louis, tandis que d'autres s'occupent de la transformation des produits de la pêche artisanale.

Au Sénégal, l'économie de Saint-Louis (230 801 habitants) repose principalement sur la pêche artisanale et le tourisme. Les communautés de pêcheurs de Saint-Louis, situées sur la Langue de Barbarie et à proximité de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes (13 km), comptent 70 532 habitants. La plupart d'entre eux vivent de la pêche artisanale et d'activités connexes. Ces communautés comptent environ 22 000 pêcheurs, 1000 femmes formatrices et un nombre au moins équivalent s'occupant du commerce du poisson frais ainsi que 150 mareyeurs. Toute perte de moyens de subsistance pour ces personnes affecterait leurs familles et leurs communautés. Comme les pêcheurs d'autres communautés côtières de la Grande Côte pêchent également dans les eaux au large de Saint-Louis, toute perte de ressources halieutiques attribuable aux activités du projet pendant la phase des opérations pourrait également se répercuter sur les moyens de subsistance de ces communautés.

Le nombre de personnes engagées dans la pêche artisanale, le commerce et la transformation en Mauritanie et au Sénégal présenté ci-dessus reflète la situation actuelle. Bien entendu, ces chiffres ne resteront pas tels qu'ils sont pendant les 20 années de la phase des opérations. Ils ne manqueront pas de changer au cours de la durée du projet sous l'effet de l'augmentation de la population et des forces du marché.

L'importance que revêt la pêche artisanale quant aux moyens de subsistance des communautés de N'Diago et de Saint-Louis pendant la phase des opérations de 20 ans pourrait demeurer ce qu'elle est en 2018 ou elle pourrait changer. En l'absence de données permettant une projection du poids relatif de la pêche par rapport aux moyens de subsistance futurs des communautés, c'est la situation actuelle qui est utilisée comme base de référence pour l'évaluation des impacts potentiels du projet sur les moyens de subsistance des communautés durant la phase des opérations.

L'évaluation des impacts du projet sur la pêche artisanale et les activités connexes pendant la phase des opérations a été faite à la section 7.3.16 et montre que le projet ne devrait pas entraîner une diminution des prises en Mauritanie et au Sénégal. Par conséquent, aucun impact n'est attendu sur les moyens de subsistance des pêcheurs et des autres membres des communautés engagés dans des activités liées à la pêche artisanale.

Bien qu'aucun impact ne soit prévu sur les moyens de subsistance des communautés, les communautés locales pourraient avoir une perception des impacts très différente. La question de la perception de la perte de secteurs de pêche et de prises par les membres des communautés dont les moyens de subsistance dépendent de la pêche artisanale est discutée à la section 7.3.26 (Climat social).

7.3.20.2.3 Zone de Pipeline

Non applicable (voir la section 7.3.20.1).

7.3.20.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

D'importantes opportunités d'emploi et d'affaires pourraient apporter une amélioration des moyens de subsistance des communautés. L'évaluation des impacts du projet sur les opportunités d'emploi et d'affaires pendant la phase des opérations a été faite à la section 7.3.18 et montre que, comme les activités logistiques terrestres du projet se dérouleront à Dakar et/ou à Nouakchott, le projet aura des impacts limités sur l'emploi local à N'Diago ou à Saint-Louis. Les impacts seront également limités du point de vue des opportunités d'affaires dans ces deux endroits. Par conséquent, les opportunités

d'emploi et d'affaires auront des impacts limités sur les moyens de subsistance des communautés locales de N'Diago ou de Saint-Louis. Bien que les opportunités d'emploi et d'affaires à Dakar et/ou à Nouakchott indiquées à la section 7.3.18 seront bénéfiques, leur nombre ne sera pas suffisant pour influencer sur les moyens de subsistance des communautés dans ces deux grandes villes.

L'évaluation des impacts du projet sur la population et la démographie pendant la phase des opérations a été présentée à la section 7.3.19 et résultats montrent que le projet n'aura pas d'impact à ce chapitre à Dakar et à Nouakchott. De plus, le projet n'entraînera pas d'afflux de population à N'Diago ou à Saint-Louis. Ainsi, aucun changement démographique ni aucune inflation des prix ne sont prévus dans ces deux endroits. Aucun autre impact n'est prévu sur les moyens de subsistance des communautés.

7.3.20.2.5 Résumé

Aucun impact sur les moyens de subsistance des communautés n'est prévu.

7.3.20.3 Évaluation des impacts

Non applicable (voir la section 7.3.20.2.5).

7.3.20.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Bien qu'aucun impact ne soit prévu sur les moyens de subsistance des communautés, les responsables du projet reconnaissent la nécessité de faire de la sensibilisation concernant les véritables impacts environnementaux associés au projet et en raison de la nécessité de tenir compte des perceptions des impacts. Ainsi, certaines des mesures de mitigation envisagées à l'égard de la pêche artisanale et des activités connexes qui auront également des effets en chaîne sur les moyens de subsistance des communautés, ont été retenues :

- M20 : Élaborer et mettre en œuvre un cadre d'interaction avec la pêche artisanale, assorti de dispositions visant l'engagement auprès des communautés locales relativement à l'accès aux lieux de pêche, aux griefs et aux mécanismes de recours en cas de dommages aux équipements de pêche, à la sensibilisation à l'environnement, à l'amélioration des moyens de subsistance et au rôle des agents de liaison communautaire.
- M23 : Mettre en œuvre un programme de sensibilisation à l'environnement en collaboration avec les écoles et les groupes communautaires locaux.
- M24 : Offrir une assistance technique aux programmes de recherche mutuellement consentie sur les ressources marines notamment ceux des centres nationaux de recherche océanographique des deux pays (CRODT et IMROP).

7.3.21 Santé, sécurité et sûreté des communautés

Résumé

Cette section sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés évalue l'impact de cinq facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité, les mouvements des navires, les activités logistiques terrestres et la présence de travailleurs étrangers. Les impacts résiduels sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés pendant la phase des opérations pour les activités de routine ont été évalués comme étant faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.3.21.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-5 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	
Zone d'exclusion de sécurité		•	•	
Mouvements des navires		•	•	
Activités logistiques terrestres				•
Présence de travailleurs étrangers				•

Les activités menées dans la Zone Offshore n'ont pas le potentiel d'affecter la santé, la sécurité et la sûreté des communautés puisqu'il n'y a pas d'utilisateurs de la mer qui en proviennent dans cette zone.

Dans la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, la présence physique des infrastructures et les mouvements de navires pendant la phase des opérations pourraient influencer sur la sécurité des seuls utilisateurs de la mer provenant de ces communautés, à savoir les pêcheurs artisanaux; les impacts associés à ces FOI ont été discutés à la section 7.3.14 (Navigation maritime).

Le bruit provenant des infrastructures et des navires pendant la phase des opérations ne peut influencer sur la santé des communautés. La Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes est celle qui est la plus près des côtes, à environ 10 km. Comme les niveaux du son aérien à toutes les installations devront respecter les limites applicables en matière de santé au travail, le bruit provenant de ces installations ne sera pas entendu depuis la côte. Les seuls membres des communautés à proximité de la Zone de Pipeline et de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont les pêcheurs artisanaux. La section 7.3.16 (Pêche artisanale et activités connexes) traite de l'impact potentiel du bruit sur les pêcheurs artisanaux. Par conséquent, aucun autre impact lié au bruit provenant des infrastructures et des navires n'est attendu sur la santé des communautés.

7.3.21.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment les FOI produiront potentiellement des impacts dans chacune des zones du projet.

7.3.21.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.3.21.1).

7.3.21.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Afin d'assurer la sécurité des navires et des opérations, une zone d'exclusion de sécurité sera établie autour du brise-lames. Cette zone d'exclusion de sécurité permettra la navigation en toute sécurité des navires, associés au projet ou non.

Comme l'indique la section 7.3.14, la démarcation des limites de la zone d'exclusion de sécurité autour du brise-lames se fera par plusieurs moyens.

Toutes ces moyens étant déjà inclus dans le design du projet, il est peu probable que des pêcheurs artisanaux puissent pénétrer par inadvertance dans la zone d'exclusion de sécurité. Cependant, selon ce qui s'est passé dans d'autres projets semblables, il est possible que certains essaient de pénétrer dans la zone d'exclusion de sécurité pour y pêcher.

Dans un tel cas, il faut supposer que les protocoles de sécurité seront appliqués, ce qui signifie que les autorités mauritaniennes et/ou sénégalaises en seront informées ou appelées à intervenir.

Outre le risque que certains pêcheurs artisanaux essaient de pénétrer dans la zone d'exclusion de sécurité de sécurité, il y a un risque que d'autres utilisateurs de la mer essaient d'entrer dans cette zone. Comme l'ont indiqué certaines parties prenantes au cours de la consultation sur le projet, la présence physique des infrastructures pourrait éventuellement attirer des terroristes. Certains de ceux-ci pourraient essayer de pénétrer dans la zone d'exclusion de sécurité autour du brise-lames pour perpétrer des actes terroristes. Bien qu'il n'existe aucun dossier de tels incidents au large des côtes de la Mauritanie ou du Sénégal, les projets offshore de production pétrolière ont soulevé d'importantes questions de sûreté dans d'autres pays. Par conséquent, la présence physique des infrastructures du projet dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pendant la phase des opérations pourrait accroître le niveau du risque terroriste et soulever des enjeux de sûreté nationale en Mauritanie et/ou au Sénégal.

Dans le cas d'une menace ou d'une attaque terroriste dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, il est anticipé que la direction du projet informera les autorités mauritaniennes et/ou sénégalaises et leur demandera leur appui pour gérer la situation.

7.3.21.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Afin d'assurer la sécurité des navires et des opérations, une zone d'exclusion de sécurité sera établie autour du FPSO. Bien que les procédures de communication maritime indiquées à la section 7.3.14 devraient décourager les incursions dans la zone d'exclusion de sécurité, il est possible que certains pêcheurs artisanaux essaient de pénétrer dans cette zone pour y pêcher.

De plus, la présence physique du FPSO dans la Zone de Pipeline pourrait attirer des terroristes pendant la phase des opérations, ce qui aura pour effet d'accroître le niveau du risque terroriste et de soulever des enjeux de sûreté nationale en Mauritanie et/ou au Sénégal.

En cas d'intrusion d'un pêcheur artisanal ou d'une menace ou d'une attaque terroriste autour de l'emplacement du FPSO dans la Zone de Pipeline, il est anticipé que les protocoles de sûreté seront appliqués, ce qui signifie que les autorités mauritaniennes et/ou sénégalaises en seront informées ou appelées à intervenir.

7.3.21.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Activités logistiques terrestres

Les activités logistiques terres, y compris la manutention de matières dangereuses, ont le potentiel d'affecter la santé des communautés. Toutes les matières utilisées pour le projet, notamment les produits chimiques utilisés pour les activités de forage, seront stockées dans des zones réservées à l'intérieur des bases d'approvisionnement situées dans les ports de Dakar et/ou de Nouakchott.

Les produits chimiques (et l'équipement) seront expédiés par bateau directement vers les zones portuaires. Il faut supposer que les bases d'approvisionnement seront clôturées et surveillées 24 heures par jour par des services de sécurité. De plus, les zones portuaires elles-mêmes sont protégées et inaccessibles au public. Par conséquent, les activités logistiques terrestres ne devraient pas présenter de risque pour la santé des communautés à Dakar et/ou à Nouakchott.

Les activités logistiques terrestres, y compris le recours à du personnel de sécurité pour protéger le personnel et les biens, peuvent aussi avoir le potentiel d'affecter la sécurité des communautés. À Dakar et/ou à Nouakchott, il faut s'attendre à ce que des tiers soient engagés par le projet pour assurer la sécurité de ses locaux et de son personnel à l'intérieur des zones portuaires. Les gardiens de sécurité non armés seront assujettis aux règles de sécurité portuaire. Par conséquent, il est peu probable que ces mesures de sécurité présentent des risques pour la sécurité des communautés à Dakar et/ou à Nouakchott.

Présence de travailleurs étrangers

La présence de travailleurs étrangers pourrait avoir le potentiel d'affecter la santé des communautés. D'après l'expérience acquise dans le cadre d'autres grands projets, il y a un risque que la présence d'étrangers célibataires contribue à une augmentation de la prostitution dans la population locale et des maladies transmissibles sexuellement, comme le VIH/sida. Dans le cas du projet actuel cependant, il ne s'agit pas d'une préoccupation significative, car la présence de travailleurs étrangers à terre sera minime.

Par conséquent, aucun impact sur la santé des communautés n'est anticipé la présence de travailleurs étrangers pendant la phase des opérations du projet.

7.3.21.2.5 Résumé

Pour les embarcations de pêche artisanale, le risque de collision qui résulte de la présence physique des infrastructures et des navires a été évalué à la section 7.3.14. Les autres FOI susceptibles d'affecter la santé, la sécurité et la sûreté des communautés ont été évalués dans la présente section. Tous les impacts potentiels ont été écartés sauf un, à savoir les mesures prises pour faire respecter les zones d'exclusion de sécurité, qui pourraient présenter un risque pour les membres des communautés locales.

7.3.21.3 Évaluation des impacts

La mise en application des zones d'exclusion de sécurité se fera de la même façon pendant la phase de construction et la phase des opérations du projet. Par conséquent, pour les membres des communautés locales, le risque sera le même pendant les deux phases.

Le personnel du projet ne sera pas armé, et il n'est pas prévu de recourir à la force si jamais des pêcheurs artisanaux refuseraient de respecter la zone d'exclusion de sécurité. Les mesures prises pour faire respecter les zones d'exclusion de sécurité autour du FPSO dans la Zone de Pipeline et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes reposeront sur des procédures de communication. Il est possible que certains pêcheurs artisanaux pénètrent délibérément dans les zones d'exclusion pour y pêcher. Dans un tel cas, le personnel du projet n'emploiera pas la force pour les en empêcher, mais appliquera plutôt les protocoles de sécurité. Ceux-ci peuvent prévoir de faire appel aux autorités mauritaniennes et/ou sénégalaises. Par conséquent, le personnel du projet ne représentera pas une menace directe pour la sécurité des membres des communautés.

Si certains pêcheurs refusaient de sortir de la zone d'exclusion de sécurité, il se pourrait que les autorités nationales interviennent et chargent les forces de sécurité publique de les escorter hors de la zone. Dans de telles situations, il y a un risque que les forces de sécurité publique utilisent la force et blessent certains pêcheurs artisanaux.

Dans les deux pays, les forces de sécurité publique sont chargées de patrouiller les eaux maritimes nationales et de veiller à ce qu'aucune activité illicites ne s'y déroule, y compris les activités de pêche illégales. Ces forces sont donc armées. Les zones d'exclusion de sécurité se trouvent dans un secteur où les incidents au sujet des zones de pêche interdite sont fréquents entre les pêcheurs et les forces de sécurité publique. Par conséquent, le respect de la zone d'exclusion de sécurité du projet pourrait être source de problèmes. L'intervention des forces de sécurité publique pour escorter les pêcheurs artisanaux hors de ces zones pourrait être conflictuelle et présenter un risque pour les membres des communautés locales.

Un incident entre pêcheurs artisanaux et forces de sécurité publique pourrait se solder par des décès. Par conséquent, l'intensité de l'impact est considérée comme élevée. Son étendue pourrait être limitée aux zones d'exclusion. Toutefois, l'indignation du public serait probable s'il survenait un décès. Par conséquent, l'impact pourrait se faire sentir au-delà de N'Diogo et/ou de Saint-Louis et devenir régional. L'impact serait irréversible s'il survenait un décès. Considérant ces critères, la conséquence de l'impact serait modérée. Étant donné que les incidents entre les pêcheurs artisanaux et les forces de sécurité publique se produisent souvent dans la région, un tel incident est susceptible de se produire pendant la phase des opérations et sa probabilité est qualifiée de fréquente. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est cotée de 3 – Moyenne à 4 – Élevée (tableau 7-107).

Outre ce risque pour la sûreté au niveau des communautés locales, il existe un risque de sûreté à l'échelle nationale pendant la phase des opérations en raison de la présence des infrastructures du projet dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et à l'emplacement du FPSO. Les activités de production gazière à ces deux endroits offshore pourraient attirer des terroristes, ce qui aurait pour effet d'accroître le niveau du risque terroriste en Mauritanie et/ou au Sénégal. Le soutien des autorités de sûreté nationale serait nécessaire pour venir à bout de toute menace ou attaque terroriste dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et à l'emplacement du FPSO.

Une attaque terroriste pourrait se solder par des décès. Par conséquent, l'intensité de l'impact est considérée comme élevée. Son étendue serait régionale (et au-delà). L'impact serait irréversible en cas de décès. Considérant ces critères, la conséquence serait sévère. Il existe certaines incertitudes quant à la probabilité de l'impact. Bien que les menaces puissent être occasionnelles, une attaque peut être rare. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est cotée 4 – Élevée (tableau 7-107).

Tableau 7-107 Impacts des activités de routine sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Zones d'exclusion de sécurité						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Risque de conflits entre les pêcheurs et les forces de sécurité publique si certains pêcheurs doivent être escortés hors des zones d'exclusion de sécurité.	Nature : négative Intensité : forte Étendue spatiale : proximité immédiate jusqu'à régionale Durée : de court à long terme	Modérée à sévère	Fréquente	3 – Moyenne à 4 – Élevée
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Risque d'un acte terroriste ciblant les installations de production gazière, avec pour effet d'accroître le niveau du risque terroriste à l'échelle nationale.	Nature : négative Intensité : forte Étendue spatiale : régionale Durée : long terme	Sévère	Rare à occasionnelle	4 – Élevée

7.3.21.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts sont repris ci-dessous (tableau 7-108), ainsi que les mesures de mitigation potentielles applicables. Les mesures proposées pour réduire les risques de conflits avec les pêcheurs artisanaux pendant la phase des opérations sont identiques à celles retenues pour la phase de construction. Ces mesures devraient permettre d'éviter les décès. Par conséquent, l'intensité de l'impact résiduel serait modérée et son étendue se limiterait à la proximité immédiate des zones d'exclusion de sécurité. Sa durée ne dépasserait pas l'incident lui-même et serait donc à court terme. La conséquence de l'impact serait mineure. La probabilité de cet impact demeure néanmoins la même. Par conséquent, l'importance globale de l'impact résiduel est cotée 2 – Faible.

Au besoin, les mesures du tableau 7-108 devraient être révisées avant le début de la phase des opérations pour refléter les résultats de leur mise en application pendant la phase de construction.

Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, résumées ci-après :

- D24 : Les zones d'exclusion de sécurité seront délimitées sur les cartes de navigation applicables, et une procédure de communication sera élaborée pour faire connaître l'emplacement des zones d'exclusion de sécurité aux communautés locales de pêcheurs. Cette mesure vise à permettre aux pirogues d'éviter les zones d'exclusion de sécurité.
- D26 : Un plan de sûreté des sites sera élaboré, comprenant les mesures de sûreté prévues pour chaque installation, ainsi que les modalités de soutien fournies par les gouvernements.

En outre, l'Accord de coopération inter-États (ACI) prévoit que les deux États (Mauritanie et Sénégal) doivent se concerter pour déterminer de concert les mesures de sécurité et de sûreté appropriées pour chacune des installations et les secteurs avoisinants.

Tableau 7-108 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés pendant la phase des opérations

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Risque de conflits entre les pêcheurs et les forces de sûreté publique si certains pêcheurs doivent être escortés hors des zones d'exclusion de sécurité.	3 – Moyenne à 4 – Élevée	M08, M17, M19, M25, M26	2 – Faible
Risque d'un acte terroriste ciblant les installations de production de gaz, avec pour effet d'accroître le niveau du risque terroriste à l'échelle nationale.	4 – Élevée	M25, M26	2 – Faible

Notes :

- M08 : Élaborer et mettre en œuvre un programme de formation et de sensibilisation destiné aux communautés locales de pêcheurs pour les informer des règles de sécurité maritime associées au projet.
- M17 : Établir un mécanisme de règlement des griefs facilement accessible aux membres des communautés de pêcheurs, incluant un suivi des plaintes et de leur résolution.
- M19 : Collaborer avec un conseil communautaire composé de représentants officiellement désignés des principales parties prenantes locales de N'Diogo et de Saint-Louis, mis sur pied pour examiner les préoccupations et les griefs des communautés locales de pêcheurs.
- M25 : Le projet cherchera à collaborer avec les forces de sécurité publique afin d'établir un cadre de sûreté et d'intervention approprié qui pourrait comprendre ressources, équipement, formation et protocoles d'intervention.
- M26 : Inclure dans le plan d'engagement des parties prenantes pour la sûreté du projet des dispositions relatives à l'intervention, à la gestion et à l'interface avec les forces de sécurité publique en cas d'incidents de sûreté, comme un acte de terrorisme et une entrée illégale dans les zones d'exclusion de sécurité.

7.3.22 Infrastructures et services publics

Résumé

Cette section sur les infrastructures et les services publics évalue l'impact de quatre facteurs à l'origine des impacts, soit les zones d'exclusion de sécurité, les mouvements des navires, les activités logistiques terrestres et la présence de travailleurs étrangers. Les impacts résiduels sur les infrastructures et les services publics pendant la phase des opérations pour les activités de routine ont été évalués comme étant faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.3.22.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-5 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Zones d'exclusion de sécurité	•	•	•	
Mouvements des navires	•	•	•	
Activités logistiques terrestres				•
Présence de travailleurs étrangers				•

Tous les FOI susmentionnés pourraient avoir des impacts indirects sur les infrastructures et les services publics, d'abord sur les autorités nationales appelées à faire respecter les zones d'exclusion de sécurité, puis, en raison du risque de collision associé aux mouvements de navires, sur celles chargées des opérations de recherche et de sauvetage.

De plus, les activités logistiques terrestres et la présence de travailleurs étrangers pourraient avoir une incidence indirecte sur les infrastructures portuaires et aéroportuaires existantes, l'hébergement et les services de santé.

Les paragraphes suivants expliquent comment les impacts du projet pourraient produire des impacts indirects sur les infrastructures et les services publics.

7.3.22.2 Description des impacts

7.3.22.2.1 Zone Offshore

Aucune zone d'exclusion de sécurité n'est associée aux puits après leur forage, qui a été discuté sous la phase de construction, ni au SPSM après son installation qui aura lieu pendant la phase de construction. Enfin, aucun mouvement de navires associés au projet n'est prévu dans la Zone Offshore après la phase de construction, sauf, au besoin, pour l'entretien des puits. Les services publics n'auront pas à intervenir dans la Zone Offshore pendant la phase des opérations.

7.3.22.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Zones d'exclusion de sécurité et mouvements des navires

Le promoteur du projet s'occupera de toutes les opérations prévues dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pendant la phase des opérations. Cependant, le soutien direct des services publics pourrait être nécessaire pour gérer les incidents d'intrusion par d'autres utilisateurs de la mer dans les zones d'exclusion de sécurité.

Comme il est indiqué à la section 7.3.21, le promoteur du projet s'occupera de faire respecter la zone d'exclusion de sécurité en recourant à des procédures de communication avec d'autres utilisateurs de la mer, notamment les pêcheurs artisanaux. L'intrusion de pêcheurs artisanaux dans la zone d'exclusion de sécurité pourrait mener à une intervention des autorités nationales et à l'envoi de forces de sécurité publique pour escorter les pêcheurs hors de la zone. La fréquence de ces incidents est difficile à estimer, mais ils sont susceptibles de se produire. Les forces de sécurité publique devront être prêtes en tout temps à gérer de tels incidents.

Les forces de sécurité publique devront également être disponibles pour les opérations de recherche et de sauvetage en cas de collision dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

Outre qu'elles seront appelées à intervenir dans les incidents impliquant des pêcheurs artisanaux et dans les opérations de recherche et de sauvetage, les autorités nationales de la Mauritanie et/ou du Sénégal devront être disponibles et prêtes à réagir aux menaces ou aux incidents mettant en jeu la sûreté nationale dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

7.3.22.2.3 Zone de Pipeline

Zones d'exclusion de sécurité et mouvements des navires

Le soutien potentiellement nécessaire des autorités nationales pour faire respecter les zones d'exclusion de sécurité autour du FPSO sera le même que dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Toutefois, comme le FPSO sera situé à environ 40 km des côtes, les forces de sécurité publique, pour apporter un soutien en cas d'incident impliquant des pêcheurs artisanaux, auront à parcourir une distance plus grande que dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Elles seraient également appelées à s'occuper des opérations de recherche et de sauvetage.

En outre, les autorités nationales de la Mauritanie et/ou du Sénégal devront être disponibles et prêtes à réagir aux menaces ou aux incidents mettant en jeu la sûreté nationale autour du FPSO dans la Zone de Pipeline.

7.3.22.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Activités logistiques terrestres

Les activités logistiques terrestres seront menées à partir des ports et des aéroports de Dakar et/ou de Nouakchott, où des espaces seront loués par le promoteur du projet à l'intérieur des infrastructures existantes, selon les disponibilités. Les services requis aux fins du projet seront semblables à ceux exigés des autres exploitants des ports et des aéroports des deux villes. Le projet n'imposera pas d'exigences supplémentaires significatives aux ports et aux aéroports.

Présence de travailleurs étrangers

La présence de travailleurs étrangers a ordinairement pour effet d'alourdir le fardeau des services d'hébergement et de soins de santé. Toutefois, ce ne sera probablement pas le cas pour le présent projet.

Il est attendu que le personnel étranger du projet à Dakar et/ou à Nouakchott comptera pour moins de 30 personnes à la fois dans chaque ville. Le projet nécessitera des installations terrestres à Dakar et/ou à Nouakchott pour ces travailleurs pendant la phase des opérations. Il s'agira de louer des appartements ou des chambres d'hôtel pour ces personnes. De plus, certains des travailleurs étrangers vivant à bord des navires du projet, sur le FPSO et sur la plateforme LS du brise-lames devront peut-être passer une nuit dans un hôtel lorsqu'ils prendront un avion pour se rendre dans leur pays d'origine ou quand ils en reviendront. Dakar et Nouakchott sont de grandes villes avec un grand nombre d'appartements et d'hôtels. La présence limitée de travailleurs étrangers ne surchargera pas les installations d'hébergement existantes dans ces villes.

Certains incidents ou accidents nécessitant une aide médicale pourraient survenir dans les installations offshore. Le personnel à terre pourrait aussi avoir besoin de soins médicaux. Les soins médicaux de base à bord des navires du projet, sur le FPSO et sur la plateforme LS du brise-lames seront administrés à bord des navires par des ambulanciers paramédicaux qualifiés. Dans les cas où un petit nombre de membres du personnel nécessiteraient des soins médicaux supplémentaires, des dispositions seront prises avec des fournisseurs de soins de santé présélectionnés à Dakar et/ou à Nouakchott. Les cas plus graves seront gérés par des fournisseurs internationaux de soins médicaux, qui verront à obtenir les soins nécessaires et à rapatrier les travailleurs concernés.

Pour ce qui est des dossiers de SSSE du promoteur du projet, le recours au soutien médical de fournisseurs locaux ne devrait pas être significatif. Par conséquent, les incidents ou accidents s'y rapportant ne surchargeront pas les infrastructures et les services de santé locaux.

7.3.22.2.5 *Résumé*

Plusieurs impacts potentiels sur les infrastructures et les services publics ont été évalués, mais seulement deux d'entre eux pourraient s'avérer significatifs.

Un soutien direct des forces de sécurité publique pourrait être nécessaire pour gérer les incidents d'intrusion de pêcheurs artisanaux dans la zone d'exclusion de sécurité de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans celle de la Zone de Pipeline. Leur soutien direct serait également nécessaire pour les opérations de recherche et de sauvetage. Cela impliquera que les forces de sécurité publique soient disponibles en tout temps pendant la phase des opérations, ce qui pourrait imposer des exigences supplémentaires sur leurs ressources, si ces dernières ne sont pas accrues.

De plus, le projet pourrait imposer des exigences supplémentaires aux services de sécurité nationale de la Mauritanie et du Sénégal, qui devront prévenir des incidents terroristes potentiels dans les secteurs du brise-lames et du FPSO et être prêts à y faire face.

7.3.22.3 *Évaluation des impacts*

Comme l'indiquent les sections 4.6.10.4 et 4.7.10.4, les forces de sécurité publique de la Mauritanie et du Sénégal disposent d'un petit nombre de navires. Elles ont des moyens restreints, eu égard à la longueur de la côte dont la surveillance leur incombe. La disponibilité requise des forces de sécurité publique pour gérer des incidents propres au projet pourrait leur imposer des exigences supplémentaires qui, vu leurs ressources restreintes, seraient excessives à moins ces ressources ne soient accrues ou que leur disponibilité pour d'autres services publics dont elles sont responsables ne soit réduite.

L'intensité de l'impact est modérée; le changement négatif, qui pourrait toucher plusieurs personnes, serait perceptible. L'étendue de l'impact serait locale puisqu'il pourrait concerner les services fournis par les forces de sécurité publique à l'extérieur du secteur du projet. L'impact sera à long terme, car il durera pendant la phase des opérations de 20 ans. Considérant ces critères, l'impact serait modéré. Comme la probabilité de l'impact est qualifiée de fréquente, son importance globale est 3 – Moyenne (les détails sont donnés au tableau 7-109).

Outre qu'elles seront appelées à intervenir dans les incidents impliquant des pêcheurs artisanaux et dans les opérations de recherche et de sauvetage, les autorités nationales de la Mauritanie et/ou du Sénégal devront être disponibles et prêtes à réagir aux menaces ou aux incidents mettant en jeu la sûreté nationale dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. La Mauritanie et le Sénégal disposent de moyens limités relativement à la sûreté nationale, en général, et des menaces ou incidents au large des côtes, en particulier. La disponibilité requise des services de sécurité nationale pour réagir aux menaces ou aux incidents d'importance nationale résultant de la présence des infrastructures de production de gaz pourrait leur imposer des exigences supplémentaires qui, vu leurs ressources restreintes, seraient excessives à moins ces ressources ne soient accrues ou que leur disponibilité pour d'autres services publics dont ils sont responsables ne soit réduite.

L'intensité de l'impact est modérée; le changement négatif, qui pourrait toucher plusieurs personnes, serait perceptible. L'étendue de l'impact serait régionale puisqu'il pourrait concerner les services fournis par les autorités nationales à l'extérieur du secteur du projet. L'impact sera à long terme, car il durera pendant la phase des opérations de 20 ans. Considérant ces critères, l'impact serait modéré. Comme la probabilité de l'impact est qualifiée de fréquente, son importance globale est 3 – Moyenne (les détails sont donnés au tableau 7-109).

Tableau 7-109 Impacts des activités de routine sur les infrastructures et services publics pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Zones d'exclusion de sécurité et mouvements des navires						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Pression supplémentaire sur les forces de sécurité publique dont les ressources sont limitées puisqu'elles devront être disponibles en tout temps pour régler des incidents de sécurité impliquant des pêcheurs artisanaux ou pour mener des opérations de recherche et de sauvetage, le cas échéant.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : locale Durée : long terme	Modérée	Fréquente	3 – Moyenne
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Pression supplémentaire sur les autorités chargées de la sûreté nationale qui devront être disponibles en tout temps pour prévenir et gérer des incidents touchant la sûreté nationale en mer résultant de la présence des infrastructures de production de gaz offshore du projet.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : long terme	Modérée	Fréquente	3 – Moyenne

7.3.22.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts ayant une importance supérieure à 1 sont présentées ci-dessous (tableau 7-110), ainsi que les mesures de mitigation potentielles applicables qui ont été identifiées. Les mesures proposées pour atténuer le risque d'imposer des exigences supplémentaires aux forces de sécurité publique pendant la phase des opérations sont semblables à celles établies pour la phase de construction. Au besoin, ces mesures devraient être révisées avant le début de la phase des opérations pour refléter les résultats de leur mise en application pendant la phase de construction.

Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet et résumées ci-après :

- D24 : Les zones d'exclusion de sécurité seront délimitées sur les cartes de navigation applicables, et une procédure de communication sera élaborée pour faire connaître l'emplacement des zones d'exclusion de sécurité aux communautés locales de pêcheurs. Cette mesure vise à permettre aux pirogues d'éviter les zones d'exclusion de sécurité.
- D26 : Un plan de sûreté des sites sera élaboré, comprenant les mesures de sûreté prévues pour chaque installation, ainsi que les modalités de soutien fournies par les gouvernements.

- D27 : Les travailleurs étrangers et les travailleurs nationaux seront informés des risques pour la santé, des mesures de prévention, des traitements offerts et de leurs responsabilités. Ils feront l'objet d'un dépistage rigoureux et auront accès à un programme de traitement médical.

En outre, l'Accord de coopération inter-États (ACI) prévoit que les deux États (Mauritanie et Sénégal) se consulteront en vue d'établir conjointement des mesures de sécurité et de sûreté appropriées pour chacune des installations et les secteurs avoisinants.

Tableau 7-110 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur les infrastructures et services publics pendant la phase des opérations

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Pression supplémentaire sur les forces de sécurité publique dont les ressources sont limitées puisqu'elles devront être disponibles en tout temps pour régler des incidents de sécurité impliquant des pêcheurs artisanaux ou pour mener des opérations de recherche et de sauvetage, le cas échéant.	3 – Moyenne	M08, M09, M10, M11, M12, M13, M14, M16, M25, M26,	2 – Faible
Pression supplémentaire sur les autorités chargées de la sûreté nationale, qui devront être disponibles en tout temps pour prévenir et gérer des incidents touchant la sûreté nationale en mer résultant de la présence des infrastructures de production de gaz offshore du projet.	3 – Moyenne	M25, M26	2 – Faible

Notes :

- M08 : Élaborer et mettre en œuvre un programme de formation et de sensibilisation destiné aux communautés locales de pêcheurs pour les informer des règles de sécurité maritime associées au projet.
- M09 : Émettre régulièrement des avis aux navigateurs, sous la forme et dans la langue convenant aux pêcheurs artisanaux, sur les infrastructures du projet, ses zones d'exclusion de sécurité, les plans de navigation et d'approche ainsi que le calendrier approximatif des activités du projet.
- M10 : Équiper les navires de soutien et les autres navires du projet qui se déplacent régulièrement à l'extérieur des zones d'exclusion de sécurité établies pour les phases de construction ou des opérations, de systèmes radar ou infrarouges pouvant détecter les petites embarcations de pêche dans des conditions de mauvaise visibilité ou nocturnes.
- M11 : Éclairer suffisamment les navires de soutien et les autres navires du projet qui se déplacent régulièrement à l'extérieur des zones d'exclusion de sécurité établies pour les phases de construction ou des opérations afin qu'ils demeurent bien visibles dans des conditions de mauvaise visibilité ou nocturnes. Ces navires seront également équipés de projecteurs pouvant servir à éclairer ou à signaler l'approche de pirogues, ainsi que de cornes de brume pour la signalisation sonore.
- M12 : Avoir un bateau patrouilleur pour surveiller les zones d'exclusion de sécurité, et notamment patrouiller avant l'approche ou la sortie des grands navires de ces zones.
- M13 : Lorsqu'il y a un risque d'interaction entre navires, avoir des agents locaux de liaison avec les pêcheurs à bord des bateaux patrouilleurs dans les zones de pêche artisanale.
- M14 : Équiper les navires de soutien et les bateaux patrouilleurs d'engins de sauvetage approuvés par la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (Convention SOLAS) et l'OMI, qui peuvent être utilisés pour aider à secourir les pêcheurs tombés à la mer conformément aux protocoles maritimes internationaux ou en cas d'accident impliquant une pirogue avec un navire du projet. Aider à secourir tout pêcheur impliqué dans une collision avec un navire du projet ou après le chavirement de son embarcation dans le sillage d'un navire du projet.
- M16 : Veiller à ce que chaque navire du projet archive les rapports d'incidents de sécurité maritime avec des pirogues et d'autres navires, y compris les accidents évités de justesse, et à ce qu'ils soient ensuite communiqués aux responsables du projet. BP effectuera un suivi des incidents de sécurité maritime et, au besoin, modifiera les règles de sécurité maritime propres au projet ainsi que les dispositions de sûreté et les arrangements de recherche et de sauvetage mis en place.
- M25 : Le projet cherchera à collaborer avec les forces de sécurité publique afin d'établir un cadre de sûreté et d'intervention approprié qui pourrait comprendre ressources, équipement, formation et protocoles d'intervention.
- M26 : Inclure dans le plan d'engagement des parties prenantes pour la sûreté du projet des dispositions relatives à l'intervention, à la gestion et à l'interface avec les forces de sécurité publique en cas d'incidents de sûreté, comme un acte de terrorisme et une entrée illégale dans les zones d'exclusion de sécurité.

7.3.23 Femmes et groupes vulnérables

Résumé

Cette section sur les femmes et les groupes vulnérables évalue l'impact d'un facteur à l'origine des impacts, soit la présence de travailleurs étrangers. Aucun impact sur les femmes et les groupes vulnérables n'est prévu pendant la phase des opérations pour les activités de routine.

7.3.23.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Le FOI défini pour cette composante au tableau 7-5 est réparti comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence de travailleurs étrangers				•

Comme il n'y aura pas de possibilités d'interaction entre les activités offshore et les femmes et groupes vulnérables des communautés locales, seul l'impact potentiel des Zones de Soutien aux Opérations situées à terre sera examiné.

7.3.23.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment ce FOI produira potentiellement des impacts dans les Zones de Soutien aux Opérations.

7.3.23.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.3.23.1).

7.3.23.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Non applicable (voir la section 7.3.23.1).

7.3.23.2.3 Zone de Pipeline

Non applicable (voir la section 7.3.23.1).

7.3.23.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Le seul FOI examiné dans cette discussion est la présence de travailleurs étrangers. Cette discussion se limite aux impacts directs sur les femmes et les groupes vulnérables. Des impacts indirects sur ces récepteurs peuvent découler des impacts sur les moyens de subsistance des communautés, sur la santé et la sécurité des communautés, sur les possibilités d'emploi et d'affaires et sur les infrastructures et les services publics et ont été discutés sous les rubriques respectives.

Présence de travailleurs étrangers

Les sections 4.6.11 et 4.7.11 ont décrit la situation des femmes et des groupes vulnérables en Mauritanie et au Sénégal, avec des informations plus précises sur les personnes vivant dans les communautés de pêcheurs côtières. Les groupes suivants ont été reconnus comme étant vulnérables dans les deux pays : les femmes, les jeunes, les personnes handicapées et les personnes et ménages séropositifs. À ces groupes vulnérables s'ajoutent, en Mauritanie, les descendants d'anciens esclaves et les réfugiés revenus du Sénégal en 1989 et, au Sénégal, les gens des communautés sur la Langue

de Barbarie en raison de l'érosion qui menace l'intégrité physique des habitations sur cette étroite bande de terre. Les femmes et les groupes vulnérables comptent généralement sur leur famille, qui constitue le seul filet social important dans ces communautés.

Dans les grands projets à terre, la présence de travailleurs étrangers peut contribuer à la prostitution dans la population locale et aux maladies transmissibles sexuellement, comme le VIH/sida. C'est le cas, par exemple, de certains projets d'exploitation minière. En général, certaines femmes et personnes d'autres groupes vulnérables sont plus à risque de se prostituer que d'autres membres de la population en raison de leur situation financière précaire. Cependant, il n'a pas été nécessaire, dans la présente évaluation, de déterminer si c'était aussi le cas en Mauritanie et au Sénégal puisqu'il a été établi à la section 7.2.24 que la contribution à la prostitution n'est pas une préoccupation importante pour le présent projet du fait de la faible présence de travailleurs étrangers. Par conséquent, il est prévu que la présence de travailleurs étrangers n'aura pas d'impact sur les femmes et d'autres groupes vulnérables.

7.3.23.2.5 Résumé

Aucun impact sur les femmes et les autres groupes vulnérables n'est prévu.

7.3.23.3 Évaluation des impacts

Non applicable (voir la section 7.3.23.2.5).

7.3.23.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Bien qu'aucun impact ne soit prévu sur les femmes et les autres groupes vulnérables, les responsables du projet reconnaissent que les femmes et les groupes vulnérables risquent de subir les contrecoups de la transformation de l'économie et du bien-être locaux. Ainsi, certaines des mesures de mitigation visant la pêche artisanale et les activités connexes qui pourraient avoir un effet en chaîne sur les femmes et les groupes vulnérables ont été retenues :

- M19 : Collaborer avec un conseil communautaire composé de représentants officiellement désignés des principales parties prenantes locales de N'Diago et de Saint-Louis, mis sur pied pour examiner les préoccupations et les griefs des communautés locales de pêcheurs.
- M20 : Élaborer et mettre en œuvre un cadre d'interaction avec la pêche artisanale, assorti de dispositions visant l'engagement auprès des communautés locales relativement à l'accès aux lieux de pêche, aux griefs et aux mécanismes de recours en cas de dommages aux équipements de pêche, à la sensibilisation à l'environnement, à l'amélioration des moyens de subsistance et au rôle des agents de liaison communautaire.
- M23 : Mettre en œuvre un programme de sensibilisation à l'environnement en collaboration avec les écoles et les groupes communautaires locaux.
- M27 : Élaborer un programme d'investissement social visant à accroître les retombées du projet pour les communautés de N'Diago et de Saint-Louis qui sont directement touchées, y compris des activités d'amélioration des moyens de subsistance.

7.3.24 Patrimoine culturel et archéologique

Résumé

Cette section sur le patrimoine culturel et archéologique évalue l'impact d'un facteur à l'origine des impacts, soit la présence physique. Aucun impact sur le patrimoine culturel et archéologique n'est prévu pendant la phase des opérations pour les activités de routine.

7.3.24.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Le FOI défini pour cette composante au tableau 7-5 est réparti comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	

Les Zones de Soutien aux Opérations sont exclues de cette discussion puisque les bases d'approvisionnement seront situées dans les ports et les aéroports existants.

7.3.24.2 Description des impacts

La présence physique des infrastructures au large pourrait avoir un impact sur le patrimoine culturel et archéologique dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Par conséquent, les impacts potentiels seront examinés globalement dans la description des impacts dans l'une de ces zones, soit la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

7.3.24.2.1 Zone Offshore

Voir la section 7.3.24.2.2.

7.3.24.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

S'il devait y avoir des artefacts archéologiques marins à proximité des infrastructures prévues, la mise en place ou la construction de ces infrastructures pourraient les endommager du fait de la perturbation du fond marin. La perte potentielle d'artefacts archéologiques marins surviendrait pendant la phase de construction. Comme aucune autre construction ou installation d'équipement sur le fond marin n'est prévue pendant la phase des opérations du projet, aucun impact sur le patrimoine archéologique n'est prévu pendant cette phase.

Comme cela a déjà été mentionné, l'un des éléments importants du patrimoine culturel immatériel de Saint-Louis est la déesse tutélaire de la ville, Mame Coumba Bang, dont la demeure se trouve près de l'embouchure du fleuve Sénégal. Le patrimoine culturel immatériel comprend également des rituels mystiques pratiqués dans un lieu inhabité de la Langue de Barbarie, Sal Sal, en face de l'emplacement de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Les infrastructures du projet devant être situées à environ 10 km au large, leur présence physique ne devrait pas interférer avec le patrimoine culturel immatériel des populations locales de Saint-Louis et de N'Diogo.

Enfin, la présence physique des infrastructures du projet n'interférera pas avec le patrimoine historique et culturel de l'île de Saint-Louis, site du patrimoine mondial de l'UNESCO. L'île de Saint-Louis est située dans le fleuve Sénégal. Aucune activité du projet ne sera menée sur le fleuve. Il n'y aura donc

aucune possibilité d'interférence entre les infrastructures du projet et l'île de Saint-Louis pendant la phase des opérations.

7.3.24.2.3 Zone de Pipeline

Voir la section 7.3.24.2.2.

7.3.24.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Non applicable (voir la section 7.3.24.1).

7.3.24.2.5 Résumé

Aucun impact sur le patrimoine culturel et archéologique n'est prévu.

7.3.24.3 Évaluation des impacts

Non applicable (voir la section 7.3.24.2.5).

7.3.24.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire puisqu'aucun impact sur le patrimoine culturel et archéologique n'est prévu. Il convient de signaler que les mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet comprennent :

- D25 : Les fonds marins ont été cartographiés dans le cadre d'un levé géophysique et géotechnique exhaustif effectué par le projet. Aucune épave ni aucun élément de patrimoine maritime n'y a été trouvé. D'autres levés sont prévus avant le dragage

7.3.25 Paysage

Résumé

Cette section sur le paysage évalue l'impact de deux facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique et les mouvements des navires. Aucun impact sur le paysage n'est prévu pendant la phase des opérations pour les activités de routine.

7.3.25.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-5 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique			•	
Mouvements des navires			•	

Bien que cette section porte sur les paysages terrestre et marin, le projet n'aura pas d'impact sur le paysage terrestre. Les seules opérations à terre seront les opérations de soutien menées à l'intérieur des ports et des aéroports de Dakar ou de Nouakchott. Elles n'auront aucun effet sur le paysage. Les seuls impacts potentiels examinés dans la présente sous-section sont ceux qui concernent le paysage

marin. Les activités d'exploitation dans la Zone Offshore et la Zone de Pipeline sont trop éloignées pour être visibles de la côte.

Bien que les deux FOI ci-dessus comprennent le bruit, seule la présence physique des infrastructures et les mouvements des navires peuvent avoir une incidence sur le paysage marin.

7.3.25.2 Description des impacts

7.3.25.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.3.25.1).

7.3.25.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique et mouvements des navires

La présence physique des infrastructures et les mouvements des navires dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pourraient avoir un impact sur le paysage. Cependant, cette zone sera située à environ 10 km de la côte. Les localités les plus proches, N'Diago et Saint-Louis, se trouvent respectivement à 16 et 13 km du brise-lames. À ces distances, la présence physique des infrastructures et les mouvements des navires passeront probablement inaperçus. Par conséquent, aucun impact n'est prévu sur le paysage pour les observateurs sur la côte.

Les autres utilisateurs de la mer pourront constater la présence physique des infrastructures et voir les mouvements des navires dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes (ainsi que dans la Zone de Pipeline). Cependant, la vue qu'auront les gens qui naviguent ou pêchent dans les secteurs avoisinants sera très localisée et se limitera au temps passé dans un secteur précis d'où ils pourront voir les infrastructures et les mouvements des navires. Par conséquent, aucun impact significatif sur le paysage n'est prévu pour les observateurs en mer.

7.3.25.2.3 Zone de Pipeline

Non applicable (voir la section 7.3.25.1).

7.3.25.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Non applicable (voir la section 7.3.25.1).

7.3.25.2.5 Résumé

Aucun impact des opérations de routine sur le paysage n'est prévu pendant la phase des opérations du projet

7.3.25.3 Évaluation des impacts

Non applicable (voir la section 7.3.25.5).

7.3.25.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Non applicable (voir la section 7.3.25.5).

7.3.26 Climat social

Résumé

Cette section sur le climat social évalue l'impact de quatre facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité, les activités logistiques terrestres et la présence de travailleurs étrangers. Les impacts résiduels sur le climat social pendant la phase des opérations pour les activités de routine ont été évalués comme étant faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.3.26.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-5 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	
Zones d'exclusion de sécurité		•	•	
Activités logistiques terrestres				•
Présence de travailleurs étrangers				•

Les FOI susmentionnés pourraient avoir un impact indirect sur le climat social. Ces FOI sont les mêmes que ceux retenus pour la phase de construction.

L'évaluation des impacts à la section 7.3.16 montre que la présence physique des infrastructures et leurs zones d'exclusion de sécurité dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline auront un impact négligeable sur la pêche artisanale. Aucune diminution des prises n'est anticipée, ni aucune autre impact sur les activités liées à la pêche artisanale, comme la transformation du poisson par les femmes.

Cependant, d'après ce qui s'est passé dans des projets similaires, les pêcheurs et les autres membres des communautés dont les revenus sont tirés de la pêche artisanale pourraient avoir l'impression de perdre des secteurs de pêche et des prises. Cette perception pourrait susciter un mécontentement social. Étant donné que les impacts de la présence physique des infrastructures et de leurs zones d'exclusion de sécurité sur le climat social sont indirects, la distinction entre la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes n'est pas pertinente. Par conséquent, ils sont examinés globalement dans la description des impacts de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ci-dessous.

Les activités logistiques terrestres ont été retenues comme un FOI pouvant influencer sur le climat social. Dans ce cas également, l'impact est indirect. L'évaluation des impacts à la section 7.3.18 montre que le projet créera quelques opportunités d'emploi et d'affaires à Dakar et/ou à Nouakchott, ce qui constitue un impact positif, mais très peu à N'Diago et à Saint-Louis, ce qui risque de susciter un mécontentement social dans ces deux villes. Par conséquent, les activités logistiques terrestres sont considérées comme un FOI indirect dans la description des impacts des Zones de Soutien aux Opérations.

La présence de travailleurs étrangers a également été retenue comme un FOI pouvant susciter un mécontentement social et influencer sur le climat social. Cependant, l'évaluation des impacts à la section 7.3.19 montre que la présence de travailleurs étrangers ne sera pas significative. Par conséquent, il n'est pas nécessaire d'approfondir cette question ici.

Dans n'importe quel pays, le climat social peut changer à tout moment en raison d'événements non liés au projet. Par conséquent, l'évaluation des impacts d'un projet sur le climat social comporte certaines incertitudes. De plus, ces incertitudes augmentent de pair avec l'horizon temporel des projections. L'évaluation des impacts potentiels du projet durant la phase de construction, présentée à la section 7.2.26, était basée sur le climat social actuel en Mauritanie et au Sénégal en général, et à N'Diago et Saint-Louis en particulier. Étant donné que la phase de construction devrait débuter en 2018, le niveau d'incertitude entourant les impacts potentiels sur le climat social pendant cette phase est relativement faible. Cependant, l'évaluation des impacts potentiels du projet pendant la phase des opérations, qui devrait débuter en 2022, comporte un niveau d'incertitude beaucoup plus élevé. La croissance démographique au cours des 20 années de la phase des opérations ajoute à cette incertitude.

La prévision du climat social à N'Diago et à Saint-Louis en 2022 comporte beaucoup d'incertitudes, dont certaines ne sont pas liées au projet. Par exemple, le climat social des communautés de pêcheurs de Saint-Louis pourrait être plus tendu dans trois ans si l'érosion côtière de la Langue de Barbarie continue de progresser ou si aucun accord de pêche entre les deux pays n'est conclu. Par ailleurs, certaines des incertitudes sont liées au projet. Par exemple, un éventuel mécontentement important au sein des communautés de pêcheurs au sujet des avantages du projet pendant la phase de construction pourrait mener à un climat tendu à N'Diago et à Saint-Louis lorsque la phase des opérations débutera. Inversement, la satisfaction à l'égard des avantages du projet pourrait entraîner un climat social calme au début de la phase des opérations.

L'évaluation des impacts du projet sur le climat social pendant la phase des opérations est basée sur la situation actuelle à N'Diago et à Saint-Louis. L'évaluation devrait être mise à jour avant le début de la phase des opérations afin de s'assurer que les résultats sont toujours valables et que les mesures de mitigation proposées demeurent appropriées.

7.3.26.2 Description des impacts

7.3.26.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.3.26.1).

7.3.26.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Comme l'indique la section 7.2.26, le climat social actuel à N'Diago diffère beaucoup de celui qui règne à Saint-Louis. Le climat social de N'Diago, un village d'environ 1 240 personnes, est calme. Quant à la façon dont les activités pétrolières et gazières sont perçues, les membres de la communauté espèrent pouvoir tirer parti du présent projet sur le plan de l'emploi et sur le plan des investissements sociaux.

À Saint-Louis (230 801 habitants), le climat social est généralement calme. Cependant, le climat social dans les communautés de pêcheurs de la Langue de Barbarie, qui compte 70 532 personnes, est tendu depuis le début de 2017. Trois principaux facteurs contribuent à cette tension :

- La fin de l'accord de pêche entre la Mauritanie et le Sénégal et l'importante perte d'accès aux ressources halieutiques et aux revenus qu'elles représentent pour les communautés de pêcheurs de Saint-Louis;
- Le problème non résolu de la brèche ouverte dans la Langue de Barbarie et les questions de sécurité maritime connexes; et
- Le problème non résolu de l'érosion côtière de la Langue de Barbarie et les dangers et risques de perte de maisons.

L'absence de solution à ces trois problèmes contribue au mécontentement social et, dans certains cas, à un certain désespoir. La gravité des problèmes qui touchent les communautés de pêcheurs de Saint-Louis s'est accrue en janvier 2018, ce qui laisse présager un climat social volatile. Dans ce contexte, les membres des communautés qui dépendent de la pêche pourraient bien se montrer mécontents de tout projet d'exploitation dans les eaux où ils pêchent actuellement.

Bien que la perte de secteurs de pêche autour du brise-lames et du FPSO sera négligeable et ne se traduira pas par une diminution des prises, les pêcheurs risquent fort de percevoir les choses différemment. Leur perception est susceptible d'être celle de tous les membres des communautés dont les revenus dépendent de la pêche artisanale, par exemple les femmes transformatrices et celles qui vendent du poisson. Les règlements de griefs, pour peu qu'ils soient jugés insuffisants, pourraient aggraver la situation, ce qui risquerait de susciter du mécontentement et de l'agitation sociale dans les communautés de pêcheurs de Saint-Louis. Le mécontentement pourrait s'exprimer de diverses manières, notamment par la violation par les pêcheurs de la zone d'exclusion de sécurité dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Cela pourrait se transformer progressivement en conflits entre les pêcheurs, d'une part, et le promoteur du projet et les autorités nationales appelées à faire respecter les zones d'exclusion de sécurité, d'autre part.

7.3.26.2.3 Zone de Pipeline

Voir la section 7.3.26.2.

7.3.26.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Comme l'indique la section 7.2.26, les attentes quant aux opportunités d'emploi sont élevées à N'Diago et à Saint-Louis. Bien que le projet prévoie des opportunités d'emploi dans les Zones de Soutien aux Opérations, ces opportunités se trouveront à Dakar et/ou à Nouakchott. Par conséquent, le projet offrira peu d'opportunités d'emploi à N'Diago et à Saint-Louis pendant la phase des opérations.

À Saint-Louis, la perte perçue des revenus de la pêche, conjuguée à la rareté des emplois offerts, pourrait alimenter le mécontentement social dans les communautés de pêcheurs et aboutir à un mécontentement social plus général.

De plus, le sentiment que les responsables du projet ne règlent pas de façon satisfaisante les griefs et/ou les demandes d'indemnisation (p. ex. pour la perte d'équipements de pêche) ou que la présence des navires associés au projet augmente les risques d'accident ou de décès pour les pêcheurs en mer pourrait aussi donner lieu à du mécontentement social.

Un tel climat social pourrait amener des pêcheurs à pénétrer délibérément dans la zone d'exclusion de sécurité autour du terminal du hub GNL près des côtes. À terre, le mécontentement social pourrait se manifester par des actes de vandalisme visant des édifices publics ou des propriétés privées. Il ne faut pas exclure l'éventualité que le mécontentement prenne pour cibles les ressortissants mauritaniens, qui serviraient alors de boucs émissaires, ainsi que leurs propriétés.

7.3.26.2.5 Résumé

La perception de la perte de secteurs de pêche et d'une diminution des prises, conjuguée à la rareté des opportunités d'emploi, pourrait susciter un mécontentement social à N'Diago et à Saint-Louis. À Saint-Louis, cela pourrait se transformer en agitation sociale.

La perception qui veut que le projet n'offre pas un règlement satisfaisant des griefs ou des demandes d'indemnisation ou que la présence de ses navires expose les pêcheurs à des risques élevés de blessure ou de mort en mer pourrait également être une source de mécontentement social.

Cependant, il y a beaucoup d'incertitudes autour du climat social qui régnera à N'Diago et à Saint-Louis pendant la phase des opérations. La croissance démographique au cours des 20 années de la phase des opérations ajoute à cette incertitude.

7.3.26.3 Évaluation des impacts

Le mécontentement social pourrait entraîner des conflits, voire même faire des victimes. De ce fait, l'intensité de l'impact est élevée. Compte tenu du risque d'agitation sociale et de conflits violents à Saint-Louis et au-delà, les impacts pourraient être locaux ou régionaux. La durée de l'impact va du court au long terme, étant donné que les décès éventuels seraient irréversibles et que l'impact pourrait se faire sentir tout au long de la phase des opérations de 20 ans. Considérant tous ces critères, la conséquence de l'impact est sévère. Compte tenu de la situation actuelle de mécontentement social

dans les communautés de pêcheurs de Saint-Louis, il est probable que l'impact se fasse sentir au cours de la phase des opérations du projet (probabilité qualifiée de fréquente). Par conséquent, l'importance globale de cet impact est cotée 4 – Élevée (les détails sont donnés au tableau 7-111).

Tableau 7-111 Impacts des activités de routine sur le climat social pendant la phase des opérations

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique, zones d'exclusion de sécurité, activités logistiques terrestres et présence de travailleurs étrangers						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien des opérations	Mécontentement social à N'Diogo et à Saint-Louis en raison de la perception possible d'une perte de secteurs de pêche et d'une diminution des prises de pêche, combinée aux opportunités d'emploi limitées, à la perception de griefs et/ou de demandes d'indemnisation non satisfaits (p. ex. pour la perte d'équipements de pêche), ainsi qu'en raison du risque accru pour la sécurité des pêcheurs en mer à cause de la présence des navires du projet.	Nature : négative Intensité : forte Étendue spatiale : locale à régionale Durée : de court à long terme	Sévère	Fréquente	4 – Élevée

7.3.26.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts sont présentés ci-dessous (tableau 7-112), ainsi que les mesures de mitigation potentielles applicables identifiées. Les mesures proposées pour réduire le risque de mécontentement social pendant la phase des opérations sont similaires à celles retenues pour la phase de construction. Toutefois, comme l'indique la section 7.3.26.1, l'évaluation des impacts du projet sur le climat social pendant la phase des opérations est basée sur la situation actuelle à N'Diogo et à Saint-Louis. L'évaluation devrait être mise à jour avant le début de la phase des opérations afin de s'assurer que les résultats sont toujours valables et que les mesures de mitigation proposées demeurent appropriées.

Ces mesures s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D19 : Les autorités maritimes, portuaires ou de navigation compétentes seront notifiées de l'existence de toutes les installations offshores permanentes ainsi que des zones de sécurité et des voies de navigation généralement utilisées par les navires travaillant au projet. L'emplacement des installations permanentes sera délimité sur les cartes maritimes.

- D24 : Les zones d'exclusion de sécurité seront délimitées sur les cartes de navigation applicables, et une procédure de communication sera élaborée pour faire connaître l'emplacement des zones d'exclusion de sécurité aux communautés locales de pêcheurs. Cette mesure vise à permettre aux pirogues d'éviter les zones d'exclusion de sécurité.

Tableau 7-112 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur le mécontentement social pendant la phase des opérations

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Mécontentement social à N'Diogo et à Saint-Louis en raison de la perception possible d'une perte de secteurs de pêche et d'une diminution des prises de pêche, combinée aux opportunités d'emploi limitées, à la perception de griefs et/ou de demandes d'indemnisation non satisfaits (p. ex. pour la perte d'équipements de pêche), ainsi qu'en raison du risque accru pour la sécurité des pêcheurs en mer à cause de la présence des navires du projet.	4 – Élevée	M09, M17, M18, M19, M20, M23, M24, M27, M28, M44	2 – Faible

Notes :

- M09 : Émettre régulièrement des avis aux navigateurs, sous la forme et dans la langue convenant aux pêcheurs artisanaux, sur les infrastructures du projet, ses zones d'exclusion de sécurité, les plans de navigation et d'approche ainsi que le calendrier approximatif des activités du projet.
- M17 : Établir un mécanisme de règlement des griefs facilement accessible aux membres des communautés de pêcheurs, incluant un suivi des plaintes et de leur résolution.
- M18 : Maintenir un agent de liaison communautaire à N'Diogo et à Saint-Louis afin de fournir un interlocuteur direct du projet aux communautés de pêcheurs pour tout sujet en relation avec le projet.
- M19 : Collaborer avec un conseil communautaire composé de représentants officiellement désignés des principales parties prenantes locales de N'Diogo et de Saint-Louis, mis sur pied pour examiner les préoccupations et les griefs des communautés locales de pêcheurs.
- M20 : Élaborer et mettre en œuvre un cadre d'interaction avec la pêche artisanale, assorti de dispositions visant l'engagement auprès des communautés locales relativement à l'accès aux lieux de pêche, aux griefs et aux mécanismes de recours en cas de dommages aux équipements de pêche, à la sensibilisation à l'environnement, à l'amélioration des moyens de subsistance et au rôle des agents de liaison communautaire.
- M23 : Mettre en œuvre un programme de sensibilisation à l'environnement en collaboration avec les écoles et les groupes communautaires locaux.
- M24 : Offrir une assistance technique aux programmes de recherche mutuellement consentie sur les ressources marines notamment ceux des centres nationaux de recherche océanographique des deux pays (CRODT et IMROP).
- M27 : Élaborer un programme d'investissement social visant à accroître les retombées du projet pour les communautés de N'Diogo et de Saint-Louis qui sont directement touchées, y compris des activités d'amélioration des moyens de subsistance.
- M28 : Engager un dialogue continu avec les autorités nationales, régionales et locales afin de demeurer au courant du climat social dans les communautés locales pour déterminer et, au besoin, soutenir des mesures ponctuelles pour prévenir le mécontentement social lié aux activités du projet et le risque d'escalade vers un conflit.
- M44 : Revoir l'état du climat social à N'Diogo et à Saint-Louis avant la phase des opérations en vue d'ajuster, au besoin, les mesures de mitigation prévues pour éviter ou réduire le mécontentement social.

7.4 Impacts des activités de routine pendant la phase de fermeture

7.4.1 Qualité de l'air et gaz à effet de serre

Résumé

Cette section sur la qualité de l'air et sur les GES évalue l'impact d'un facteur à l'origine des impacts, soit les émissions. Tous les impacts sur la qualité de l'eau pendant la phase de fermeture pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.4.1.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Le FOI défini pour cette composante au tableau 7-6 est réparti comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Émissions	•	•	•	

7.4.1.2 Description des impacts

7.4.1.2.1 Zone Offshore

Émissions

Les activités de fermeture dans la Zone Offshore consisteront à mettre un bouchon à chaque puits de développement et à l'abandonner, à retirer l'infrastructure du SPSM et à rincer et abandonner les conduites d'écoulement et le pipeline (section 2.9.4). Les émissions atmosphériques émanant du navire de forage nécessaire pour mettre hors service les puits et des navires de soutien auront pour effet d'augmenter les niveaux de contaminants ambiants près de la zone des opérations.

Les estimations des opérations de fermeture dans la Zone Offshore sont résumées dans le tableau 7-113.

Tableau 7-113 Résumé des émissions liées la fermeture dans la Zone Offshore

Activité	NO _x t	CO t	PM t	COV t	SO _x t	GES tCO ₂ eq
Abandon des puits, retrait du SPSM	286,15	101,85	18,65	14,00	62,45	17 561
Seuil du BOEM	2 584	61 857	-	2 584	2 584*	-

Élaboré à partir du chapitre 2

Abréviations : CO – monoxyde de carbone; COV – composés organiques volatils; GES – gaz à effet de serre; NO_x – oxydes d'azote; PM – matière particulaire; SO_x – oxydes de soufre; t – tonnes; tCO₂eq – équivalent de CO₂ en tonnes.

Le tableau 7-113 indique aussi une valeur seuil annuelle du BOEM (voir la section 7.2.1.2.1), au-dessus de laquelle il faudrait modéliser la dispersion atmosphérique pour évaluer si ces émissions auraient un effet significatif sur la qualité de l'air sur terre.

La fermeture des puits dans la Zone Offshore n'excédera pas le seuil du BOEM pour aucun des contaminants indiqués au tableau 7-113. Les émissions générées par ces opérations n'auront donc pas un effet significatif sur la qualité de l'air sur terre.

Pour le moment, il n'y a aucune norme sur la qualité de l'air en Mauritanie. Au Sénégal, la norme Pollution atmosphérique – Norme de rejet NS 05-062 – s'applique aux installations stationnaires existantes et nouvelles et aux véhicules susceptibles d'engendrer des effluents gazeux (voir la section 7.2.1.2.1). Les seuils figurant dans la norme NS 05-062 sont indiqués en unités de mg/m³ qui sont beaucoup plus indulgents que les seuils en µg/m³ de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et de l'USEPA américaine sur laquelle se fondent les seuils du BOEM indiqués ci-haut. Les seuils de l'OMS font l'objet d'une discussion plus approfondie à la section 7.3.1 et à l'annexe J.

Les seuils d'émissions atmosphériques établies par l'IFC dans les lignes directrices générales ESS (IFC, 2007a) et le Groupe de la Banque mondiale renvoient aux seuils actuels de l'OMS; ces seuils ne sont pas directement applicables dans le contexte actuel étant donné que les émissions générées par la fermeture n'ont pas été modélisées en raison de la courte durée de ces activités dans la Zone Offshore, du nombre limité de navires participant à la fermeture (c.-à-d., sources d'émissions limitées) et de la distance par rapport à la côte. Les normes de l'IFC mentionnent également que tous les navires, plates-formes et appareils de forage doivent être conformes aux Règles relatives à la prévention de la pollution de l'air par les navires énoncées à l'annexe VI de la Convention MARPOL, le cas échéant.

7.4.1.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Émissions

Pendant les activités de fermeture dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, les émissions atmosphériques générées par les moteurs des navires feront augmenter les niveaux ambiants de contaminants près de la zone des opérations. Les calculs des émissions liées à la fermeture sont présentés au chapitre 2 et à l'annexe B.

La fermeture dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes fera appel à plusieurs navires, dont un navire polyvalent et deux barges-grues (pendant 64 jours), deux remorqueurs manipulateurs d'ancres (64 jours), deux navires de réserve (24 jours) et trois remorqueurs pour transporter le FLNG au port (80 jours). La mise hors service du FLNG, du terminal et de l'infrastructure connexe dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes produira les émissions suivantes (tableau 7-114).

Tableau 7-114 Résumé des émissions liées à la fermeture dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Activité	NO _x t	CO t	PM10 t	PM2.5 t	COV t	PAD t	SO ₂ t	GES tCO ₂ eq
Hub	202,52	16,91	10,55	10,06	7,62	1,32	45,76	10 488,19
Seuil du BOEM	228	-	228		228	-	226*	-

Élaboré à partir du chapitre 2

Abréviations : CO – monoxyde de carbone; COV – composés organiques volatils; GES – gaz à effet de serre; NO_x – oxydes d'azote; PAD – polluants atmosphériques dangereux; PM10 – matière particulaire, >10 microns; PM2.5 – matière particulaire, >2,5 microns; SO₂ – dioxyde de soufre; t – tonnes; tCO₂eq – équivalent de CO₂ en tonnes.

Notes : * - calcul des émissions de SO_x fourni; les données sur la composition du SO_x généré par la consommation et d'autres sources artificielles indiquent que les émissions de SO_x sont à 98 % du dioxyde de soufre (SO₂).

Les émissions générées par les activités de fermeture dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont suffisamment faibles pour qu'il n'y ait pas d'impacts sur la qualité de l'air à terre.

7.4.1.2.3 Zone de Pipeline

Émissions

Pendant les activités de fermeture dans la Zone de Pipeline, les émissions atmosphériques générées par les moteurs des navires feront augmenter les niveaux ambiants de contaminants près de la zone des travaux. Les calculs des émissions maximales liées à la fermeture sont présentés au chapitre 2 et à l'annexe B.

Dans la Zone de Pipeline, la purge du pipeline et le retrait du SPSM et de certaines parties de l'infrastructure (p. ex., ombilicaux et conduites d'écoulement) ainsi que du FPSO produiront les émissions suivantes (tableau 7-115).

Tableau 7-115 Résumé des émissions liées à la fermeture dans la Zone de Pipeline

Activité	CO ₂ t	CH ₄ t	N ₂ O t	NO _x t	CO t	COV t	SO ₂ t	GES tCO ₂ eq
Sous-marines	8 703	0,54	0,26	171,36	45,64	4,41	54	8 793
FPSO	2 867	0,18	0,08	56,42	15,05	1,45	18	2 897
Total	11 570	0,72	0,34	227,78	60,69	5,86	72	11 690
Seuil du BOEM @ 125 km	-	-	-	2 584	61 857	2 584	2 584*	-
Seuil du BOEM @ 40 km	-	-	-	826	28 914	826	826*	-

Élaboré à partir du document MS002-EV-REP-010-01002, Rev B02

Abréviations : CH₄ – méthane; CO – monoxyde de carbone; CO₂ – dioxyde de carbone; COV – composés organiques volatils; GES – gaz à effet de serre; N₂O – oxyde nitreux; NO_x – oxydes d'azote; SO₂ – dioxyde de soufre; t – tonnes; tCO₂eq – équivalent de CO₂ en tonnes.

Notes : * - calcul des émissions de SO_x fourni; les données sur la composition du SO_x généré par la consommation et d'autres sources artificielles indiquent que les émissions de SO_x sont à 98 % du dioxyde de soufre (SO₂).

Les émissions générées par les activités de fermeture dans la Zone de Pipeline sont suffisamment faibles pour ne pas avoir d'impacts sur la qualité de l'air à terre.

7.4.1.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Émissions

Les manœuvres des navires de soutien à partir des ports de Dakar et de Nouakchott se feront par intermittence pendant toute la phase de fermeture. Les émissions générées par les navires de soutien ont été prises en compte dans chacune des rubriques précédentes couvrant les opérations dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline. Il ne devrait pas y avoir d'impact important dans les Zones de Soutien aux Opérations compte tenu du temps que les navires de soutien passeront au port ou à proximité.

7.4.1.2.5 Résumé

Les émissions associées aux activités de fermeture dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, la Zone de Pipeline et les Zones de Soutien aux Opérations devraient avoir des impacts localisés dus à l'introduction de contaminants atmosphériques. Pour les activités de fermeture dans la Zone Offshore, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ou dans la Zone de Pipeline, ces émissions seront inférieures aux seuils établis par le BOEM.

Selon les estimations, les émissions de GES pour toutes les activités de fermeture totaliseront 39 739 tonnes. En guise de comparaison, les émissions de GES en Mauritanie et au Sénégal en 2014 ont totalisé 52 960 000 et 136 750 000 tonnes, respectivement (CAIT Climate Data Explorer, 2017).

7.4.1.3 Évaluation des impacts

Émissions

L'intensité de l'impact des contaminants courants où aucun dépassement n'est anticipé devrait être faible, se manifestant au niveau local, étant de courte durée et ayant donc une conséquence négligeable. Compte tenu de la probabilité fréquente de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-116 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Résumé

Le tableau 7-116 présente un résumé des impacts sur la qualité de l'air associés aux émissions générées par les activités de routine pendant la phase de fermeture.

Tableau 7-116 Impacts des activités de routine sur la qualité de l'air et les GES pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Émissions						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub de GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Réduction de la qualité de l'air ambiant.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.4.1.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts étant évalués à 1 – Négligeable, aucune mesure de mitigation n'est requise. Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D41 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux exigences légales et aux normes applicables au moment de la fermeture, notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D42 : Un plan préliminaire de fermeture sera élaboré pour les installations offshore du projet, prenant en considération notamment l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹¹⁷ des équipements et des matériaux.

¹¹⁷ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

- D43 : Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹¹⁸ des équipements et des matériaux.

7.4.2 Qualité de l'eau

Résumé

Cette section sur la qualité de l'eau évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit les rejets, les déchets solides et les produits chimiques et matières dangereuses. Tous les impacts sur la qualité de l'eau pendant la phase de fermeture pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.4.2.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-6 sont répartis comme suit selon les zones du projet.

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones du soutien aux opérations
Rejets	•	•	•	•
Déchets solides	•	•	•	•
Produits chimiques et matières dangereuses		•	•	

7.4.2.2 Description des impacts

7.4.2.2.1 Zone Offshore

Rejets

Pendant les activités de fermeture dans la Zone Offshore, les rejets provenant des navires, notamment les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires et divers rejets, affecteront la qualité de l'eau locale près de la zone des opérations. Les rejets liés à la fermeture sont énoncés à l'annexe K-1.

Un bouchon sera mis à chaque puits et les puits seront abandonnés. Un navire de forage, un ROV et un navire de soutien seront utilisés pour la fermeture. Les navires qui participeront aux activités de fermeture dans la Zone Offshore généreront des rejets divers qui sont énoncés dans le tableau 7-117 et détaillés à l'annexe K-1.

¹¹⁸ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

Tableau 7-117 Résumé des rejets projetés pendant les activités de fermeture dans la Zone Offshore

Source	Volume rejeté (m ³)	
	Eaux usées sanitaires	Eaux usées ménagères
Navire de forage	861	1 239
Navire de soutien	216	312
ROV	154	221
Total	1 231	1 772

Données tirées du chapitre 2 et de l'annexe K-1

Pendant les opérations d'abandon, de petites quantités de ciment, de condensat, de MEG et de saumure pourraient s'échapper d'une ou plusieurs têtes de puits. Même si cette activité générera des rejets, ils seront à court terme et n'auront qu'un effet localisé sur le fond marin.

Déchets solides

Pendant la phase de fermeture, le navire de forage et les navires de soutien pourraient accidentellement échapper des débris. Le cas échéant, la présence de carton, de plastique ou d'autres articles de forage (p. ex., outils, engins, casques de protection et contenants) pourraient influencer sur la qualité de l'eau locale. Les objets flottants flotteront et seront transportés par les courants locaux et les articles plus lourds couleront vers le fond marin. Les débris échappés à l'occasion et involontairement peuvent produire des effets localisés sur la qualité de l'eau, selon la source (p. ex., déchets flottants et réservoirs de peinture ou d'autres produits chimiques). Les débris qui flottent ou qui coulent peuvent introduire des produits chimiques résiduels, d'où des effets sur la qualité de l'eau locale.

7.4.2.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Rejets

Pendant les opérations de fermeture dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, les navires déverseront divers rejets, dont des eaux usées sanitaires et ménagères, qui pourraient avoir un effet sur les concentrations de matières en suspension, de nutriments et de chlore dans la colonne d'eau et générer une DBO. Ces rejets devraient toutefois se diluer rapidement en haute mer (USEPA, 2017; MMS, 2007). Les impacts seront probablement indiscernables au-delà de quelques dizaines de mètres de la source.

Le retrait de toute infrastructure fixée au fond mobilisera des sédiments, créant un panache de turbidité et remettant en suspension les sédiments locaux. Même si la turbidité diminuera la qualité de l'eau dans la zone du panache, aucun impact chimique sur la qualité de l'eau n'est attendu.

Déchets solides

Pendant la phase de fermeture, les navires de soutien pourraient accidentellement échapper des débris. La présence de carton, de plastique ou d'autres articles de forage (p. ex., outils, engins, casques de protection et contenants) pourrait influencer sur la qualité de l'eau locale. Les objets flottants flotteront et seront transportés par les courants locaux et les articles plus lourds couleront vers le fond marin. Les débris échappés à l'occasion et involontairement peuvent produire des effets localisés sur la qualité de l'eau, selon la source (p. ex., déchets flottants et réservoirs de peinture ou d'autres produits chimiques). Les débris qui flottent ou qui coulent peuvent introduire des produits chimiques résiduels, d'où des effets sur la qualité de l'eau locale.

Produits chimiques et matières dangereuses

Les principaux processus de fermeture mettant en cause des produits chimiques sont le raclage des pipelines et le rinçage de l'équipement et des systèmes de la plateforme LS et du FLNG. Le raclage et le rinçage peuvent libérer de petites quantités de produits chimiques.

7.4.2.2.3 Zone de Pipeline

Rejets

Pendant les opérations de fermeture dans la Zone de Pipeline, les navires rejeteront des rejets routiniers (dont les eaux usées sanitaires et ménagères) qui pourraient influencer sur la qualité de l'eau locale. Les eaux usées sanitaires et ménagères peuvent avoir un effet sur les concentrations de matières en suspension, de nutriments et de chlore dans la colonne d'eau et générer une DBO. Ces rejets devraient toutefois se diluer rapidement en haute mer (USEPA, 2017; MMS, 2007). Les impacts seront probablement indiscernables au-delà de quelques dizaines de mètres de la source.

Sur le site du FPSO, le FPSO sera déconnecté et remorqué. Les ancrs du FPSO devraient rester en place tandis que ses ombilicaux seront retirés, risquant de perturber les sédiments locaux.

Les pipelines seront raclés, rincés et remplis d'eau de mer avant d'être abandonnés sur place. Le raclage et le rinçage pourraient libérer de petites quantités de produits chimiques.

Déchets solides

Pendant la phase de fermeture, les navires de soutien pourraient accidentellement échapper des débris. La présence de carton, de plastique ou d'autres articles de forage (p. ex., outils, engins, casques de protection et contenants) pourrait influencer sur la qualité de l'eau locale. Les objets flottants flotteront et seront transportés par les courants locaux et les articles plus lourds couleront vers le fond marin. Les débris échappés à l'occasion et involontairement peuvent produire des effets localisés sur la qualité de l'eau, selon la source (p. ex., déchets flottants et réservoirs de peinture ou d'autres produits chimiques). Les débris qui flottent ou qui coulent peuvent introduire des produits chimiques résiduels, d'où des effets sur la qualité de l'eau locale.

Produits chimiques et matières dangereuses

Les principaux processus de fermeture mettant en cause des produits chimiques sont le raclage des pipelines et le rinçage de l'équipement et des systèmes du FPSO. Le raclage et le rinçage peuvent libérer de petites quantités de produits chimiques.

7.4.2.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Rejets

Les eaux usées sanitaires et ménagères rejetées par les navires de soutien dans les Zones de Soutien aux Opérations, s'il y a rejet, pourraient avoir un effet sur les concentrations de matières en suspension, de nutriments et de chlore dans la colonne d'eau et générer une DBO. Ces rejets devraient se diluer rapidement. Les impacts seront probablement indiscernables au-delà de quelques dizaines de mètres de la source.

Déchets solides

En vertu de la Convention MARPOL, il est interdit de rejeter intentionnellement des déchets solides dans l'environnement marin. Si accidentellement cela se produit, la qualité de l'eau locale pourrait être perturbée par la présence de carton, de plastique ou d'autres articles de forage (p. ex., outils, engins, casques de protection et contenants). Les objets flottants flotteront et seront transportés par les courants locaux et les articles plus lourds couleront vers le fond marin. Les débris rejetés à l'occasion et involontairement peuvent produire des effets localisés sur la qualité de l'eau, selon la source (p. ex., déchets flottants et réservoirs de peinture ou d'autres produits chimiques). Les débris qui flottent ou qui

coulent peuvent introduire des produits chimiques résiduels, d'où des effets sur la qualité de l'eau locale.

7.4.2.2.5 Résumé

Les rejets produits par les activités de fermeture dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, la Zone de Pipeline et les Zones de Soutien aux Opérations devraient avoir des impacts localisés sur la qualité de l'eau à cause du rejet de d'eaux usées sanitaires traitées, d'eaux usées ménagères, de déchets alimentaires et d'autres rejets divers. Au total, un volume d'environ 911 m³ d'effluents sera rejeté pendant la mise hors service du FPSO et un volume d'environ 3 410 m³ d'effluents seront rejeté à partir du FLNG, de la plateforme LS, du hub et des navires de soutien général pendant la phase de fermeture. Le perte accidentel de déchets solides pourrait avoir un effet sur la qualité de l'eau locale. Le rejet de produits chimiques associés aux activités de fermeture aura des effets limités sur la qualité de l'eau.

7.4.2.3 Évaluation des impacts

Rejets

L'intensité de l'impact des rejets et des autres sources de turbidité et de remise en suspension des sédiments devrait être faible, se produisant à proximité immédiate et à court terme, d'où une conséquence de l'impact négligeable. Compte tenu de la probabilité qualifiée de fréquente pour cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-118 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Déchets solides

La perte occasionnelle et involontaire de débris peut produire des effets de faible intensité sur la qualité de l'eau ambiante, se produisant à proximité immédiate et à court terme, entraînant une conséquence négligeable. Compte tenu de la probabilité qualifiée de fréquente pour cet impact, son importance globale est 1 - Négligeable (voir le tableau 7-118 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Produits chimiques et matières dangereuses

L'intensité de l'impact des rejets peu fréquents de produits chimiques et de déchets dangereux devrait être faible, se produisant à proximité immédiate et à court terme, entraînant une conséquence d'impact négligeable. Compte tenu de la probabilité qualifiée de fréquente pour cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-118 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Résumé

Le tableau 7-118 présente un résumé des impacts sur la qualité de l'eau générés par les activités de routine pendant la phase de fermeture.

Tableau 7-118 Impacts des activités de routine sur la qualité de l'eau ambiante pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Réduction de la qualité de l'eau ambiante attribuable aux rejets et à la perturbation potentielle des sédiments.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Opérations de soutien	Changements de la qualité de l'eau causés par la perte accidentelle d'ordures et de débris.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Occasion- nelle	1 – Négligeable
Produits chimiques et matières dangereuses						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Changements de la qualité de l'eau dus aux rejets de produits chimiques de traitement.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.4.2.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts étant évalués à 1 – Négligeable, aucune mesure de mitigation n'est requise. Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D41 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux exigences légales et aux normes applicables au moment de la fermeture, notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.

- D42 : Un plan préliminaire de fermeture sera élaboré pour les installations offshore du projet, prenant en considération notamment l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹¹⁹ des équipements et des matériaux.
- D43 : Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹²⁰ des équipements et des matériaux.

7.4.3 Érosion côtière

Résumé

Cette section sur l'érosion côtière évalue l'impact d'un facteur à l'origine des impacts, soit la présence physique. Les impacts résiduels sur l'érosion côtière pendant la phase de fermeture pour les activités de routine ont été évalués comme étant faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.4.3.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Le FOI défini pour cette composante au tableau 7-6 est réparti comme suit selon les zones du projet.

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique			•	

La présence physique du brise-lames est la seule composante de ce FOI qui pourrait avoir un effet sur l'érosion côtière; le bruit associé aux activités de fermeture n'aura aucun effet sur les processus d'érosion.

Les activités de fermeture dans la Zone Offshore et dans la Zone de Pipeline n'auront pas d'effet sur les processus d'érosion le long des côtes mauritanienne et sénégalaise en raison de leur distance. Les Zones de Soutien aux Opérations sont situées à terre. Seul le passage des navires à destination et en provenance des Zones de Soutien aux Opérations a le potentiel d'affecter l'érosion locale, bien que de tels effets soient très peu probables.

7.4.3.2 Description des impacts

La phase de fermeture fera appel à divers navires spécialisés conçus pour exécuter diverses tâches, y compris le retrait d'infrastructures, le remorquage et le soutien aux opérations. Le plan de fermeture décrira en détail les activités de démantèlement, y compris les infrastructures à enlever. Il est envisagé que le brise-lames reste en place.

Les paragraphes suivants expliquent comment ce FOI produira des impacts dans les zones du projet.

¹¹⁹ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

¹²⁰ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

7.4.3.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.4.3.1).

7.4.3.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, les activités de fermeture consisteront à retirer et à remorquer le FLNG ainsi qu'à retirer les infrastructures connexes. Le brise-lames demeurera en place et continuera d'affecter les processus d'érosion locaux (voir la section 7.3.3).

7.4.3.2.3 Zone de Pipeline

Non applicable (voir la section 7.4.3.1).

7.4.3.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Non applicable (voir la section 7.4.3.1).

7.4.3.2.5 Résumé

Tel qu'il a été résumé dans la section 7.3.3.2.1, l'impact potentiel du brise-lames sur la stabilité du littoral (c'est-à-dire si le brise-lames aura un effet sur l'érosion côtière) a été évalué à l'aide de modèles d'évolution côtière (les résultats détaillés sont présentés aux annexes I-2 et I-3).

Les résultats du modèle d'évolution côtière montrent que la présence du brise-lames entraînera une réduction de la hauteur des vagues le long de la zone étudiée (voir la figure 6.5 à l'annexe I-3). Ceci entraînera une réduction des taux de transport des sédiments le long de la section protégée par le brise-lames, induisant des changements au niveau du littoral. Les résultats du modèle d'évolution côtière ont montré que la présence du brise-lames produira deux effets au cours de la période initiale de 10 ans : 1) l'accrétion ou la réduction de l'érosion naturelle sur une partie de la côte au sud-est du brise-lames (zone qui subit actuellement une érosion), ce qui aura un impact positif sur la côte le long d'une section d'environ 8 km de la Langue de Barbarie, commençant près de la frontière entre la Mauritanie et le Sénégal et s'étendant vers le sud; et 2) une augmentation maximale de 6 m sur 10 ans du taux d'érosion côtière par rapport à la situation sans brise-lames au sud d'environ 1 768 000 m N, sur environ 2 km de côte, débutant à l'extrême sud du quartier de l'Hydrobase. L'érosion accrue est une conséquence de l'accumulation de sédiments sur les 8 km de la partie nord de la Langue de Barbarie qui, par conséquent, ne sont pas transportés plus au sud. Le changement maximum positif de la ligne côtière (accrétion) est estimé à 13 m sur 10 ans par rapport à la situation sans brise-lames. Le changement maximum négatif de la ligne côtière (érosion) est estimé par la modélisation à 6 m supplémentaires sur 10 ans par rapport à la situation sans brise-lames. Aucune prévision n'est disponible pour la présence à long terme du brise-lames (au-delà de 10 ans), mais des changements similaires sont attendus sur une plus longue période à condition qu'il n'y ait aucune nouvelle infrastructure, ni aucun changement des conditions physiques affectant la côte.

7.4.3.3 Évaluation des impacts

Présence physique

Selon les données actuellement disponibles, la présence du brise-lames pendant et après la phase de fermeture devrait avoir les mêmes effets que pendant la phase des opérations tant qu'il demeurera en place. Des incertitudes pèsent sur l'extrapolation de l'exercice de modélisation sur 10 ans à une période de 20 ans et plus. Les impacts du brise-lames seront des altérations des processus d'érosion côtière actuelle le long de la côte, y compris l'accrétion ou la réduction prévue de l'érosion naturelle le long d'une section de la côte, et l'augmentation du taux d'érosion côtière prévue le long d'une autre section. La probabilité de tout effet durant la phase de fermeture est basée sur des comparaisons de modélisation. Bien qu'il y ait des impacts positifs associés à l'accrétion ou à la réduction de l'érosion naturelle, l'impact global a été jugé négatif en reconnaissance de l'augmentation du taux d'érosion côtière, avec une faible intensité. L'étendue de l'impact sera locale et sa durée est considérée pour

toute la vie du projet tant que le brise-lames restera en place. L'importance globale de l'impact sur l'érosion côtière est cotée 2 – Faible (voir le tableau 7-119 ci-dessous pour plus de détails sur les critères sélectionnés).

Tableau 7-119 Impacts des activités de routine sur l'érosion côtière pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Sénégal	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Accrétion ou réduction de l'érosion naturelle de la Langue de Barbarie (par rapport à la situation sans brise-lames) de jusqu'à 13 m sur 10 ans près de la frontière de la Mauritanie et du Sénégal et s'étendant sur environ 8 km vers le sud, accompagnée d'une augmentation maximale de 6 m sur 10 ans du taux d'érosion côtière (par rapport à la situation sans brise-lames) plus au sud, sur environ 2 km de côte, débutant à l'extrême sud du quartier de l'Hydrobase.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : long terme	Modérée	Fréquente	3 – Moyenne

7.4.3.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts négatifs dont l'importance globale est supérieure à 1 sont indiqués ci-dessous (tableau 7-120), et les mesures de mitigation potentielles applicables sont identifiées. Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D42 : Un plan préliminaire de fermeture sera élaboré pour les installations offshore du projet, prenant en considération notamment l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹²¹ des équipements et des matériaux.

¹²¹ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

Tableau 7-120 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine (présence du brise-lames) pendant la phase de fermeture

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance des impacts résiduels
Accrétion ou réduction de l'érosion naturelle de la Langue de Barbarie (par rapport à la situation sans brise-lames) de jusqu'à 13 m sur 10 ans près de la frontière de la Mauritanie et du Sénégal et s'étendant sur environ 8 km vers le sud, accompagnée d'une augmentation maximale de 6 m sur 10 ans du taux d'érosion côtière (par rapport à la situation sans brise-lames) plus au sud, sur environ 2 km de côte, débutant à l'extrême sud du quartier de l'Hydrobase.	2 – Faible	M40, M41, M45	2 – Faible

Notes :

- M40 : a) Afin d'améliorer la compréhension de l'équilibre dynamique côtier à long terme, le projet va élaborer et mettre en œuvre un plan de suivi de la ligne côtière pendant le cycle de vie du projet. Le suivi de la ligne côtière débutera avant la construction du brise-lames, c'est-à-dire avant 2020. Il inclura la collecte de données bathymétriques additionnelles le long de la côte de Saint-Louis, y compris l'embouchure du fleuve Sénégal. Le projet visera à impliquer des universitaires locaux dans la mise en œuvre du plan de suivi de la ligne côtière. Les autorités concernées et les communautés locales seront informées des résultats du suivi.
- b) Les données collectées dans le cadre de la mise en œuvre du plan de suivi de la ligne côtière seront utilisées pour la mise à jour de la modélisation de la ligne côtière (en annexe I-3) devant être complétée avant la construction du brise-lames, c'est-à-dire en 2020. Des mises à jour additionnelles de la modélisation seront conduites à des étapes clés du cycle de vie du projet lorsque de nouvelles informations ayant le potentiel d'avoir un impact significatif sur les résultats de la modélisation deviendront disponibles.
- c) BP cherchera à obtenir les autorisations nécessaires pour partager les données utiles aux études morphologiques initiées par le gouvernement et aux études menées par des universitaires locaux.
- d) un plan de contingence pour la ligne côtière sera élaboré par le projet en consultation avec les autorités concernées si les résultats du suivi de la ligne côtière et la modélisation démontrent clairement et systématiquement, dans la durée du projet, des impacts négatifs liés au projet GTA-Phase 1 qui excèdent ceux actuellement identifiés dans le rapport d'EIES du projet GTA-Phase 1 (notamment à la section 7.3.3).
- M41: Offrir un support technique spécialisé aux responsables des études menées par les autorités locales ou nationales sur la gestion côtière de Saint-Louis.
- M45 : Un plan final de fermeture sera élaboré et soumis à l'approbation des autorités vers la fin de la durée de vie opérationnelle; il tiendra compte d'études morphologiques et de données supplémentaires recueillies, le cas échéant.

7.4.4 Qualité des sédiments

Résumé

Cette section sur la qualité des sédiments évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les rejets et les déchets solides. Tous les impacts sur la qualité des sédiments pendant la phase de fermeture pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.4.4.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7 4 sont répartis comme suit selon les zones du projet.

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	
Rejets	•	•	•	
Déchets solides	•	•	•	

7.4.4.2 Description des impacts

Les activités de la phase de fermeture susceptibles d'affecter la qualité des sédiments comprennent la mise en place du bouchon et l'abandon des puits, le rinçage et l'abandon des conduites d'écoulement et l'enfouissement des extrémités de canalisation, le raclage et le rinçage des lignes de production et du pipeline d'exportation et le retrait du FLNG et du FPSO. La présence physique, les rejets et les déchets solides représentent des sources potentielles d'impact sur la qualité des sédiments dans la Zones Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes; aucun impact sur la qualité des sédiments n'est anticipé dans les Zones de Soutien aux Opérations, car ces zones se trouvent à terre.

La majeure partie du fond marin de la zone du projet est constituée d'habitats benthiques de fond meuble. Les activités qui perturbent le fond marin pendant la fermeture ne devraient pas avoir d'effet sur la qualité des sédiments, mais pourraient aider à atténuer les effets sur la qualité des sédiments découlant des phases de construction et des opérations, de la remise en suspension des sédiments de fond et de la dispersion des sédiments de surface. Pendant les opérations d'abandon, de petites quantités de ciment, de condensat, de MEG et de saumure pourraient s'échapper de la tête de puits, ce qui aurait un effet localisé sur la qualité des sédiments. Les rejets routiniers (p. ex., les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont et l'eau de refroidissement) des navires participant à la fermeture devraient n'avoir aucun impact sur la qualité des sédiments en raison principalement de la dilution rapide de ces rejets dans les eaux de surface. Les déchets solides perdus en mer par accident pourraient nuire à la qualité des sédiments en raison de la lixiviation chimique et de l'enrichissement organique.

Les paragraphes suivants expliquent comment ces FOI produiront des impacts dans les zones du projet.

7.4.4.2.1 Zone Offshore

Présence physique

Le navire de forage n'utilisera pas d'ancres pour maintenir sa position au-dessus des sites des puits; les navires de soutien qui naviguent dans la Zone Offshore n'utiliseront pas d'ancres. Par conséquent, la présence physique du navire de forage et des navires de soutien n'aura aucun effet sur la qualité des sédiments en eau profonde dans la Zone Offshore.

La mise hors service avec la manipulation des structures liées au SPSM (p. ex., têtes de puits et conduites d'écoulement) perturbera les sédiments locaux, d'où de la turbidité ainsi que l'exposition potentielle et le transport des contaminants associés aux sédiments. Le retrait du fond marin de l'infrastructure et des têtes de puits pourrait perturber les sédiments et remettre en suspension et disperser davantage les effets sur la qualité des sédiments produits surtout à partir de la phase de construction lors des activités de forage (p. ex. déblais contenant des hydrocarbures résiduels). La phase des opérations aura des effets limités sur la qualité des sédiments dans la Zone Offshore, ce qui permettrait une récupération naturelle prolongée des contaminants introduits pendant la phase de

construction. Même s'il y aura eu beaucoup d'activités de développement dans la Zone Offshore, il est présumé qu'il n'y a pas d'effets négatifs concernant les sédiments dans l'ensemble de la zone et avec une période de récupération prolongée, la qualité des sédiments de surface devrait demeurer bonne (voir annexe D).

Il est présumé qu'une certaine quantité d'épifaune se trouvera sur les structures du SPSM qui seront retirées pendant la phase de fermeture. L'épifaune en question disparaîtra au retrait pendant la phase de fermeture. Cette épifaune est un reliquat des phases de construction et des opérations; le retrait de ces composantes n'aura pas de conséquence sur la qualité des sédiments.

Rejets

Les rejets routiniers (p. ex. les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, l'eau de drainage du pont et l'eau de refroidissement) du navire de forage et des navires de soutien ne devraient avoir aucun impact sur la qualité des sédiments en eau profonde en raison de la profondeur de l'eau et de la dilution rapide de ces rejets dans les eaux de surface.

Pendant les opérations de mise d'un bouchon à chaque puits et d'abandon des puits, de petites quantités de ciment, de condensat, de MEG et de saumure pourraient s'échapper d'une tête de puits et être dispersées sur le fond marin. Ces rejets, plus lourds que l'eau de mer, peuvent affecter la qualité des sédiments assez près de la tête de puits. Le dépôt de ces matériaux peut entraîner des changements localisés dans la texture et les propriétés physiques et chimiques des sédiments. Les effets de ces rejets potentiels sur la qualité des sédiments ne sont pas facilement quantifiables en raison de l'incertitude quant à la composition des matières rejetées, aux volumes et aux modèles de dépôt.

Déchets solides

Pendant les activités de fermeture, il est probable que des débris (p. ex., barres de soudage, seaux, morceaux de tuyau et matériaux d'emballage en plastique) tomberont accidentellement par-dessus bord. L'impact sur la qualité des sédiments sera semblable à celui décrit à la section 7.2.4.2.1.

7.4.4.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, les effets de la présence physique sur la qualité des sédiments seront minimales pendant la phase de fermeture puisque l'infrastructure (c.-à-d. brise-lames, pieux, etc.) demeurera en place. La présence de cette infrastructure continuera d'avoir un effet sur la qualité des sédiments d'une façon semblable aux structures sous-marines décrites précédemment et à la section 7.3.4.2.2.

Rejets

Les rejets routiniers (p. ex. les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont et l'eau de refroidissement) provenant des navires de soutien dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes n'auront pas d'impact sur la qualité des sédiments locaux, car ils se diluent rapidement dans les eaux de surface; la dilution et la dispersion rapides de ces rejets seront facilitées par les conditions océanographiques en eau peu profonde.

Déchets solides

Pendant les activités de fermeture dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, il se peut que des débris tombent accidentellement à l'eau. Les déchets solides plus lourds et qui ne flottent pas couleront vers le fond marin et les matériaux, selon la taille et le poids, pourraient se mobiliser au fond en raison des conditions océanographiques en eaux peu profondes et des processus de transport des sédiments près des côtes. Cette mobilisation limitera la possibilité de colonisation par l'épibios. Les débris dans le fond marin pourraient libérer des produits chimiques susceptibles de modifier localement la qualité des sédiments.

7.4.4.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique

Les effets de la présence physique sur la qualité des sédiments dans la Zone de Pipeline seront semblables à ceux décrits pour la Zone Offshore à la section 7.4.4.2.1. Certaines activités perturberont les sédiments, notamment la récupération des ombilicaux du FPSO et de certaines structures sous-marines. Les ancres du FPSO ne seront pas retirées.

Rejets

Les rejets routiniers (p. ex. les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont et l'eau de refroidissement) des navires de soutien n'auront pas d'impact sur la qualité des sédiments dans la Zone de Pipeline étant donné qu'ils se disperseront et se dilueront rapidement dans les eaux de surface. Le raclage et le nettoyage du pipeline abandonné produiront des rejets qui pourraient affecter la qualité des sédiments dans la zone adjacente du point de rejet (p. ex. écailles, dépôts de cire, sable, etc.).

Déchets solides

Pendant les activités de fermeture dans la Zone de Pipeline, il se peut que des débris tombent accidentellement à l'eau. L'infrastructure sous-marine, une structure métallique surtout en acier, sera abandonnée et finira par se dégrader et se détériorer, ce qui aura des impacts localisés sur la qualité des sédiments. L'impact sur la qualité des sédiments sera semblable à celui décrit à la section 7.2.4.2.1.

7.4.4.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Aucun impact sur la qualité des sédiments n'est prévu dans les Zones de Soutien aux Opérations en raison de la présence physique, des rejets ou des déchets solides, puisque ces zones se trouvent à terre.

7.4.4.2.5 Résumé

La présence physique, les rejets et les déchets solides auront des impacts sur la qualité des sédiments pendant la phase de fermeture. Dans le cas de l'infrastructure laissée en place, les impacts sur la qualité des sédiments seront semblables à ceux découlant des opérations; pour l'infrastructure à retirer, il y aura perturbation des sédiments. Il est peu probable que les rejets des navires de surface aient une incidence sur la qualité des sédiments, mais les petites quantités de produits chimiques qui seront rejetées à chaque tête de puits peuvent avoir une incidence sur la qualité des sédiments à proximité. Les déchets solides perdus par accident pourraient libérer des produits chimiques et avoir des effets sur la qualité des sédiments.

7.4.4.3 Évaluation des impacts

Présence physique

La conséquence des impacts de la présence physique sur la qualité des sédiments dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Pipeline comprennent notamment l'exposition potentielle à des contaminants associés aux sédiments pendant la récupération des ombilicaux et des structures sous-marines et le transport de ces contaminants. L'intensité de l'impact devrait être faible, l'étendue spatiale étant la proximité immédiate, et la durée de l'impact, à court terme; la conséquence de l'impact est réputée être négligeable. Compte tenu de la nature fréquente de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-121 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Rejets

Les rejets routiniers générés par les activités de fermeture dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Pipeline devraient avoir des impacts très localisés dus à l'introduction de diverses composantes, surtout des matières organiques et de l'eau chaude (eau de refroidissement). Les effets de ces rejets routiniers se limiteront aux eaux de surface, la possibilité d'atteindre le fond marin étant très peu probable. L'intensité de l'impact devrait être faible, l'étendue spatiale étant la proximité immédiate et la durée, à court terme; la conséquence de l'impact est réputée être négligeable. Compte tenu de la nature fréquente de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-121 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Les petites quantités de produits chimiques (ciment, condensat, MEG, saumure) rejetées à chacune des têtes de puits peuvent affecter la qualité des sédiments. Ces rejets, plus lourds que l'eau de mer, peuvent affecter la qualité des sédiments à proximité de la tête de puits. Le dépôt de ces matériaux peut modifier localement la texture et les propriétés physiques et chimiques des sédiments. L'intensité de l'impact devrait être faible, l'étendue spatiale étant la proximité immédiate et la durée, à court terme; la conséquence de l'impact est réputée être négligeable. Compte tenu de la nature fréquente de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-121 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Déchets solides

Pendant les activités de fermeture dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Pipeline, il se peut que des débris tombent accidentellement à l'eau. Ces rejets devraient produire des impacts très localisés sur la qualité des sédiments, car ils peuvent lixivier des produits chimiques et accumuler des matières organiques pour attirer l'épibios. L'intensité de l'impact devrait être faible, l'étendue spatiale étant la proximité immédiate et la durée, à court terme; la conséquence de l'impact est réputée être négligeable. Compte tenu de la nature fréquente de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-121 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Résumé

Un résumé des impacts des activités de routine sur la qualité des sédiments pendant la phase de fermeture est présenté au tableau 7-121.

Tableau 7-121 Impacts des activités de routine sur la qualité des sédiments pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub près des côtes; Pipeline	Exposition à des contaminants associés aux sédiments pendant les travaux de récupération de la structure sous-marine et des ombilicaux du FPSO et transport de ces contaminants.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub près des côtes; Pipeline	Effets des rejets routiniers des navires pendant la fermeture.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore	Effets des rejets de produits chimiques provenant des têtes de puits pendant la fermeture.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub près des côtes; Pipeline	Possible lixiviation chimique due aux déchets solides et charge organique localisée due aux organismes épibenthiques.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable

7.4.4.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts des activités de fermeture sur la qualité des sédiments sont évalués à 1 – Négligeable, aucune mesure de mitigation n'est requise.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D41 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux exigences légales et aux normes applicables au moment de la fermeture, notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D42 : Un plan préliminaire de fermeture sera élaboré pour les installations offshore du projet, prenant en considération notamment l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹²² des équipements et des matériaux.
- D43 : Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹²³ des équipements et des matériaux.
- D44 : Les puits seront abandonnés conformément aux bonnes pratiques industrielles et aux lois applicables. Une inspection du fond marin pour la présence de débris sera effectuée à la fin du programme d'abandon des puits.

7.4.5 Communautés benthiques

Résumé

Cette section sur les communautés benthiques évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les rejets et les déchets solides. Tous les impacts sur les communautés benthiques pendant la phase de fermeture pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.4.5.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-6 sont répartis comme suit selon les zones du projet.

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	
Rejets	•	•	•	
Déchets solides	•	•	•	

¹²² Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

¹²³ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

Comme il en a été question pour les autres phases du projet, la présence physique et le bruit sont l'un des FOI pour les communautés benthiques. Le bruit généré pendant la fermeture, provenant surtout des navires et de la mise en place des bouchons aux puits et l'abandon de ces puits, se rapproche des niveaux et des caractéristiques du bruit pendant la phase de construction, sauf l'enfoncement de pieux. À l'instar de la phase de construction, aucun effet du bruit sur les communautés benthiques n'est prévu pendant la phase de fermeture.

7.4.5.2 Description des impacts

Les activités de la phase de fermeture les plus pertinentes pour évaluer les impacts sur la communauté benthique comprennent la mise en place des bouchons aux puits et l'abandon des puits, le rinçage et l'abandon des conduites et l'enfouissement des extrémités de canalisation, le raclage et le rinçage des canalisations de production et du pipeline d'exportation et le retrait du FLNG et du FPSO. La présence physique, les rejets et les déchets solides pourraient avoir des impacts sur les communautés benthiques dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes; aucun impact sur les communautés benthiques dans les Zones de Soutien aux Opérations n'est prévu, car ces zones sont à terre.

Le promoteur du projet évaluera les options techniquement réalisables pour les installations et la mise hors service du pipeline et entreprendra des activités de fermeture conformément aux exigences réglementaires et aux BPIL en vigueur au moment de la fermeture; il n'est pas encore connu quelles parties des structures du SPSM seront retirées et lesquelles resteront en place. Le processus d'installation des bouchons et d'abandon des puits devra être soigneusement évalué afin de choisir le type de matériau-barrière et la technique de mise en place à l'aide d'un navire de forage, d'un ROV et d'un navire de soutien. Pendant les opérations d'abandon, de petites quantités de ciment, de condensat, de MEG et de saumure peuvent s'échapper de la tête des puits. Les principaux processus de fermeture mettant en cause des produits chimiques sont le raclage des pipelines et le rinçage de l'équipement et des systèmes du FPSO, de la plateforme LS et du FLNG; aucun effluent ne devrait être rejeté à la mer dans le cadre de ce processus.

À la suite de la mise hors service, il se peut que des communautés d'encrassement établies par l'eau de ballast et la coque des navires deviennent une source d'espèces invasives. L'établissement du biote pélagique et épibenthique à l'intérieur des navires du projet et à bord de ceux-ci pourrait demeurer viable pendant le transport vers un autre organisme international et par la suite être introduit comme espèce invasive potentielle.

Les paragraphes suivants expliquent comment ces FOI produiront des impacts dans chacune des zones du projet.

7.4.5.2.1 Zone Offshore

Présence physique

Le navire de forage n'utilisera pas d'ancres pour maintenir sa position au-dessus des sites des puits; les navires de soutien qui naviguent dans la Zone Offshore n'utiliseront pas d'ancres. Par conséquent, la présence physique du navire de forage et des navires de soutien n'aura aucun effet sur les communautés benthiques en eau profonde dans la Zone Offshore.

La mise hors service des structures du SPSM (p. ex., têtes de puits et conduites d'écoulement) perturbera les sédiments locaux et les communautés benthiques indigènes. Au fur et à mesure que les composantes du SPSM seront retirées, les sédiments seront en suspension et se redéposeront, perturbant ainsi les communautés benthiques présentes dans la zone adjacente à ces activités de fermeture. Les effets sur les communautés benthiques varieront dans la zone de perturbation des sédiments en fonction du déplacement des sédiments et de l'épaisseur des dépôts. Il y aura fort probablement un gradient de dépôt de sédiments décroissant avec une distance croissante par rapport à l'activité de fermeture en fond marin. Les seuils des effets du dépôt des sédiments et de la récupération postérieure au dépôt sur la communauté benthique sont examinés à la section 7.2.5.2.1. Les effets de la présence physique sur les communautés benthiques ne sont pas quantifiables en raison de l'incertitude concernant les modèles de dépôt des sédiments et la zone des activités de fermeture en fond marin.

Il est présumé qu'une certaine quantité d'épifaune se trouvera sur les structures du SPSM qui seront retirées pendant la phase de fermeture. L'épifaune en question disparaîtra au retrait pendant la phase de fermeture. Cette épifaune sera un reliquat des phases de construction et des opérations; le retrait de celle-ci ne devrait pas avoir d'effet sur la qualité des sédiments.

Rejets

Les rejets routiniers (p. ex. les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont et l'eau de refroidissement) du navire de forage et des navires de soutien n'auront pas d'impact sur les communautés benthiques en eau profonde en raison de la profondeur de l'eau et de la dilution rapide de ces rejets dans les eaux de surface.

Pendant la mise en place des bouchons et l'abandon des puits, il se peut que de petites quantités de ciment, de condensat, de MEG et de saumure s'échappent de la tête des puits et se répartissent sur le fond marin. Ces rejets, plus lourds que l'eau de mer, auront un effet sur les communautés benthiques à proximité de la tête de puits. Ces rejets pourraient avoir comme effets biologiques d'étouffer les communautés benthiques et de modifier la texture et les propriétés physiques et chimiques des sédiments. Le dépôt de ces matières peut entraîner une diminution localisée des communautés d'endofaune et de mégafaune. La durée des effets de ces rejets sur la communauté benthique est incertaine, car la gravité de ces effets sera probablement liée à l'épaisseur et à la charge organique des rejets dans le fond marin, aux conditions environnementales locales et au cycle de reproduction de la faune benthique. Les effets de ces rejets sur les communautés benthiques ne sont pas quantifiables en raison des incertitudes concernant les volumes de matières déversées et les modèles de dépôt.

Déchets solides

Pendant les activités de fermeture et à l'instar d'autres phases du projet, il se peut que des débris (p. ex. barres de soudage, seaux, morceaux de tuyau et plastique d'emballage) tombent accidentellement à l'eau. Les matériaux qui atteignent le fond marin peuvent éventuellement être colonisés par l'épibios. Ces débris, selon leur composition, peuvent lixivier des produits chimiques, provoquant des changements localisés dans les communautés benthiques. Les débris qui s'accumuleront dans le fond marin fourniront une structure physique et un substrat dur pour attirer plus facilement l'épifaune.

7.4.5.2.2 *Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes*

Présence physique

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, les effets de la présence physique sur les communautés benthiques seront minimes pendant la phase de fermeture puisque l'infrastructure (c.-à-d. le brise-lames et les pieux) demeurera en place. Divers navires utiliseront probablement leur ancre pendant cette phase afin de faciliter le transport des matériaux sur la côte où ils seront réutilisés, recyclés ou éliminés. Cette possibilité d'ancrage est la seule activité de la phase de fermeture pendant laquelle les communautés benthiques seront touchées par la présence physique des installations à près des côtes. Les communautés benthiques qui se trouvent immédiatement sous les ancres seront écrasées; l'emplacement et la récupération des ancres perturberont également les sédiments à proximité de l'empreinte de l'ancre qui seront en suspension et redéposés. Les effets de la présence physique sur les communautés benthiques ne sont pas quantifiables en raison de l'incertitude concernant la fréquence d'ancrage et, par conséquent, les zones d'empreinte et de perturbation des sédiments liées à l'ancrage.

Les seuils des effets attribuables au dépôt des sédiments et au rétablissement postérieur au dépôt sur les communautés benthiques sont examinés à la section 7.2.5.2.1. Les conditions océanographiques en eau peu profonde et les processus de transport des sédiments près des côtes peuvent réduire les effets globaux des perturbations localisées des sédiments et faciliter un rétablissement plus rapide de la communauté benthique à la suite des perturbations des sédiments causées par l'ancrage.

L'eau de ballast et la communauté de salissures établie sur la coque du FLNG pourraient être une source d'espèces invasives potentielles. Cette incidence potentielle serait préoccupante si le FLNG se déplaçait vers un autre emplacement international à l'extérieur de l'Atlantique Nord tropical/subtropical. Des mesures de mitigation des impacts des espèces invasives potentielles associés à l'eau de ballast

pourraient être prises en vertu de la Convention de l'Organisation maritime internationale sur la gestion des eaux de ballast. En vertu de cette convention, tous les navires effectuant des voyages internationaux doivent gérer leurs eaux de ballast et sédiments et pourraient renouveler les eaux de ballast en haute mer ou avoir un système de traitement des eaux de ballast installé à bord.

Rejets

Les rejets routiniers (p. ex. les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, l'eau de drainage du pont et l'eau de refroidissement) générés par les navires de soutien actifs dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes n'auront aucun effet sur les communautés benthiques locales, car ils se dilueront et se disperseront rapidement dans les eaux de surface près des côtes.

Déchets solides

Pendant les activités de fermeture dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, il se peut que des débris tombent accidentellement à l'eau. L'impact sera semblable à celui décrit à la section 7.4.5.2.1. Cependant, les conditions océanographiques en eau peu profonde et les processus de transport des sédiments près des côtes pourraient réduire considérablement la possibilité que les déchets solides ajoutent une infrastructure matérielle à la topographie du fond marin dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

7.4.5.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique

À l'emplacement du FPSO, les communautés benthiques seront touchées par la récupération des ancres. Les sédiments en suspension qui se redéposeront perturberont les communautés benthiques présentes dans la zone adjacente à cette activité de fermeture. Les effets sur les communautés benthiques varieront dans la zone de perturbation des sédiments en fonction de l'ampleur du déplacement des sédiments et de l'épaisseur des dépôts. Il y aura fort probablement un gradient de dépôt de sédiments décroissant avec une distance croissante par rapport à l'empreinte de l'ancre. Les seuils d'effet du dépôt de sédiments et du rétablissement postérieur au dépôt pour la communauté benthique sont examinés à la section 7.2.5.2.1. Les effets de la présence physique sur les communautés benthiques ne sont pas quantifiables en raison de l'incertitude concernant les profils de dépôt des sédiments et la zone des activités de fermeture dans le fond marin.

À l'instar des structures de la Zone Offshore et du SPSM, il est présumé qu'une certaine quantité d'épifaune se trouvera sur les lignes d'ancrage du FPSO qui seront retirées pendant la phase de fermeture. L'épifaune en question disparaîtra au retrait pendant la phase de fermeture. Cette épifaune sera un reliquat des phases de construction et des opérations; le retrait de ces composantes est réputé n'avoir aucune conséquence sur la qualité des sédiments.

Les impacts du FPSO associés aux espèces invasives potentielles sont les mêmes que ceux décrits pour le FLNG.

Rejets

Les rejets routiniers (p. ex. les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont et l'eau de refroidissement) du FPSO et des navires de soutien n'auront pas d'impact sur les communautés benthiques dans la Zone de Pipeline compte tenu de la profondeur et du fait qu'ils se dilueront rapidement dans les eaux de surface.

Déchets solides

Il se peut que des débris tombent accidentellement à l'eau pendant les activités de fermeture dans la Zone de Pipeline. L'impact sera semblable à celui décrit à la section 7.2.5.2.1.

7.4.5.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

La présence physique, les rejets et les déchets solides ne devraient avoir aucun impact sur les communautés benthiques dans les Zones de Soutien aux Opérations puisque ces zones se trouvent à terre.

7.4.5.2.5 Résumé

Les impacts sur les communautés benthiques pendant la phase de fermeture sont minimes et non quantifiables. Aucun effet du bruit n'est prévu pour les communautés benthiques compte tenu de la nature du bruit causé par l'activité et du fait que les effets du bruit sur les invertébrés benthiques ne sont pas documentés. La principale source d'impact est la récupération des ancrages du FPSO, l'ancrage des navires de soutien et le retrait de certaines structures du SPSM. Les rejets routiniers (p. ex. les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont et l'eau de refroidissement) générés dans toutes les zones n'auront pas d'impact sur les communautés benthiques en raison de la profondeur de l'eau et de la dilution rapide de ces rejets dans les eaux de surface.

Pendant les activités de fermeture, le transport de communautés de salissures établies sur les équipements et structures du projet pourrait introduire des espèces invasives dans un autre lieu international.

7.4.5.3 Évaluation des impacts

Présence physique

La présence physique aura des impacts sur la communauté benthique dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Pipeline, attribuables notamment à l'écrasement du benthos occasionné par l'ancrage et à la perturbation des communautés benthiques à proximité de l'ancre du FPSO et de la structure du SPSM qui seront retirées par la remise en suspension et le dépôt des sédiments. L'intensité de l'impact devrait être faible, l'étendue spatiale étant la proximité immédiate et la durée, à court terme, d'où une conséquence de l'impact négligeable. Compte tenu de la probabilité qualifiée de fréquente pour cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-122 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Rejets

Les rejets routiniers générés par les activités de fermeture dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Pipeline devraient avoir des impacts localisés se limitant aux eaux de surface avec un très faible probabilité d'atteindre le fond marin et les communautés benthiques qui s'y trouvent. L'intensité de l'impact devrait être faible, l'étendue spatiale étant la proximité immédiate et la durée, à court terme, d'où une conséquence de l'impact négligeable. Compte tenu de la probabilité qualifiée de fréquente pour cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-122 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Il se peut que de petites quantités de produits chimiques (ciment, condensat, MEG, saumure) soient rejetées à la tête de chaque puits. Le dépôt de ces matériaux peut modifier localement la texture et les propriétés physiques et chimiques des sédiments et avoir un effet sur la qualité des sédiments et peut-être les communautés benthiques. L'intensité de l'impact devrait être faible, l'étendue spatiale étant la proximité immédiate et la durée, à court terme; la conséquence de l'impact devrait donc être négligeable. Compte tenu de la probabilité qualifiée de fréquente pour cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-122 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Déchets solides

Il se peut que des débris tombent accidentellement à l'eau dans les la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Pipeline. Ces rejets devraient produire des impacts localisés sur le benthos, car ils peuvent lixivier des produits chimiques et peut-être fournir du substrat dur pour attirer l'épibios. L'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-122 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Résumé

Un résumé des impacts des activités de routine sur les communautés benthiques pendant la phase de fermeture est présenté au tableau 7-122.

Tableau 7-122 Impacts des activités de routine sur les communautés benthiques pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Écrasement des communautés benthiques sous les ancres des navires de soutien; perturbation pour les communautés benthiques causées par la remise en suspension et le dépôt des sédiments près des ancres du FPSO et des structures du SPSM devant être retirées.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Effets des rejets routiniers des navires pendant la fermeture.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore	Effets des produits chimiques qui s'échappent de la tête des puits pendant la fermeture.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Ajout de substrat dur et possibilité de lixiviation des déchets solides rejetés accidentelle- ment par les navires participant à la fermeture.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Occasion- nelle	1 – Négligeable

7.4.5.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts des activités de la phase de fermeture sur les communautés benthiques sont évalués 1 – Négligeable; aucune mesure de mitigation n'est requise.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D41 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux exigences légales et aux normes applicables au moment de la fermeture, notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D42 : Un plan préliminaire de fermeture sera élaboré pour les installations offshore du projet, prenant en considération notamment l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹²⁴ des équipements et des matériaux.
- D43 : Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹²⁵ des équipements et des matériaux.
- D44 : Les puits seront abandonnés conformément aux bonnes pratiques industrielles et aux lois applicables. Une inspection du fond marin pour la présence de débris sera effectuée à la fin du programme d'abandon des puits.

7.4.6 Plancton, poissons et autres ressources halieutiques

Résumé

Cette section sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les rejets et les déchets solides. Tous les impacts sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques pendant la phase de fermeture pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

¹²⁴ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

¹²⁵ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

7.4.6.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-6 sont répartis comme suit selon les zones du projet.

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	
Rejets	•	•	•	
Déchets solides	•	•	•	

7.4.6.2 Description des impacts

L'équipement et les procédures associés à la phase de fermeture sont détaillés au chapitre 2. Un exercice de revue des divers FOI associés à ces activités a indiqué que pour le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques, il faut tenir compte de ce qui suit : présence physique, rejets et déchets solides. Certains membres des assemblages régionaux de plancton et de poissons décrits au chapitre 4 et à l'annexe M pourraient être affectés par les activités de fermeture.

7.4.6.2.1 Zone Offshore

Présence physique

Pour la fermeture des puits, un navire de forage à positionnement dynamique apposera un bouchon à chaque puits sous-marin et l'abandonnera en permanence. Un navire de construction sous-marine multifonction doté d'un véhicule sous-marin téléguidé (ROV) sera utilisé pour fermer la ligne de production sous-marine. Les poissons quitteront probablement la zone pendant certaines de ces activités (Gates et al., 2017). Des poissons pourraient s'éloigner temporairement à cause des perturbations et de la turbidité du fond marin.

Rejets

Pendant les opérations de fermeture dans la Zone Offshore, les rejets des navires auront une incidence sur la qualité de l'eau près de la zone des opérations. Plus précisément, des eaux usées sanitaires et ménagères, des déchets alimentaires et divers autres déchets seront rejetés. Ces rejets ne contiennent aucun composant toxique et se dilueront rapidement; le tableau 7-115 de la section 7.4.2 et le chapitre 2 présentent une analyse supplémentaire des volumes de rejet. Les effets de ces rejets sur le plancton et les poissons devraient être minimes.

De petites quantités de ciment, de condensat, de MEG et de saumure pourraient s'échapper de chacune des têtes de puits et avoir un effet sur la qualité des sédiments, avec une possibilité limitée d'avoir des effets sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques. Ces rejets, plus lourds que l'eau de mer, peuvent affecter la qualité des sédiments assez près de la tête de puits. Des espèces de poissons démersaux près de la tête de puits sont les seules susceptibles de subir des effets.

Déchets solides

Il ne devrait y avoir que des déchets solides rejetés par accident pendant la phase de fermeture. Les impacts de ces rejets pendant la phase de fermeture seraient semblables à ceux décrits pour la construction (voir section 7.2.6), notamment la colonisation des débris atteignant le fond marin par l'épibios et de petits poissons. Les débris sur le fond marin pourraient lixivier des produits chimiques dans l'eau autour et toucher des organismes benthiques locaux. Les effets sur les poissons démersaux devraient être négligeables.

7.4.6.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

L'enlèvement des pieux du FLNG perturbera le fond marin et augmentera la turbidité à proximité de l'activité. Les navires servant à retirer l'équipement de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et les activités associées au retrait des autres infrastructures généreront du bruit pendant la fermeture. Les niveaux et les caractéristiques du bruit seront semblables à ceux décrits pour la phase de construction (section 7.2.6). La plupart des poissons s'éloigneront probablement de la zone pendant les activités de fermeture. Une fois que le FLNG cessera de liquéfier le gaz, l'entrée d'eau de refroidissement cessera, éliminant l'entraînement comme effet sur l'assemblage de plancton local.

Rejets

Les rejets prévus pendant la fermeture dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes seront semblables à ceux décrits pour la phase de construction (voir section 7.2.6), dont des rejets des navires (p. ex. les eaux usées sanitaires et ménagères). Les activités de fermeture pourraient inclure le retrait de grandes quantités de sable, dont certaines pourraient être transportés à terre (voir section 2.2.3). Si le talus en pierre autour du brise-lames demeure en place, il continuera à attirer les poissons et servira de récif artificiel.

Déchets solides

Il ne devrait y avoir que des déchets solides rejetés par accident pendant la phase de fermeture dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Les impacts de ces rejets seraient semblables à ceux décrits à la section 7.2.6.

7.4.6.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique

Le pipeline sera nettoyé (raclé) pour enlever le condensat, le gaz, l'eau et la cire, en retournant à l'installation de traitement au FPSO. Le pipeline sera alors inondé d'eau de mer et laissé sur place. Ce processus et le navire qui sera utilisé pour retirer le FPSO généreront du bruit, ce qui fera fuir les poissons. Par la suite, ceux-ci continueront probablement à graviter autour de la structure du pipeline. Le bruit du navire et de l'équipement servant à la mise hors service sera semblable à celui de la phase de construction (à l'exclusion du battage de pieux) dont il a été question à la section 7.2.6.

Rejets

La fermeture du FPSO et des infrastructures sous-marines pourrait générer une petite quantité de rejets d'eau (voir chapitre 2). Ces rejets n'affecteront pas les assemblages locaux de poissons et de plancton.

Déchets solides

Il ne devrait y avoir que des déchets solides rejetés par accident pendant la phase de fermeture dans la Zone de Pipeline. Les impacts de ces rejets seraient semblables à ceux décrits à la section 7.2.6.

7.4.6.2.4 Résumé

Pendant la phase de fermeture, la présence physique, les rejets et les déchets solides auront un effet sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques. Les infrastructures laissées en place auront des impacts sur les poissons et les autres ressources halieutiques semblables à ceux générés par les opérations. Les infrastructures qui seront retirées devraient perturber les sédiments. Les rejets des navires de surface n'auront probablement pas de impacts sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques, mais, le rejet de petites quantités de produits chimiques à la tête des puits pourrait avoir des effets sur la qualité des sédiments et aussi sur les poissons démersaux à proximité

de la tête de chaque puits. Le rejet accidentel de déchets solides pourrait entraîner une lixiviation de produits chimiques.

7.4.6.3 Évaluation des impacts

Présence physique

La présence physique pour le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques aura notamment comme impact l'exclusion provisoire des aires d'alimentation sur le fond marin immédiatement à côté des infrastructures et des ancres (zone du FPSO seulement), une turbidité excessive et le retrait d'un certain habitat structuré. Le bruit généré par les navires de routine pourrait faire fuir les poissons. La fermeture de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes aura comme effet positif de mettre fin à la prise d'eau de refroidissement. L'intensité de l'impact sera faible, l'étendue sera à proximité immédiate et la durée, à court terme. Compte tenu de la nature fréquente de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-123 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Rejets

Les rejets routiniers attribuables à la fermeture dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Pipeline devraient produire des impacts très localisés dus à l'introduction de matières organiques (eaux usées sanitaires et ménagères, déchets alimentaires); ces impacts se limiteront aux eaux de surface et pourraient avoir un effet sur le plancton et les poissons aux alentours. L'intensité de l'impact sera faible, l'étendue spatiale sera à proximité immédiate et la durée, à court terme. Compte tenu de la nature fréquente de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-123 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

De petites quantités de produits chimiques (ciment, condensat, MEG, saumure) pourraient être rejetées à la tête de chaque puits. Le dépôt de ces matières pourrait modifier localement la texture et les propriétés physiques/chimiques des sédiments et avoir un effet sur la qualité des sédiments et les espèces de poissons démersaux qui se trouvent à proximité des têtes des puits. L'intensité de l'impact sera faible, l'étendue spatiale sera à proximité immédiate et la durée, à court terme; ainsi la conséquence de l'impact sera négligeable. Compte tenu de la nature fréquente de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-123 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Déchets solides

Pendant les activités de fermeture dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Pipeline, il se peut que des débris tombent accidentellement à l'eau. Ces pertes accidentelles devraient produire des impacts très localisés sur certains poissons par la possibilité de lixiviation de produits chimiques et par la fourniture d'un habitat semblable à celui fourni par les infrastructures devant être retirées. L'intensité de l'impact sera faible, l'étendue spatiale sera à proximité immédiate et la durée, à court terme; ainsi la conséquence de l'impact sera négligeable. Compte tenu de la nature occasionnelle de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-123 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Tableau 7-123 Impacts des activités de routine sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Déplacement des poissons benthophages de l'empreinte des infrastructures, évitement du bruit généré par les navires, répulsion des poissons des sites d'abandon.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Effets des rejets routiniers générés par les navires pendant la fermeture.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore	Effets des rejets de produits chimiques de la tête des puits pendant la fermeture.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Ajout d'un substrat dur et lixiviation potentielle des déchets solides rejetés accidentelle- ment par les navires.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Occasion- nelle	1 – Négligeable

7.4.6.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts des activités de fermeture sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques sont évalués 1 – Négligeable; aucune mesure de mitigation n'est requise.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D41 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux exigences légales et aux normes applicables au moment de la fermeture, notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D42 : Un plan préliminaire de fermeture sera élaboré pour les installations offshore du projet, prenant en considération notamment l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹²⁶ des équipements et des matériaux.
- D43 : Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹²⁷ des équipements et des matériaux.
- D44 : Les puits seront abandonnés conformément aux bonnes pratiques industrielles et aux lois applicables. Une inspection du fond marin pour la présence de débris sera effectuée à la fin du programme d'abandon des puits.

7.4.7 Flore marine

Résumé

Cette section sur la flore marine évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les rejets et les déchets solides. Tous les impacts sur la flore marine pendant la phase de fermeture pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.4.7.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-6 sont répartis comme suit selon les zones du projet.

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	
Rejets		•	•	
Déchets solides		•	•	

7.4.7.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment ces FOI produiront des impacts dans chacune des zones du projet. Le promoteur du projet évaluera les options techniquement réalisables pour la fermeture des pipelines et installations et entreprendra des activités de fermeture conformément aux exigences réglementaires et aux BPPI en vigueur au moment de la fermeture; le nombre de structures du SPSM à retirer et à laisser en place est incertain. Le processus de mise des bouchons aux puits et d'abandon des puits devra être soigneusement évalué afin de choisir le type de matériau-barrière et la technique de mise en place à l'aide d'un navire de forage, d'un ROV et d'un navire de soutien. Pendant

¹²⁶ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

¹²⁷ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

les opérations d'abandon, de petites quantités de ciment, de condensat, de MEG et de saumure peuvent être rejetées à la tête des puits. Les principaux processus de fermeture qui impliqueront l'utilisation de produits chimiques sont le raclage des pipelines et le rinçage de l'équipement et des systèmes du FPSO, de la plateforme LS et du FLNG; aucun effluent ne devrait être rejeté à la mer dans le cadre de ces processus.

7.4.7.2.1 Zone Offshore

En raison de la profondeur locale de l'eau dans la Zone Offshore (entre 2 700 et 2 800 m) et de l'atténuation de la lumière ambiante avec la profondeur, le fond marin dans la Zone Offshore est aphotique et ne supporte pas la flore marine. Aucun impact sur la flore marine n'est lié au projet dans cette zone.

7.4.7.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

La Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, où le GNL aura été transformé et exporté pendant la durée du projet, est située dans 33 m de profondeur d'eau à la frontière maritime de la Mauritanie et du Sénégal. Le fond marin naturel dans cette zone est composé de sédiments non consolidés avec des macroalgues disséminées ne se trouvant que sur les surfaces rocheuses exposées ou sur les fragments de coquillage exposés. La présence du brise-lames, des pieux et d'autres parties de l'infrastructure devrait fournir un substrat propice au développement de la flore marine au cours de la durée de vie du projet. Comme indiqué à la section 7.3.7.2, ces structures amélioreront localement les populations de flore marine. Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes (ainsi que dans la Zone de Pipeline), les canalisations seront rincées et abandonnées et les lignes de production et les pipelines d'exportation seront raclés et rincés. Ces conduites seront abandonnées sur place et continueront à fournir un substrat aux communautés des macroalgues. Le rinçage et l'abandon des conduites d'écoulement et l'enfouissement des extrémités pendant la fermeture ne devraient pas avoir un impact significatif sur la flore marine dans la zone adjacente et sur celle qui pourrait avoir colonisé les conduites d'écoulement elles-mêmes. La perturbation physique du fond marin pendant les opérations de fermeture dans la Zone de Pipeline peut avoir un impact sur les communautés d'algues seulement aux profondeurs les plus faibles du tracé du pipeline d'exportation. Le retrait du FLNG, de la plateforme LS et d'autres parties des infrastructures éliminera le substrat dur artificiel.

Le bruit généré par les navires n'est pas un facteur à l'origine des impacts pour les plantes marines et il n'en est donc pas question ici.

Rejets

Les rejets routiniers attribuables aux navires utilisés pour la fermeture dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes comprennent notamment les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont et l'eau de refroidissement, etc. Divers produits chimiques, y compris des produits chimiques non dangereux et dangereux, peuvent également être utilisés pendant la phase de fermeture. Les principaux processus faisant appel à des produits chimiques sont le raclage des pipelines et le rinçage de l'équipement et des systèmes sur la plateforme LS et le FLNG. Il est possible que des communautés d'algues clairsemées ne se produisent qu'aux profondeurs les plus faibles du tracé du pipeline, et seulement sur des zones de roches exposées ou sur des fragments de coquillage exposés. Il est peu probable que les rejets générés par les navires servant à la fermeture et par le FPSO atteignent le fond marin et ainsi ils n'auraient pas d'incidence sur la flore marine.

Déchets solides

Les activités de la phase de fermeture produiront divers déchets, notamment du papier, du plastique, du bois, du verre et du métal. Les matériaux rejetés pourraient atteindre le fond marin et étouffer la flore marine. Tous les navires effectuant des travaux devront mettre en application l'Annexe V de la Convention MARPOL 73/78 visant à protéger le milieu marin des divers types de déchets produits à bord des navires et s'y conformer. Par conséquent, il est peu probable que les déchets solides mis au

rebut atteignent des communautés de macroalgues marines peu nombreuses dans la zone du projet et les impacts ne devraient pas être significatifs.

7.4.7.2.3 Zone de Pipeline

Une ligne de production double s'étend de la Zone Offshore au FPSO. À partir du FPSO, un pipeline d'exportation distinct de 30 po (DE) s'étend jusqu'à la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Un câble à fibre optique sera présent parallèlement au pipeline d'exportation. La mise hors service des conduites d'écoulement et du pipeline consistera à rincer et abandonner les conduites d'écoulement et à racler et rincer les lignes de production et le pipeline d'exportation.

Présence physique

Le rinçage et l'abandon des conduites d'écoulement et l'enfouissement de leurs extrémités pendant la mise hors service ne devraient pas avoir un impact significatif sur la flore marine alentour et sur celle qui pourrait avoir colonisé les conduites d'écoulement en soi. Les opérations de fermeture dans la Zone de Pipeline perturberont le fond marin et cela pourrait avoir un effet sur les communautés d'algues seulement dans les eaux les moins profondes du tracé du pipeline d'exportation.

Le bruit généré par les navires n'est pas un facteur à l'origine des impacts pour les plantes marines et il n'en est donc pas question ici.

Rejets

Les rejets routiniers des navires servant à la fermeture dans la Zone de Pipeline sont notamment les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont et l'eau de refroidissement. Divers produits chimiques, y compris des produits chimiques non dangereux et dangereux, peuvent également être utilisés pendant la phase de fermeture. Les principaux processus de mise hors service utilisant des produits chimiques sont le raclage du pipeline et le rinçage de l'équipement et des systèmes du FPSO. Il se peut qu'il y ait des communautés d'algues éparses seulement dans les eaux les moins profondes du tracé du pipeline et seulement sur des zones de roches exposées ou sur des fragments de coquillage exposés. Il est peu probable que les rejets des navires et du FPSO atteignent le fond marin et ils n'auraient donc pas d'incidence sur la flore marine.

Déchets solides

Les activités de la phase de fermeture produiront divers déchets, notamment du papier, du plastique, du bois, du verre et du métal. Les matériaux rejetés pourraient atteindre le fond marin et étouffer la flore marine. Tous les navires effectuant des travaux devront mettre en application l'Annexe V de la Convention MARPOL 73/78 visant à protéger le milieu marin des divers types de déchets produits à bord des navires et s'y conformer. Par conséquent, il est peu probable que les déchets solides mis au rebut atteignent des communautés de macroalgues marines éparses dans la zone du projet, et les impacts ne devraient pas être significatifs.

7.4.7.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

La présence physique, les rejets et les déchets solides ne devraient pas avoir d'impact dans les Zones de Soutien aux Opérations puisque ces zones se trouvent à terre

7.4.7.2.5 Résumé

La flore marine est absente dans la Zone Offshore et dans la section de la Zone de Pipeline située entre les puits et le FPSO. Il n'y a aucun impact sur la flore marine dans ces zones. La présence physique, les rejets et les déchets solides auront des impacts sur la flore marine dans les tronçons intérieurs de la Zone de Pipeline et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Les activités de fermeture dans la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes peuvent avoir des impacts sur les communautés d'algues seulement dans les eaux les moins profondes du tracé du pipeline d'exportation.

7.4.7.3 Évaluation des impacts

Présence physique

La présence physique des navires participant à la fermeture dans les limites intérieures de la Zone de Pipeline et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes aura notamment pour effets la perte ou la modification de l'habitat causée par le retrait du navire et d'une partie de l'infrastructure et la perturbation connexe de la flore marine à proximité immédiate due à la remise en suspension et au dépôt des sédiments. L'intensité de cet impact est faible, l'étendue spatiale est la proximité immédiate et la durée, à court terme. La conséquence de l'impact est négligeable. Étant donné la nature fréquente de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-124 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Rejets

Les rejets routiniers non attribuables au forage issu des activités de fermeture dans les limites intérieures de la Zone de Pipeline et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes devraient avoir des impacts très localisés, introduisant des matières organiques (eaux usées sanitaires et ménagères, déchets alimentaires); ces impacts se limiteront aux eaux de surface et il est très peu probable qu'ils atteignent le fond marin et les communautés de la flore marine qui y sont présentes. L'intensité de cet impact est faible, l'étendue spatiale est la proximité immédiate et la durée, à court terme. La conséquence de l'impact est négligeable. Compte tenu de la probabilité rarissime de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-124 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Déchets solides

Dans la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, il se peut que des débris tombent accidentellement à l'eau pendant les activités de fermeture. Ces rejets accidentels devraient être minimes, mais pourraient avoir des impacts très localisés sur la flore marine, car ils peuvent lixivier des produits chimiques et fournir du substrat dur semblable à celui fourni par les infrastructures installées. L'intensité de cet impact est faible, l'étendue spatiale est la proximité immédiate et la durée, à court terme. La conséquence de l'impact est négligeable. Compte tenu de la probabilité occasionnelle de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-124 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Tableau 7-124 Impacts des activités de routine sur les communautés de flore marine pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Écrasement de la faune marine sous les infrastructures pendant la fermeture du pipeline; perturbation des communautés de la flore marine attribuable à la remise en suspension et au dépôt des sédiments; retrait de la flore marine sur des sections de conduites retirées pendant la fermeture.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Effets des rejets routiniers des navires atteignant des communautés de flore marine sur le fond marin pendant la fermeture.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Ajout de substrat dur et lixiviation potentielle de déchets solides rejetés accidentellement par les navires.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable

7.4.7.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts étant évalués 1 – Négligeable, aucune mesure de mitigation n'est requise.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D41 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux exigences légales et aux normes applicables au moment de la fermeture, notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D42 : Un plan préliminaire de fermeture sera élaboré pour les installations offshore du projet, prenant en considération notamment l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹²⁸ des équipements et des matériaux.
- D43 : Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹²⁹ des équipements et des matériaux.

7.4.8 Oiseaux

Résumé

Cette section sur les oiseaux évalue l'impact de quatre facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les rejets, les déchets solides et la circulation des hélicoptères. Tous les impacts sur les oiseaux pendant la phase de fermeture pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.4.8.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-6 sont répartis comme suit selon les zones du projet.

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	•
Rejets	•	•	•	
Déchets solides	•	•	•	•
Circulation des hélicoptères	•	•	•	•

7.4.8.2 Description des impacts

Les activités de la phase de fermeture consistent à mettre des bouchons aux puits et les abandonner, à rincer et abandonner les conduites d'écoulement et enfouir les extrémités des canalisations, à racler et rincer les lignes de production et le pipeline d'exportation, à arrêter tous les systèmes, à nettoyer et sécuriser les installations de surface, les revêtements, le pipeline et tous les autres matériaux, à purger les installations de surface pour en retirer les hydrocarbures et à les retirer, à transporter à un ou plusieurs sites à terre pour réutiliser, recycler ou éliminer et à retirer le FLNG et le FPSO.

Les paragraphes suivants expliquent comment ces FOI auront des impacts sur les oiseaux dans chacune des zones du projet.

¹²⁸ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

¹²⁹ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

7.4.8.2.1 Zone Offshore

Présence physique

Comme indiqué à la section 7.2.8.2.1, la présence physique des navires dans la Zone Offshore pendant les activités de fermeture pourrait faire en sorte que les navires heurtent des oiseaux ou pourrait perturber ou même attirer des oiseaux ou des groupes d'oiseaux. Certains navires pourraient aussi perturber des oiseaux ou des groupes d'oiseaux de mer; cependant, ces perturbations devraient se manifester par le fait que les oiseaux s'éloignent à court terme du navire ou d'un regroupement de navires. Aucun impact important n'est prévu pour ces oiseaux.

Les navires et l'équipement utilisés pendant la phase de fermeture dans la Zone Offshore généreront du bruit qui pourrait perturber les oiseaux marins. Il est probable que le bruit aérien perturbe les modèles de comportement ou ait d'autres effets non préjudiciables.

Rejets

Les rejets routiniers des navires utilisés dans la Zone Offshore comprennent les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont et l'eau de refroidissement. En haute mer, les fluides déversés se disperseront et se dilueront rapidement dans les courants locaux. Les matières solides descendront probablement à travers la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Par conséquent, il est peu probable que des oiseaux marins se retrouvent face à des matières rejetées par les navires utilisés.

Déchets solides

Il est question des déchets solides et de leurs effets sur les oiseaux à la section 7.2.8.2. Tous les navires affectés aux activités de fermeture devront se conformer à la Convention MARPOL 73/78. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris déversés au large des côtes devrait être minime, car les déchets et les débris, dont certains pourraient flotter à la surface de l'eau, ne devraient être rejetés que par accident.

7.4.8.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, la fermeture des infrastructures pourrait perturber les oiseaux marins. Les perturbations physiques devraient faire en sorte que des oiseaux ou des groupes d'oiseaux évitent la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ou s'en éloignent. En tenant compte de la durée estimée du projet (20 ans), certains oiseaux pourraient s'habituer à la présence de ces navires et aux opérations de routine. Comme ces activités sont statiques ou se déroulent lentement, les perturbations ne devraient pas affecter significativement les populations locales.

Les activités de fermeture généreront du bruit dans l'atmosphère et sous l'eau, ce qui pourrait avoir un impact sur les oiseaux marins.

Ceci, en plus des effets attribuables à la présence physique, pourrait faire que les oiseaux s'éloignent à court terme de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pendant la fermeture.

Rejets

Les rejets routiniers (p. ex. les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont et l'eau de refroidissement) des navires utilisés dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont les mêmes que ceux dont il a été question pour la phase de construction (la section 7.2.8.2.3). En haute mer, les fluides déversés se disperseront et se dilueront rapidement dans les courants locaux. Les matières solides descendront probablement à travers la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Par conséquent, il est peu probable que des oiseaux marins se retrouvent face à des rejets des navires.

Déchets solides

Il est question des impacts potentiels sur les oiseaux des débris solides dans les eaux au large des côtes à la section 7.2.8.2.1. Tous les navires qui participent aux activités de fermeture devront se conformer à la Convention MARPOL 73/78, qui comprend des règlements visant à protéger le milieu marin contre divers types de déchets produits à bord des navires. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris déversés au large des côtes devrait être minimale, car les déchets et les débris, dont certains pourraient flotter à la surface de l'eau, ne devraient être rejetés que par accident.

7.4.8.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique

La présence physique des navires dans la Zone de Pipeline pendant les activités de fermeture pourrait faire en sorte que les navires heurtent des oiseaux ou pourrait perturber ou même attirer des oiseaux ou des groupes d'oiseaux. Comme indiqué à la section 7.2.8.2.1, certaines espèces d'oiseaux marins sont couramment attirées par les structures et navires au large des côtes et la mortalité des oiseaux attirés par la lumière et qui heurtent ensuite les navires et les structures a été documentée. Cependant, la possibilité de collision entre un oiseau et un navire est très faible étant donné que les navires seront stationnaires ou se déplaceront relativement lentement.

Les oiseaux peuvent aussi être attirés par les navires stationnaires, les structures et les navires en mouvement comme stratégie de recherche de nourriture. Étant donné le faible risque de collision, les impacts de l'attraction à des navires stationnaires ou en mouvement ne devraient pas entraîner le décès ou une blessure grave pour les oiseaux.

Certains navires pourraient aussi perturber des oiseaux ou des groupes d'oiseaux de mer; cependant, ces perturbations devraient se manifester par le fait que les oiseaux s'éloignent à court terme du navire ou d'un regroupement de navires. Aucun impact important n'est prévu pour ces oiseaux.

Comme indiqué à la section 7.2.8.2.1, les navires et l'équipement utilisés pour la phase de fermeture dans la Zone de Pipeline généreront du bruit (dans l'atmosphère et sous-marin) qui pourrait perturber les oiseaux marins. L'exposition au bruit des navires et de l'équipement devrait peu perturber les modèles comportementaux et ne pas avoir d'autres effets préjudiciables.

Rejets

Il est question des rejets routiniers des navires dans la Zone de Pipeline à la section 7.2.8.2.2. En haute mer, les fluides déversés se disperseront et se dilueront rapidement dans les courants locaux. Les matières solides descendront probablement à travers la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Par conséquent, il est peu probable que des oiseaux marins se retrouvent face à des rejets des navires.

Déchets solides

Il est question des impacts potentiels sur les oiseaux des débris solides dans les eaux de la Zone de Pipeline à la section 7.2.8.2.2. Tous les navires participant aux activités de fermeture devront se conformer à la Convention MARPOL 73/78, qui comprend des règlements visant à protéger le milieu marin contre divers types de déchets produits à bord des navires. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris déversés au large des côtes devrait être minimale, puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, ces navires devraient mettre en place un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

Circulation des hélicoptères

Les impacts potentiels du trafic aérien sur les oiseaux marins et côtiers comprennent les perturbations attribuables au bruit et à la présence physique, ainsi que les collisions. Le bruit généré par les hélicoptères qui participent au projet qui sont directement pertinents pour les oiseaux est expliqué ci-dessus à la section 7.2.8.2.2. Le transfert du personnel par hélicoptère n'est prévu qu'en cas d'urgence

(p. ex. atterrissage à bord du FPSO). Selon cet horaire et les protocoles de vol des hélicoptères dont il est question à la section 7.2.8.2.1, les impacts sur les oiseaux devraient être peu fréquents, à court terme et non sévères pour les populations locales.

7.4.8.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Présence physique

La fermeture des infrastructures des opérations de soutien peut perturber les oiseaux dans les habitats côtiers et terrestres. Ces activités aux bases d'approvisionnement (retrait de l'équipement et entreposage du matériel) peuvent perturber les oiseaux, mais ces effets ne devraient pas être significatifs pour les populations locales d'oiseaux.

Rejets

Les installations et les navires associés aux bases d'approvisionnement ne devraient pas produire de rejets routiniers. Les rejets ne devraient donc avoir aucun impact sur les oiseaux sur la côte et en mer.

Déchets solides

La section 7.2.8.2.1 porte sur les impacts potentiels des débris solides sur les oiseaux. Toutes les opérations (bases terrestres et bateaux d'équipage) de la phase de fermeture seront exécutées conformément à la Convention MARPOL 73/78, qui comprend des règlements visant à protéger le milieu marin contre divers types de déchets. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés dans les eaux près des côtes littorales serait minime et seulement accidentelle. De plus, les bases terrestres et les bateaux d'équipage mettront en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins. Les impacts des déchets solides sur les oiseaux côtiers et marins ne devraient pas être significatifs pour les populations d'oiseaux locales.

7.4.8.2.5 Résumé

L'exploitation des navires servant à la fermeture et le retrait de certaines parties des infrastructures pourraient avoir des impacts négatifs sur les oiseaux présents dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et, dans une moindre mesure, dans les Zones de Soutien aux Opérations. La présence physique pourrait perturber les oiseaux et celle des navires pourrait en attirer. Les rejets et la perte accidentelle de déchets solides pourraient nuire aux oiseaux qui se trouvent à proximité de ces sources.

7.4.8.3 Évaluation des impacts

Présence physique

Les impacts de la phase de fermeture sur les oiseaux dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et les Zones de Soutien aux Opérations découlant de la présence physique comprennent des modifications comportementales à court terme, l'éloignement à court et à long termes de certaines zones de projet (ou l'attraction vers celles-ci) et la perte ou la modification d'habitat d'alimentation juste au-dessous de l'infrastructure près des côtes. Les impacts des activités au large des côtes peuvent avoir une incidence sur des espèces d'oiseaux marins, tandis que les impacts de la fermeture des bases d'approvisionnement peuvent aussi affecter des espèces d'oiseaux côtiers et terrestres. L'intensité de ces impacts sera faible, l'étendue spatiale sera à proximité immédiate et la durée, à court terme. La conséquence sera donc négligeable. Compte tenu de la probabilité fréquente de ces impacts, leur importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-125 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Rejets

Les rejets routiniers non liés au forage issus des activités de fermeture dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ainsi que les bases d'approvisionnement des Zones de Soutien aux Opérations devraient avoir des impacts très localisés dus à l'introduction de matières organiques (eaux usées sanitaires et ménagères, déchets

alimentaires); ces impacts se limiteront aux eaux de surface et il est très peu probable qu'ils touchent directement ou indirectement les oiseaux dans la zone du projet. Le volume et la fréquence de ces rejets ne devrait pas avoir un effet sur les proies, comme les poissons et les organismes benthiques (dans les eaux près des côtes). L'intensité de cet impacts sera faible, l'étendue spatiale sera à proximité immédiate et la durée, à court terme. La conséquence de l'impact sera négligeable. Compte tenu de la probabilité rarissime de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-125 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Déchets solides

Il se peut que des débris tombent accidentellement à l'eau pendant les activités de fermeture dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Soutien aux Opérations. Ces rejets accidentels devraient être minimes, mais pourraient avoir des effets très localisés sur les oiseaux marins et côtiers qui pourraient ingérer de petites particules (de plastique) ou être piégés dans les débris. La probabilité de ces événements (rejet de déchets solides et ingestion ou piégeage) est très faible. L'intensité de cet impact sera faible, l'étendue et la durée seront la proximité immédiate et le court terme, respectivement. La conséquence de l'impact sera négligeable. Compte tenu de la probabilité occasionnelle de cet impact, son importance globale est de 1 – Négligeable (voir tableau 7-125 ci-dessous pour des détails sur les critères choisis).

Circulation des hélicoptères

Les impacts potentiels du trafic aérien sur les oiseaux marins et côtiers comprennent les perturbations attribuables au bruit et à la présence physique, ainsi que les collisions. Le transfert du personnel par hélicoptère n'est prévu qu'en cas d'urgence (p. ex., atterrissage à bord du FPSO ou de la plateforme LS). Selon cet horaire et les protocoles de vol des hélicoptères, les impacts sur les oiseaux devraient être peu fréquents, à court terme et non sévères pour les populations locales. L'intensité de ces impacts est faible, l'étendue spatiale, la proximité immédiate et la durée, à court terme. La conséquence de l'impact sera donc négligeable. Compte tenu de la probabilité qualifiée de fréquente pour cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-125 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Tableau 7-125 Impacts des activités de routine sur les oiseaux pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Évitement ou éloignement des zones faisant l'objet d'une fermeture pour certaines espèces; attraction pour d'autres espèces comme stratégie de recherche de nourriture et perturbation attribuable au bruit des activités de fermeture.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Effets des rejets routiniers des navires pendant la fermeture	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Rejet accidentel de déchets solides issus des navires, d'où des impacts attribuables à l'ingestion par les oiseaux marins et côtiers ou à l'enchevêtrement des oiseaux dans ces débris	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Occasion- nelle	1 – Négligeable

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Circulation des hélicoptères						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline	Éloignement et évitement des hélicoptères dans les eaux au large des côtes et à l'approche des héliports.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : Court terme (infréquent)	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.4.8.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts étant évalués 1 – Négligeable, aucune mesure de mitigation n'est requise.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D41 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux exigences légales et aux normes applicables au moment de la fermeture, notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D42 : Un plan préliminaire de fermeture sera élaboré pour les installations offshore du projet, prenant en considération notamment l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹³⁰ des équipements et des matériaux.
- D43 : Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹³¹ des équipements et des matériaux.

7.4.9 Mammifères marins

Résumé

Cette section sur les mammifères marins évalue l'impact de cinq facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les mouvements des navires, les rejets, les déchets solides et la circulation des hélicoptères. Les impacts résiduels sur les mammifères marins pendant la phase de fermeture pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

¹³⁰ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

¹³¹ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

7.4.9.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-6 sont répartis comme suit selon les zones du projet.

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	•
Mouvements des navires	•	•	•	•
Rejets	•	•	•	•
Déchets solides	•	•	•	•
Circulation des hélicoptères		•	•	•

7.4.9.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment ces FOI produiront des impacts dans chacune des zones du projet.

7.4.9.2.1 Zone Offshore

Présence physique

Les impacts des navires participant à la fermeture sur les mammifères marins comprennent le risque de perturbation du comportement découlant de la présence physique et le bruit généré par ces navires. La section 7.2.9.2 porte sur les impacts potentiels sur les mammifères marins des perturbations et du bruit causés par la présence physique de navires du large. Les perturbations physiques devraient entraîner l'évitement ou l'éloignement à court terme de mammifères marins ou de groupes de mammifères marins. Le bruit des navires sont audibles pour tous les mammifères marins et les niveaux sonores sont relativement élevés près des sources. Les mammifères marins devraient éviter le bruit des navires ou s'en éloigner; par conséquent, les impacts devraient se limiter à des modifications du comportement, y compris l'évitement et l'éloignement à court terme.

Mouvements des navires

La section 7.2.9.2 aborde la question des collisions et des perturbations causées par les mouvements et le bruit des navires du large pour les mammifères marins. Les espèces de mammifères marins les plus susceptibles d'entrer en collision avec un navire à une certaine vitesse, sont surtout les espèces qui se déplacent lentement (p. ex., les baleines franches de l'Atlantique Nord) et les espèces qui plongent en profondeur lorsqu'ils sont à la surface (p. ex., les cachalots, les cachalots pygmées et les baleines à bec). En général, il est présumé que la probabilité de cet événement, et donc d'impact, est très faible. Inversement, certaines espèces de cétacés, y compris des espèces de dauphins (p. ex., *Tursiops truncatus* et *Stenella* spp.), s'approchent activement des navires pour nager en profitant de la vague d'étrave produite par la proue du navire.

Rejets

Comme indiqué à la section 7.2.9.2, les rejets routiniers des navires utilisés dans la Zone Offshore comprennent les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont et l'eau de refroidissement. En haute mer, les fluides déversés se dispersent rapidement dans les courants locaux. Les matières solides descendront probablement à travers la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Par conséquent, il est peu probable que les mammifères marins rencontrent des matières rejetées par les navires utilisés pendant la phase de fermeture.

Déchets solides

La section 7.2.9.2 porte sur les déchets solides et les impacts sur les mammifères marins. Les débris marins présentent deux types d'effets potentiellement négatifs sur le biote marin, dont les mammifères marins, soit 1) l'enchevêtrement et 2) l'ingestion. D'après les données, l'enchevêtrement est une cause beaucoup plus probable de mortalité chez les mammifères marins que les interactions liées à l'ingestion.

Tous les navires participant aux activités de fermeture devront se conformer à la Convention MARPOL 73/78. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris déversés au large des côtes devrait être minimale, puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, ces navires mettront en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

7.4.9.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, les activités de fermeture des infrastructures, dont le retrait du FLNG et de la plateforme LS et le retrait des tuyaux, des appareils d'éclairage et des autres matériaux, pourraient avoir un impact sur les mammifères marins. Il est présentement prévu que les caissons seront retirés et que la fondation en enrochement sera laissée en place.

Il est anticipé que les perturbations incluent l'évitement ou l'éloignement de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes par les mammifères individuels ou en groupes. Étant donné que ces activités sont statiques ou qu'elles se déroulent lentement, ces perturbations n'auront pas un impact significatif sur les populations locales de mammifères marins.

Mouvements des navires

Comme indiqué à la section 7.2.9.2.1, des espèces de mammifères marins, en particulier les grandes baleines et les espèces qui plongent en profondeur, peuvent être vulnérables à la perturbation physique causée par les mouvements des navires ou aux collisions avec les navires en mouvement. En général, il est présumé que la probabilité de ces événements, et donc d'impact, est très faible. Inversement, certaines espèces de dauphins s'approchent activement des navires pour nager en profitant de la vague d'étrave produite par la proue du navire.

Rejets

Les rejets routiniers (p. ex. les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont et l'eau de refroidissement) des navires participant aux activités de fermeture dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont les mêmes que ceux mentionnés pour la Zone Offshore (section 7.4.9.2.1). En haute mer, les fluides déversés se disperseront rapidement dans les courants locaux. Les matières solides descendront probablement à travers la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Par conséquent, il est peu probable que les mammifères marins se retrouvent face à des matières rejetées par les navires pendant la phase de fermeture.

Déchets solides

La section 7.2.9.2.1 traite des impacts potentiels des débris solides sur les mammifères marins dans les eaux extracôtières. Tous les navires participant aux activités de fermeture devront se conformer à la Convention MARPOL 73/78, qui comporte des règlements visant à protéger le milieu marin contre divers types de déchets produits à bord des navires. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris déversés au large des côtes, puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau. De plus, ces navires mettront en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

7.4.9.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique

Parmi les impacts sur les mammifères marins attribuables aux navires dans la Zone de Pipeline, mentionnons la perturbation potentielle du comportement due à la présence physique des navires et au bruit qu'ils génèrent.

Comme mentionné à la section 7.2.9.2, les navires et l'équipement utilisés pendant la fermeture généreront du bruit qui pourrait perturber les mammifères marins. Les niveaux de sources à large bande pour la plupart des navires devraient se situer dans la plage audible pour toutes les espèces de cétacés et pour des espèces de pinnipèdes et, près de la source, dépasser le seuil actuel de la NMFS pour le harcèlement non nuisible par des sources sonores continues (NMFS, 2016). Il est prudent de présumer que le bruit associé à la fermeture pourrait, dans certains cas, entraîner des changements de comportement chez les mammifères marins qui se trouvent à proximité de ces navires. Par exemple, ces mammifères pourraient faire des manœuvres évasives, comme plonger, ou changer de direction et/ou de vitesse. Le bruit causé par les navires et l'équipement est transitoire et ne se propage habituellement pas loin du navire.

Mouvements des navires

Comme indiqué à la section 7.2.9.2.1, des espèces de mammifères marins, en particulier les grandes baleines et des espèces qui plongent en profondeur, peuvent être vulnérables à la perturbation physique causée par les mouvements des navires ou aux collisions avec les navires en mouvement. En général, il est présumé que la probabilité de ces événements, et donc de cet impact, est très faible. Inversement, certaines espèces de dauphins s'approchent activement des navires pour nager en profitant de la vague d'étrave produite par la proue du navire.

Rejets

La section 7.2.8.2.1 porte sur les rejets routiniers des navires participant aux activités de fermeture dans la Zone de Pipeline. En haute mer, les fluides déversés se disperseront rapidement dans les courants locaux. Les matières solides descendront probablement à travers la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Par conséquent, il est peu probable que des mammifères marins soient exposés à des rejets provenant de ces navires.

Déchets solides

La section 7.2.9.2.1 traite des impacts potentiels sur les mammifères marins des débris solides dans les eaux extracôtières. Tous les navires participant aux activités de la phase de fermeture devront se conformer à la Convention MARPOL 73/78, qui comprend des règlements visant à protéger le milieu marin contre divers types de déchets produits à bord des navires. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris déversés au large des côtes devrait être minime, dont certains pourraient flotter à la surface de l'eau. De plus, ces navires mettront en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins.

Circulation des hélicoptères

Les impacts potentiels du trafic aérien sur les mammifères marins comprennent les perturbations attribuables au bruit et à la présence physique. Le bruit généré par les hélicoptères qui participent au projet directement pertinent pour les mammifères marins est expliqué ci-dessus à la section 7.2.9.2.1. Le transfert du personnel par hélicoptère n'est prévu qu'en cas d'urgence (p. ex., atterrissage à bord du FPSO). Selon cet horaire et les protocoles de vol des hélicoptères dont il est question à la section 7.2.9.2.1, les impacts sur les mammifères marins devraient être peu fréquents, à court terme et non sévères pour les populations locales.

7.4.9.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Les activités de fermeture des bases d'approvisionnement, notamment les collisions avec les navires et les perturbations causées par les navires, peuvent avoir un impact sur les mammifères marins. La question des collisions entre les navires et les mammifères marins est abordée ci-dessus (p. ex., à la section 7.4.9.2.1) et à la section 7.3.9.2.1. Les bateaux d'équipage qui se rendent à la base d'approvisionnement et qui en reviennent se déplacent relativement vite et peut-être la nuit. En outre, le bruit généré par les navires peut perturber les mammifères marins même si le bruit qu'ils produisent sous l'eau alertera probablement les mammifères de leur présence et de la distance, de la vitesse et de la trajectoire relatives.

Mouvements des navires

Les impacts sur les mammifères marins des navires qui participent aux activités dans les Zones de Soutien aux Opérations comprennent le risque d'une collision entre un navire et un mammifère. Comme indiqué à la section 7.2.9.2.1, des espèces de mammifères marins, en particulier les grandes baleines et des espèces qui plongent en profondeur, peuvent être vulnérables aux collisions (collisions avec un navire) avec des navires en mouvement. En général, la probabilité des événements, et donc de cet impact, devrait être très faible. Certaines espèces de cétacés, y compris des espèces de dauphins (p. ex., *Tursiops truncatus* et *Stenella* spp.), s'approchent activement des navires qui se déplacent à bonne allure pour profiter de la vague d'étrave produite par la proue du navire pour nager. La plupart des navires participant aux activités de fermeture dans les Zones de Soutien aux Opérations se déplaceront relativement lentement même s'il se peut que des navires se déplacent rapidement la nuit, augmentant le risque de collision.

Rejets

Les installations et les navires utilisés pour les bases d'approvisionnement ne devraient pas produire de rejets routiniers. Les rejets ne devraient donc avoir aucun impact sur les mammifères marins.

Déchets solides

La section 7.2.9.2.1 traite des impacts potentiels des débris solides sur les mammifères marins. Toutes les opérations (bases d'approvisionnement et bateaux d'équipage) associées aux activités de la phase de fermeture seront conformes à la Convention MARPOL 73/78, qui comporte des règlements visant à protéger le milieu marin contre divers types de déchets. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés dans les eaux près des côtes serait minime et ce ne serait que le résultat d'un accident. De plus, les bases d'approvisionnement et les bateaux d'équipage mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets assorti de directives en matière de sensibilisation aux débris marins. Les impacts des déchets solides sur les mammifères marins ne devraient pas être significatives pour les populations locales de mammifères marins.

7.4.9.2.5 Résumé

L'exploitation des navires participant à la fermeture et le retrait de certaines parties des infrastructures pourraient avoir des impacts négatifs sur les mammifères marins dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et, dans une moindre mesure, dans les Zones de Soutien aux Opérations. La présence physique et le bruit peuvent perturber les mammifères marins qui sont exposés à des sons de faible intensité (p. ex., l'exploitation des navires). Les manœuvres et le bruit des navires dans toutes les zones peuvent causer des blessures ou altérer la capacité auditive, modifier le comportement à court terme et éloigner à court terme les mammifères de certaines des zones visées par la fermeture (ou les attirer vers celles-ci). Les collisions entre les navires et les mammifères marins sont dans le domaine du possible, mais très improbables. Les rejets et la perte accidentelle de déchets solides peuvent affecter les mammifères marins.

7.4.9.3 Évaluation des impacts

Présence physique

Les impacts des activités de fermeture sur les mammifères marins dus à la présence physique dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes comprennent des effets potentiels sur le comportement en raison de la présence et du bruit des navires. Le bruit des navires participant à la fermeture devrait avoir des impacts négligeables sur les mammifères marins. Ces impacts devraient se limiter à des modifications de comportement en particulier des réactions d'évitement et d'éloignement temporaire. L'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-126 pour le détail des critères retenus).

Mouvements des navires

Les collisions entre les navires et les mammifères marins sont dans le domaine du possible, mais très improbables à cause de la vitesse normale des navires qui participent aux opérations. Les exceptions peuvent comprendre le transit des navires de soutien à l'extérieur des Zones de Soutien aux Opérations qui peuvent se déplacer plus rapidement ou se déplacer la nuit. Si un mammifère marin est frappé par un navire de soutien, l'intensité de l'impact sera modérée, l'étendue de l'impact sera locale et sa durée, à long terme. L'importance globale de l'impact est 2 – Faible (voir tableau 7-126 pour le détail des critères retenus).

Rejets

Les rejets routiniers générés par les activités de fermeture non liés au forage dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes devraient produire des effets très localisés dus à l'introduction de matières organiques (eaux usées sanitaires et ménagères, déchets alimentaires); ces impacts se limiteront aux eaux de surface avec une probabilité très rarissime d'atteindre le fond marin et les communautés benthiques connexes. Le volume et la fréquence de ces rejets ne devraient pas avoir un impact sur les proies des mammifères marins, comme les poissons. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-126 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Déchets solides

Des débris peuvent accidentellement tomber à l'eau pendant les activités de fermeture dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et les Zones de Soutien aux Opérations. Ces pertes accidentelles devraient être minimales, mais elles peuvent avoir des effets très localisés sur les mammifères marins qui peuvent ingérer de petites particules (plastique) ou s'emmêler dans les débris. La probabilité de ces événements (rejet de débris solides et ingestion ou enchevêtrement) est occasionnelle; par conséquent, l'importance globale de l'impact pour les mammifères marins est 1 – Négligeable (voir tableau 7-126 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Circulation des hélicoptères

Les effets potentiels de la circulation des hélicoptères sur les mammifères marins comprennent les perturbations causées par le bruit et la présence physique. Le transfert du personnel par hélicoptère n'est prévu qu'en cas d'urgence (p. ex., atterrissage à bord du FPSO ou de la plateforme LS). Selon cet horaire et les protocoles de vol en hélicoptère, les impacts sur les mammifères marins devraient être peu fréquentes, à court terme et non sévères pour les populations locales. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-126 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Un résumé des impacts des activités de routine sur les mammifères marins pendant la phase de fermeture est présenté au tableau 7-126.

Tableau 7-126 Impacts des activités de routine sur les mammifères marins pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub près des côtes; Soutien aux opérations	Évitement ou éloignement des navires participant à la fermeture et perturbations dues au bruit généré par les activités de fermeture.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mouvements des navires						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub près des côtes; Soutien aux opérations	Évitement ou éloignement des navires participant à la fermeture et perturbations dues au bruit généré par les activités de fermeture.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub près des côtes; Soutien aux opérations	Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort de mammifères marins.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Mineure	Rare	2 – Faible
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub près des côtes	Effets directs et indirects des rejets routiniers des navires pendant la fermeture.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub près des côtes; Soutien aux opérations	Perte accidentelle de déchets solides provenant des navires participant à la fermeture et des infrastructures, et causant des impacts aux mammifères marins, par ingestion ou enchevêtrement.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable
Circulation des hélicoptères						
Mauritanie Sénégal	Pipeline	Éloignement et évitement des hélicoptères dans les eaux extracôtières et à l'approche des héliports.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme (aussi infréquent)	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.4.9.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance est évaluée plus de 1 sont indiqués ci-dessous (tableau 7-127) et les mesures de mitigation potentielles applicables y sont mentionnées. Ces mesures de mitigation viennent s'ajouter aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D41 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux exigences légales et aux normes applicables au moment de la fermeture, notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D42 : Un plan préliminaire de fermeture sera élaboré pour les installations offshore du projet, prenant en considération notamment l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹³² des équipements et des matériaux.

¹³² Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

- D43 : Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹³³ des équipements et des matériaux.

Tableau 7-127 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur les mammifères marins pendant la phase de fermeture

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance des impacts résiduels
Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort de mammifères marins.	2 – Faible	M06	1 – Négligeable

Notes :

M06 : Les opérateurs de navire mettront en œuvre des protocoles d'évitement afin de réduire les probabilités de collision des navires avec les mammifères marins et les tortues de mer (y compris le compte rendu des incidents au cours desquels des individus d'espèces protégées ont été tués ou blessés).

7.4.10 Tortues de mer

Résumé

Cette section sur les tortues de mer évalue l'impact de cinq facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les mouvements des navires, les rejets, les déchets solides et la circulation des hélicoptères. Les impacts résiduels sur les tortues de mer pendant la phase de fermeture pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.4.10.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-6 sont répartis comme suit selon les zones du projet.

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	•
Mouvements des navires	•	•	•	•
Rejets	•	•	•	•
Déchets solides	•	•	•	•
Circulation des hélicoptères		•		•

7.4.10.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment ces FOI produiront des impacts dans chacune des zones du projet.

¹³³ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

7.4.10.2.1 Zone Offshore

Présence physique

Les impacts sur les tortues de mer attribuables aux navires participant à la fermeture comprennent la modification possible du comportement due à la présence physique des navires et au bruit qu'ils produisent. Les navires qui participent aux opérations de fermeture comprennent un navire de forage, des navires de réserve, des navires d'approvisionnement, un ROV, des navires d'ancrage, des barges-grues, des remorqueurs, un bateau d'équipage et des navires polyvalents.

Les effets du bruit sur les tortues de mer, notamment le bruit des navires et du forage, sont expliqués à la section 7.2.10.2. Les tortues de mer entendent le bruit des navires et les niveaux du bruit sont relativement élevés près des sources. Les tortues de mer devraient éviter le bruit généré par les navires pendant les opérations de fermeture ou s'en éloigner; par conséquent, il est prévu que les impacts se limiteront à une modification du comportement, notamment des réactions d'évitement et d'éloignement à court terme.

Mouvements des navires

Les navires qui transitent au large des côtes pourraient heurter des tortues de mer ou les perturber (voir la section 7.2.10.2). Il n'y a aucune collision documentée entre les navires de forage et de service et les tortues de mer, mais il se peut que des collisions entre des tortues de mer, petites ou submergées, n'aient pas été relevées, en particulier en périodes de mauvais temps et pendant la nuit.

Rejets

Les rejets routiniers et leurs effets potentiels sur les tortues de mer sont traités aux sections 2.10.4 et 7.2.10.2, respectivement. Les rejets routiniers des navires participant à la fermeture dans la Zone Offshore comprennent les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont et l'eau de refroidissement. En haute mer, les rejets se disperseront et se dilueront rapidement dans les courants locaux. Les matières solides descendront probablement à travers la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Par conséquent, il est peu probable que les tortues de mer rencontrent des matières rejetées par les navires utilisés pendant la phase de fermeture en concentrations suffisamment élevées pour les blesser.

Déchets solides

Les déchets solides et les impacts sur les tortues de mer sont expliqués à la section 7.2.10.2. Les débris marins présentent deux types d'effets potentiellement négatifs sur le biote marin, y compris les tortues de mer, soit 1) l'enchevêtrement et 2) l'ingestion. Tous les navires participant aux activités de fermeture devront se conformer à la Convention MARPOL 73/78. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris déversés au large des côtes devrait être minimale, dont certains pourraient flotter à la surface de l'eau, car ce sera seulement le résultat d'un accident.

7.4.10.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, les tortues de mer peuvent être touchées par les activités de fermeture des infrastructures, comme le retrait du pipeline, du FLNG et des conduites, appareils d'éclairage et autres matériaux. Pour le moment, les caissons devraient être retirés et la fondation en enrochement, laissée en place. La présence physique des navires participant à la fermeture peut avoir une incidence sur les tortues de mer en raison des perturbations physiques et du bruit. Comme indiqué à la section 7.2.10.2.1, des espèces de tortues de mer peuvent être vulnérables aux perturbations physiques causées par les navires, et réagir en plongeant ou en évitant. En général, la probabilité de ces événements, et donc de cet impact, est très faible. Les perturbations physiques devraient faire en sorte que les tortues de mer évitent les zones d'activité adjacentes au terminal du hub GNL près des côtes ou s'en éloignent. Étant donné que ces activités sont statiques ou se déroulent lentement, les perturbations ne devraient pas avoir d'impacts significatifs sur les populations locales.

Les effets potentiels du bruit sur les tortues de mer sont expliqués à la section 7.2.10.2.1. Les activités de fermeture généreront du bruit dans l'atmosphère et sous l'eau, ce qui pourrait avoir un effet sur les tortues de mer. Outre pour les navires de soutien qui entrent de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ou qui en sortent, les activités de fermeture devraient se faire à des endroits précis ou les manœuvres devraient se dérouler lentement. Il est donc prévu que les tortues éviteront les sons de la fermeture à des niveaux dangereux; les impacts potentiels devraient se limiter à un changement de comportement (perturbations) chez les tortues qui éviteront la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ou s'en éloigneront.

Mouvements des navires

La phase de fermeture dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes comprendra le retrait du FLNG et de la plateforme LS et le retrait d'autres parties des infrastructures par des navires spécialisés et des navires de soutien. Il y a un risque de collision entre des navires et les tortues de mer. Comme indiqué à la section 7.2.10.2.1, des espèces de tortues de mer peuvent être vulnérables aux collisions (collisions avec des navires) avec des navires en mouvement. En général, la probabilité que la plupart des navires au terminal du hub GNL près des côtes entrent en collision avec des tortues est très faible, compte tenu de leur faible vitesse opérationnelle. Les navires qui circulent plus rapidement ou la nuit augmentent les risques de collision avec des tortues de mer. Toutes les tortues sont inscrites sur la liste des espèces menacées de l'UICN; toute collision est considérée comme mortelle pour la tortue, et l'impact serait significatif.

Rejets

Les rejets routiniers des navires participant à la fermeture (p. ex., les eaux usées sanitaires et ménagères, les déchets alimentaires, les eaux de drainage du pont et l'eau de refroidissement) dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont expliqués à la section 2.10.4. En haute mer, les rejets se disperseront et se dilueront rapidement dans les courants locaux. Les matières solides descendront probablement à travers la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Par conséquent, il est peu probable que les tortues de mer rencontrent des matières rejetées par les navires utilisés pendant la phase de fermeture.

Déchets solides

La section 7.2.10.2.1 porte sur les impacts potentiels sur les tortues de mer des débris solides dans les eaux extracôtières. Tous les navires participant aux activités de la phase de fermeture devront se conformer à la Convention MARPOL 73/78, qui comprend des règlements visant à protéger le milieu marin contre divers types de déchets produits à bord des navires. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris déversés au large des côtes devrait être minimale, puisque seules des pertes accidentelles sont prévues, dont une partie pourrait flotter à la surface de l'eau.

7.4.10.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique

Les impacts sur les tortues de mer de la présence des navires participant à la fermeture et du bruit qu'ils génèrent dans la Zone de Pipeline comprennent le risque de perturbation du comportement. Comme indiqué à la section 7.2.10.2.1, les tortues de mer peuvent être vulnérables aux perturbations physiques causées par les navires participant aux opérations de fermeture du FPSO.

Mouvements des navires

Il n'y a aucune collision documentée entre les navires de forage et de service et les tortues de mer, mais il se peut que des collisions avec des tortues de mer, petites ou submergées, aient eu lieu sans être relevées, en particulier en périodes de mauvais temps et pendant la nuit.

Les effets du bruit sur les tortues de mer, notamment le bruit des navires, sont expliqués à la section 7.2.10.2. Les tortues de mer entendent le bruit des navires et les niveaux sonores sont relativement élevés près de leur source. Il est prévu que les tortues de mer éviteront le bruit généré par

les navires pendant les opérations de fermeture ou s'en éloigneront; par conséquent, les impacts devraient se limiter à une modification du comportement, notamment des réactions d'évitement et d'éloignement à court terme

Rejets

Les rejets routiniers des navires participant à la fermeture dans la Zone de Pipeline et leurs impacts potentiels sur les tortues de mer sont expliqués aux sections 2.10.4 et 7.2.10.2, respectivement. En haute mer, les fluides déversés se disperseront rapidement dans les courants locaux. Les matières solides descendront probablement à travers la colonne d'eau pour se disperser dans les courants sous-marins. Par conséquent, il est peu probable que les tortues de mer rencontrent des matières rejetées par les navires utilisés.

Déchets solides

La section 7.2.10.2.1 porte sur les impacts possibles sur les tortues de mer des débris solides dans les eaux extracôtières. Tous les navires participant aux activités de fermeture devront se conformer à la Convention MARPOL 73/78, qui comprend des règlements visant à protéger le milieu marin contre divers types de déchets produits à bord des navires. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris déversés au large des côtes, se limitant à un geste accidentel.

Circulation des hélicoptères

Les effets potentiels sur les tortues de mer de la circulation des hélicoptères participant au projet comprennent les perturbations causées par le bruit et la présence physique. Le bruit généré par les hélicoptères qui est directement pertinent aux tortues de mer est abordé à la section 7.2.10.2.1. Le transfert du personnel par hélicoptère n'est prévu qu'en cas d'urgence (p. ex., atterrissage à bord du FPSO). Selon cet horaire et les protocoles de vol des hélicoptères dont il est question à la section 7.2.9.2.1, les impacts sur les tortues de mer devraient être peu fréquentes, à court terme et non sévères pour les populations locales.

7.4.10.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Présence physique

Les collisions avec les navires et les perturbations causées par les navires pendant les activités de fermeture dans les Zones de Soutien aux Opérations peuvent avoir un effet sur les tortues de mer. Il est question des collisions entre les navires et les tortues de mer à la section 7.2.10.2.1. La plupart des navires participant aux activités de fermeture dans les Zones de Soutien aux Opérations se déplaceront relativement lentement même s'il se peut que des navires se déplacent rapidement la nuit, augmentant le risque de collision.

Pour les effets du bruit sur les tortues de mer, voir la section 7.2.10.2.1. Le bruit généré par les navires de soutien pendant les activités de fermeture peut perturber les tortues de mer même si le bruit qu'ils produisent sous l'eau alertera probablement les tortues mammifères de leur présence.

Rejets

Les installations et les navires utilisés pour les bases d'approvisionnement ne devraient pas produire de rejets routiniers. Les rejets ne devraient donc avoir aucun impact sur les tortues de mer.

Déchets solides

La section 7.2.10.2.1 porte sur les impacts potentiels des débris solides sur les tortues de mer. Toutes les opérations (de la base terrestre et du bateau d'équipage) de la phase de fermeture seront exécutées conformément à la Convention MARPOL 73/78, qui comprend des règlements visant à protéger le milieu marin contre divers types de déchets. Par conséquent, la quantité de déchets et de débris rejetés dans les eaux près des côtes serait minime et seulement accidentelle. De plus, les bases terrestres et les bateaux d'équipage mettraient en œuvre un plan de gestion des déchets qui comprendrait des

directives sur la sensibilisation aux débris marins. Les impacts des déchets solides sur les tortues de mer ne devraient pas être significatifs pour les populations locales.

Circulation des hélicoptères

La circulation des hélicoptères liée au transfert du personnel vers le FPSO et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pendant la fermeture peut avoir des effets sur les tortues de mer locales. Il est question des effets potentiels des hélicoptères sur les tortues de mer, notamment la présence physique (perturbations) et le bruit, sur les tortues de mer. Le service d'hélicoptère se fera à partir des aéroports de Dakar et/ou Nouakchott. Le personnel sera transporté par hélicoptère seulement au changement d'équipage ou en cas d'urgences (p. ex. monter à bord du FPSO ou sur la plateforme LS). Selon ce calendrier, les impacts sur les tortues de mer devraient être peu fréquents, de courte durée et ne devraient pas être sévères pour les populations locales.

7.4.10.2.5 Résumé

L'exploitation des navires et des hélicoptères participant à la fermeture et le retrait de certaines parties des infrastructures pourraient avoir des impacts négatifs sur les tortues de mer dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et, dans une moindre mesure, dans les Zones de Soutien aux Opérations. La présence physique et le bruit des navires peuvent causer des blessures ou altérer la capacité auditive, modifier le comportement à court terme et éloigner à court terme les tortues de mer des zones de fermeture (ou les attirer vers celles-ci). Les collisions entre les navires et les tortues de mer sont dans le domaine du possible, mais très improbables. Les rejets et les pertes accidentelles de déchets solides peuvent causer du tort aux tortues de mer et la circulation des hélicoptères et le bruit connexe, les perturber.

7.4.10.3 Évaluation des impacts

Présence physique

Les conséquences des impacts sur les tortues de mer dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et les Zones de Soutien aux Opérations pendant les activités de fermeture dues à la présence physique comprennent les collisions avec des navires et les effets comportementaux découlant de la présence et du bruit des navires. Les collisions entre les navires et les tortues de mer sont dans le domaine du possible, en particulier avec la circulation du bateau d'équipage à partir des bases d'approvisionnement, mais sont généralement très peu probables, compte tenu des vitesses normales à laquelle circulent les navires participant à la fermeture. Le bruit de la circulation de ces navires devrait avoir des impacts négligeables sur les tortues de mer. Ces impacts devraient se limiter à des altérations comportementales, en particulier une réaction d'évitement et d'éloignement temporaire. L'intensité de cet impact sera faible, l'étendue spatiale sera locale et la durée, à court terme. La conséquence de l'impact est négligeable. Étant donné la probabilité qualifiée de fréquente de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-128 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Mouvements des navires

Les manœuvres des navires de soutien et le bruit qu'ils génèrent peuvent aussi perturber le comportement, en particulier causer une réaction d'évitement et d'éloignement temporaire. L'intensité de cet impact est faible, l'étendue spatiale, locale et la durée, à court terme. La conséquence de l'impact est négligeable. Étant donné la probabilité fréquente de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-128 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

En général, la probabilité que la plupart des navires associés aux activités de fermeture entrent en collision avec des tortues est très faible, compte tenu de leur vitesse opérationnelle peu élevée. Certains navires de soutien qui circulent plus rapidement ou la nuit augmentent les risques de collision avec des tortues de mer. Toutes les espèces de tortue de mer sont inscrites sur la liste des espèces menacées de l'UICN; toute collision est considérée comme mortelle pour la tortue, et l'intensité de l'impact serait modérée. L'étendue spatiale est locale et la durée, à court terme. La conséquence de l'impact est modérée. Compte tenu de la probabilité rarissime de cet impact, l'importance globale de cet impact est 2 – Faible (voir tableau 7-128 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Rejets

Les rejets routiniers, non liés au forage, attribuables aux activités de fermeture dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans les bases d'approvisionnement des Zones de Soutien aux Opérations devraient produire des effets très localisés à la colonne d'eau dus à l'introduction de matières organiques (eaux usées sanitaires et ménagères, déchets alimentaires); ces impacts se limiteront aux eaux de surface, avec une probabilité rarissime d'atteindre le fond marin et les communautés benthiques connexes. Le volume et la fréquence de ces rejets ne devraient pas avoir un impact sur les tortues de mer et leurs proies, comme les poissons et les invertébrés benthiques, et sur les herbiers et les macroalgues. L'intensité de cet impacts sera faible, l'étendue spatiale sera à proximité immédiate et la durée, à court terme. La conséquence de l'impact est négligeable. Compte tenu de la probabilité occasionnelle de cet impact, son importance globale est 1 - Négligeable (voir tableau 7-128 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Déchets solides

Des débris peuvent, par accident, être rejetés à la mer pendant les activités de fermeture dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et les Zones de Soutien aux Opérations. Ces pertes accidentelles devraient être minimales, mais pourraient produire des impacts très localisés sur les tortues de mer dus à l'ingestion de petites particules (matières plastiques) ou à l'enchevêtrement dans les débris. L'intensité de cet impact sera faible, l'étendue spatiale sera à proximité immédiate et la durée, à court terme. La conséquence de l'impact est négligeable. Compte tenu de la probabilité occasionnelle de cet impact sur les tortues de mer, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-128 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Circulation des hélicoptères

Les impacts potentiels de la circulation des hélicoptères sur les tortues de mer comprennent des perturbations dues au bruit et à la présence physique. Le transfert du personnel par hélicoptère n'est prévu qu'en cas d'urgence (p. ex., atterrissage à bord du FPSO ou de la plateforme LS). Selon cet horaire et les protocoles de vol des hélicoptères, les impacts sur les tortues de mer devraient être peu fréquents, à court terme et non sévères pour les populations locales. L'intensité de cet impact sera faible, l'étendue spatiale, la proximité immédiate et la durée, à court terme. La conséquence de l'impact est négligeable. Compte tenu de la probabilité occasionnelle de cet impact, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-128 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Tableau 7-128 Impacts des activités de routine sur les tortues de mer pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Évitement ou éloignement des navires participant à la fermeture et perturbations dues au bruit généré par les activités de fermeture.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mouvements des navires						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Altération de courte durée du comportement et éloignement à court terme du bruit généré par les navires.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort de tortues de mer.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : locale Durée : long terme	Modérée	Rare	2 – Faible
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Effets directs et indirects sur les tortues de mer des rejets routiniers des navires pendant la fermeture.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Perte accidentelle de déchets solides provenant des navires participant à la fermeture et des infrastructures, et causant des impacts aux tortues de mer, par ingestion ou enchevêtrement.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Occasion- nelle	1 – Négligeable
Circulation des hélicoptères						
Mauritanie Sénégal	Pipeline; Soutien aux opérations	Éloignement et évitement des hélicoptères dans les eaux au extracôtières et à l'approche des héliports.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme (infréquent)	Négligeable	Occasion- nelle	1 – Négligeable

7.4.10.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance est évaluée à plus de 1 sont indiqués ci-dessous (tableau 7-129) et les mesures de mitigation potentielles applicables y sont mentionnées. Ces mesures de mitigation viennent s'ajouter aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D41 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux exigences légales et aux normes applicables au moment de la fermeture, notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D42 : Un plan préliminaire de fermeture sera élaboré pour les installations offshore du projet, prenant en considération notamment l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹³⁴ des équipements et des matériaux.

¹³⁴ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

- D43 : Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹³⁵ des équipements et des matériaux.

Tableau 7-129 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur les tortues de mer pendant la phase de fermeture

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance des impacts résiduels
Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort de tortues de mer.	2 – Faible	M06	1 – Négligeable

Notes:

M06 : Les opérateurs de navire mettront en œuvre des protocoles d'évitement afin de réduire les probabilités de collision des navires avec les mammifères marins et les tortues de mer (y compris le compte rendu des incidents au cours desquels des individus d'espèces protégées ont été tués ou blessés).

7.4.11 Espèces menacées et aires protégées

Résumé

Cette section sur les espèces menacées et les aires protégées évalue l'impact de cinq facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les mouvements des navires, les émissions, les rejets et les déchets solides. Les impacts résiduels sur les espèces menacées et les aires protégées pendant la phase de fermeture pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables ou faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.4.11.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-6 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique			•	
Mouvements des navires	•	•	•	
Émissions			•	•
Rejets	•	•	•	•
Déchets solides	•	•	•	•

7.4.11.2 Description des impacts

La phase de fermeture comprendra notamment le bouchage et l'abandon de tous les puits, le rinçage des conduites d'écoulement et l'enlèvement des navires FLNG et FPSO. Ces opérations feront appel à des navires de soutien qui sont la source de plusieurs FOI susceptibles d'avoir des impacts sur les

¹³⁵ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

espèces menacées, les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation pendant la phase de fermeture.

Comme l'indique la section 7.2.11.2, il y a au total 10 espèces en danger critique qui figurent sur la liste rouge de l'UICN et qui peuvent être présentes dans la zone côtière ou dans les eaux littorales et extracôtières de la zone d'étude restreinte et de la zone d'étude élargie. Les espèces en danger critique inclut deux espèces d'oiseaux marins et côtiers, deux espèces de tortues de mer et six espèces de poissons démersaux de fond meuble et de fond dur. Aucun mammifère marin en danger critique n'est présent dans la zone d'étude restreinte ou la zone d'étude élargie. La présence d'une espèce en danger critique (le mérrou géant) dans ces zones est considérée comme probable, tandis que la présence de plusieurs autres espèces en danger critique (trois espèces de poissons, une espèce d'oiseau et une espèce de tortue) est considérée comme possible.

Il y a 18 espèces en danger inscrites sur la liste rouge de l'UICN susceptibles d'être présentes dans la zone côtière ou dans les eaux littorales et les eaux extracôtières de la zone d'étude restreinte et de la zone d'étude élargie. Les espèces en danger comprennent quatre espèces de mammifères marins, une espèce de tortue de mer, neuf espèces de poissons de fond meuble et de fond dur et quatre espèces de poissons pélagiques. Aucune espèce d'oiseau marin ou côtier en danger n'est présente dans la zone d'étude restreinte ou la zone d'étude élargie. La présence de cinq espèces de poissons de fond en danger et de trois espèces de poissons pélagiques en danger est considérée probable dans la zone d'étude restreinte ou la zone d'étude élargie. La probabilité de présence du phoque moine méditerranéen, une espèce en danger, est considérée probable dans ces zones.

7.4.11.2.1 Zone Offshore

Mouvements des navires

Les navires de soutien qui travaillent dans la Zone Offshore pendant la phase de fermeture sont susceptibles de traverser des zones protégées, des ZICO, des AIEB ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation lors de leurs déplacements en direction ou en provenance de Dakar ou de Nouakchott. Les vagues générées par les navires peuvent éroder les côtes non protégées, en particulier dans les régions qui sont déjà soumises à des processus d'érosion naturelle, comme c'est le cas en Afrique de l'Ouest. Les navires qui transitent par les AIEB sont susceptibles de perturber périodiquement des mammifères marins, des tortues de mer ou des oiseaux individuels. Toutefois, il est probable que ces individus subissent, tout au plus, une perturbation comportementale à court terme.

Les exploitants de navires de soutien sont tenus de respecter toutes les règles de navigation maritime applicables et suivent normalement la route la plus directe (si les conditions météorologiques le permettent) entre la Zone Offshore et les Zones de Soutien aux Opérations situées à terre. Il est prévu que les navires de soutien emprunteront les routes maritimes existantes pour se rendre au port, notamment les routes maritimes bien fréquentées. Les exploitants de navires opèrent en principe une surveillance des obstacles pendant le transport et ne s'approchent pas délibérément d'un mammifère marin ou d'une tortue. Les sections 7.4.9 et 7.4.10 présentent une description complète des impacts potentiels des mouvements des navires et du bruit sur les mammifères marins et les tortues de mer pendant la phase de fermeture.

Il est attendu que les mouvements des navires et le bruit affectent les espèces menacées de la même façon que les autres espèces ne figurant pas sur la liste des espèces protégées dans chaque groupe de composantes. Concernant les oiseaux menacés, certains navires du projet peuvent perturber des individus ou des groupes d'oiseaux marins; toutefois, il est à prévoir que ces perturbations se traduisent par le déplacement de courte durée d'individus cherchant s'éloigner du navire ou de la concentration de navires. Aucun impact significatif n'est prévu pour ces oiseaux. Parmi les mammifères marins menacés, les perturbations physiques devraient provoquer des réactions d'évitement et/ou le déplacement de courte durée d'individus ou de groupes de mammifères marins, tandis que le bruit ne provoquera que des modifications de comportement, y compris l'évitement et le déplacement à court terme. Dans le cas des poissons menacés, le dérangement des fonds marins et la turbidité peuvent provoquer un déplacement temporaire des poissons hors du voisinage immédiat des opérations de fermeture.

Rejets

Les rejets routiniers des navires de soutien dans la Zone Offshore réduiront la qualité de l'eau de façon localisée, avec notamment une augmentation des matières en suspension totales, des nutriments et du chlore. Tous les rejets devraient être dilués rapidement en raison de la situation en haute mer de la Zone Offshore. Il est très peu probable que les rejets routiniers des navires de soutien dans la Zone Offshore atteignent une aire protégée, une ZICO, une AIEB ou une autre zone d'intérêt pour la conservation. L'aire protégée la plus proche de la Zone Offshore est l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis (à environ 50 km à l'est), tandis que la AIEB la plus proche est le complexe des monts sous-marins de Cayar (à environ 20 km au sud). La plus grande probabilité de contacts potentiels viendra des navires de soutien traversant les AIEB pour rallier Dakar ou Nouakchott.

Les rejets devraient toucher les espèces menacées de la même façon que les autres espèces ne figurant pas sur la liste des espèces protégées dans chaque groupe de composantes. Les poissons, les oiseaux, les tortues de mer et les mammifères marins menacés pourraient être affectés dans le voisinage immédiat des rejets, mais il est peu probable que les effets soient généralisés. Il est anticipé que le plancton et les poissons subissent des effets minimes, tandis que les oiseaux marins, les tortues de mer et les mammifères marins n'entreront probablement pas en contact avec les matières rejetées par les navires lors de la phase de fermeture.

Déchets solides

Aucun déchet solide ne sera rejeté intentionnellement dans la Zone Offshore. Toutefois, des pertes accidentelles de débris provenant des navires de soutien pendant phase de la fermeture pourraient se produire à l'occasion et les courants pourraient transporter ces débris à travers des zones protégées, vers des ZICO ou des AIEB côtières ainsi que vers d'autres zones d'intérêt pour la conservation. Les débris flottants peuvent s'avérer dangereux pour les mammifères marins, les tortues de mer, les oiseaux ou les poissons présents en raison du risque d'enchevêtrement ou d'ingestion. Les débris marins qui s'échouent peuvent salir les plages, constituer une pollution visuelle des zones côtières naturelles et présenter un risque d'enchevêtrement ou d'ingestion pour les animaux côtiers.

Pour les espèces menacées, la perte accidentelle de déchets solides et de débris entraîne deux types d'effets potentiellement négatifs sur le biote marin, notamment pour les mammifères marins et les tortues de mer : 1) l'enchevêtrement et 2) l'ingestion. Les données suggèrent que l'enchevêtrement est une cause beaucoup plus probable de mortalité pour ces groupes que l'ingestion. Le potentiel d'impact sur les poissons et les oiseaux est considéré comme limité.

7.4.11.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

Les activités de fermeture dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes visant à retirer le navire FLNG et d'autres infrastructures nécessiteront la présence de nombreux navires de soutien. Certaines parties de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont situées à proximité de plusieurs zones protégées, notamment le Parc National du Diawling et l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis au Sénégal, ainsi que la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal. Comme le décrit la section 4.5.9, l'AIEB des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal, est située dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. L'Aire Marine Protégée de Saint-Louis est située à environ 4 km au sud de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et ne devrait pas être touchée par la présence ou le bruit des navires d'approvisionnement.

La partie des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal qui se trouve à l'intérieur de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pourrait être perturbée par la présence et le bruit liés aux opérations de fermeture. Toutefois, la faune qui se trouve dans une aire protégée touchée ou une autre zone d'intérêt pour la conservation devrait réagir, dans le pire des cas, par des changements de comportement de courte durée liés à la présence de navires et au bruit.

Dans le cas des espèces menacées, la présence physique devrait entraîner une réaction d'évitement des opérations de fermeture, de déplacement hors de la zone ou à l'écart de la perturbation. Ces impacts sont prévus pour toutes les espèces menacées, y compris les oiseaux, les poissons, les tortues de mer et les mammifères marins.

Mouvements des navires

Une importante activité des navires est probable pendant la phase de fermeture dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Cette dernière comprend une petite partie de l'AIEB des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal et se trouve près du Parc National du Diawling, de l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis ainsi que de la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal. De nombreux navires de soutien traverseront cette zone afin de faciliter l'enlèvement du navire FLNG et de tout autre équipement lié au projet. Il est supposé que la faune dans les aires protégées avoisinantes ou dans d'autres zones d'intérêt pour la conservation puisse réagir par des changements comportementaux à court terme.

Parmi les espèces menacées, le risque de collision avec des navires est élevé pour les mammifères marins et les tortues de mer. Les poissons éviteront les navires en mouvement et les sources de bruit connexes, tandis que l'exposition des oiseaux au bruit des navires et de l'équipement devrait provoquer peu de perturbations comportementales notables ou d'autres effets non préjudiciables.

Émissions

La présence de navires de soutien participant aux opérations de fermeture dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes entraînera une augmentation des contaminants atmosphériques dans les zones avoisinantes présentant un intérêt pour la conservation, notamment l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis, le Parc National de la Langue-de-Barbarie, la Réserve Spéciale de Faune de Guembeul et l'AIEB des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal. Selon les vents dominants au moment des émissions, l'augmentation des concentrations de ces contaminants pourrait se produire dans toute aire protégée ou zone d'intérêt pour la conservation située sous le vent.

Parmi les espèces menacées, la réduction de la qualité de l'air à l'échelle locale associée aux activités de fermeture se limitera au voisinage immédiat de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Il faut s'attendre à des impacts limités sur les animaux respirant de l'air, oiseaux, tortues de mer et mammifères marins menacés; aucun impact sur les poissons menacés n'est prévu.

Rejets

Les rejets routiniers d'effluents provenant des navires de soutien participant aux opérations de fermeture dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes entraîneront une diminution de la qualité de l'eau dans certaines zones, notamment une augmentation des matières en suspension totales, des nutriments et du chlore. De légères augmentations des matières en suspension totales, des nutriments et du chlore pourraient se produire près des points de rejet. L'Aire Marine Protégée de Saint-Louis se trouve à proximité (à environ 4 km au sud de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes), mais il est prévu que tous les rejets soient complètement dispersés et dilués, par conséquent les impacts sur l'aire protégée sont considérés comme improbables.

Les rejets provenant des activités de fermeture dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes devraient affecter les espèces menacées de façon similaire aux autres espèces non protégées. Les poissons, les oiseaux, les tortues de mer et les mammifères marins menacés pourraient être affectés à proximité des rejets, mais il est peu probable que les effets soient généralisés. Il est prévu que le plancton et les poissons subissent des effets minimes, tandis que les oiseaux marins, les tortues de mer et les mammifères marins ne seront probablement pas en contact avec les matières rejetées par les navires en activité lors de la phase de fermeture.

Déchets solides

Aucun déchet solide ne sera rejeté intentionnellement dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pendant la phase de fermeture. Cependant, des déchets peuvent occasionnellement tomber à la mer depuis les navires de soutien ou le navire FLNG. Les courants pourraient transporter les débris perdus dans les aires protégées, les ZICO côtières, les AIEB ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation. Les débris flottants peuvent s'avérer dangereux pour les mammifères marins, les tortues de mer, les oiseaux ou les poissons présents en raison du risque d'enchevêtrement ou d'ingestion. Les débris marins qui s'échouent peuvent salir les plages, constituer une pollution visuelle des zones côtières naturelles et présenter un risque d'enchevêtrement ou d'ingestion pour les animaux côtiers.

Dans le cas des espèces menacées présentes dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, la perte accidentelle de déchets solides et de débris peut aboutir à leur ingestion par des mammifères marins et des tortues de mer, ou à l'enchevêtrement de ces animaux. L'impact potentiel sur les poissons et les oiseaux est considéré comme limité.

7.4.11.2.3 Zone de Pipeline

Mouvements des navires

Comme l'indique la section 7.3.11.2.1, les navires qui transitent des bases d'approvisionnement vers la Zone de Pipeline pour contribuer aux opérations de fermeture peuvent traverser des aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation, notamment l'AIEB de la zone de convergence des courants des Canaries-de Guinée, l'AIEB du canyon de Cayar et l'AIEB du complexe des monts sous-marins de Cayar, qui sont situées entre Dakar et la Zone Offshore, ou encore l'AIEB des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal ou l'AIEB des récifs de corail d'eau froide situées entre Nouakchott et la Zone Offshore. Les impacts potentiels sont notamment l'érosion côtière provoquée par le sillage des navires en transit ou les changements de comportement de courte durée de la faune marine en raison de la présence et du bruit des navires en transit.

Il faut s'attendre à ce que les mouvements et le bruit des navires affectent les espèces menacées de la même manière que les autres espèces non protégées dans chaque groupe de composantes. Concernant les oiseaux menacés, certains navires travaillant au projet peuvent perturber des individus ou des groupes d'oiseaux marins; toutefois, il est prévu que ces perturbations se traduisent par un déplacement de courte durée d'individus cherchant s'éloigner du navire ou de la concentration de navires. Aucun impact significatif n'est prévu pour ces oiseaux. Parmi les mammifères marins menacés, les perturbations effectives devraient entraîner des réactions d'évitement et/ou le déplacement de courte durée d'individus ou de groupes de mammifères marins, tandis que le bruit ne provoquera que des modifications de comportement, y compris l'évitement et le déplacement de courte durée. Dans le cas des poissons menacés, la perturbation des fonds marins et la turbidité peuvent causer le déplacement temporaire des poissons présents dans le voisinage immédiat des opérations de fermeture.

Émissions

La circulation des navires de soutien dans la Zone de Pipeline pendant les opérations de fermeture se traduira par l'émission des contaminants atmosphériques habituellement associés aux moteurs à combustion interne, y compris les PM, les SO_x, les NO_x, les COV et le CO. Selon les vents dominants au moment des émissions, l'augmentation des concentrations de ces contaminants pourrait se produire dans toute aire protégée ou zone d'intérêt pour la conservation située sous le vent.

Parmi les espèces menacées, les réductions locales de la qualité de l'air associées aux opérations de fermeture se limiteront à la zone entourant le navire FPSO, dans la Zone de Pipeline. Par conséquent, seuls des impacts limités sur les oiseaux, les tortues de mer et les mammifères marins menacés sont à prévoir; aucun impact sur les poissons menacés n'est prévu.

Rejets

Les rejets des navires de soutien utilisés dans la Zone de Pipeline pendant la phase de fermeture auront pour conséquence une réduction de la qualité de l'eau dans des secteurs limités, notamment des augmentations des matières en suspension totales, des nutriments et du chlore. Une légère augmentation temporaire des matières en suspension totales, des nutriments et du chlore se produira probablement. Toutefois, une dispersion et une dilution rapides sont prévues, et tout rejet résiduel qui pourrait pénétrer dans une aire protégée marine, AIEB, ZICO ou une autre zone d'intérêt pour la conservation causerait, tout au plus, des réductions localisées et temporaires de la qualité de l'eau.

Parmi les espèces menacées, les rejets résultant des opérations de fermeture dans la Zone de Pipeline devraient toucher les espèces menacées de la même façon que les autres espèces non protégées. Les poissons, les oiseaux, les tortues de mer et les mammifères marins menacés pourraient être affectés dans le voisinage immédiat du rejet, mais il est peu probable que les effets soient généralisés. Il est à prévoir que le plancton et les poissons subissent des effets minimes, tandis que les oiseaux marins, les tortues de mer et les mammifères marins ne seront probablement pas en contact avec les matières rejetées par les navires lors de la phase de fermeture.

Déchets solides

Aucun déchet solide ne sera rejeté intentionnellement dans la Zone de Pipeline pendant la phase de fermeture. Comme l'indique la section 7.2.11.1.1 des débris peuvent occasionnellement tomber des navires de soutien et entraîner un risque d'enchevêtrement ou d'ingestion pour la faune marine. Si des débris marins s'échouent, ils peuvent salir les plages, constituer une pollution visuelle des zones côtières naturelles et présenter un risque d'enchevêtrement ou d'ingestion pour les animaux côtiers.

Dans le cas des espèces menacées présentes dans la Zone de Pipeline, la perte accidentelle de déchets solides et de débris peut aboutir à leur ingestion par des mammifères marins et des tortues de mer, ou à l'enchevêtrement de ces animaux. L'impact potentiel sur les poissons et les oiseaux est considéré comme limité.

7.4.11.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Émissions

La circulation des navires de soutien dans les Zones de Soutien aux Opérations à Dakar et à Nouakchott pendant les opérations de fermeture se traduira par l'émission des contaminants atmosphériques habituellement associés aux moteurs à combustion interne, notamment les particules en suspension, les SO_x, les NO_x, les COV et le CO. Selon les vents dominants au moment des émissions, l'augmentation des concentrations de ces contaminants pourrait se produire dans toute aire protégée ou zone d'intérêt pour la conservation située sous le vent.

Concernant les espèces menacées, les réductions locales de la qualité de l'air associées aux opérations de fermeture se limiteront aux Zones de Soutien aux Opérations ou le long des couloirs de transit vers d'autres zones du projet. Par conséquent, seuls des impacts limités sur les oiseaux, les tortues de mer et les mammifères marins menacés sont à prévoir; aucun impact sur les poissons menacés n'est prévu.

Rejets

Les rejets routiniers des navires de soutien qui participent aux opérations de fermeture dans les Zones de Soutien aux Opérations auront pour conséquence une réduction de la qualité de l'eau dans des secteurs limités, y compris une augmentation des matières en suspension totales, des nutriments et du chlore. Une légère augmentation temporaire des matières en suspension totales, des nutriments et du chlore pourrait se produire dans les aires marines protégées au large situées à proximité des Zones de Soutien aux Opérations comme l'AIEB des habitats côtiers de la zone néritique de Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal près de Nouakchott ou l'AIEB de la zone de convergence des courants des Canaries-de Guinée à proximité de Dakar.

Parmi les espèces menacées, les rejets résultant du soutien des opérations de fermeture devraient toucher les espèces menacées de la même façon que les autres espèces non protégées. Les poissons, les oiseaux, les tortues de mer et les mammifères marins menacés pourraient être affectés dans le voisinage immédiat des rejets, mais il est peu probable que les effets soient généralisés. Il est prévu que le plancton et les poissons subissent des effets minimes, tandis que les oiseaux marins, les tortues de mer et les mammifères marins n'entreront probablement pas en contact avec les matières rejetées par les navires lors de la phase de fermeture.

Déchets solides

Aucun déchet solide ne sera rejeté intentionnellement dans les Zones de Soutien aux Opérations pendant la phase de fermeture. Comme il est indiqué à la section 7.2.11.1.1, des débris peuvent occasionnellement tomber à la mer depuis les navires de soutien et entraîner un risque d'enchevêtrement de la faune marine ou d'ingestion de déchets par cette faune. Si des débris marins échoués peuvent salir les plages, constituer une pollution visuelle des zones côtières naturelles et présenter un risque d'enchevêtrement ou d'ingestion pour les animaux côtiers.

Dans le cas des espèces menacées présentes dans les Zones de Soutien aux Opérations, ou plus probablement le long des couloirs de transit vers d'autres zones du projet, la perte accidentelle de déchets solides et de débris peut aboutir à leur ingestion par des mammifères marins et des tortues de mer, ou à l'enchevêtrement de ces animaux. L'impact potentiel sur les poissons et les oiseaux est considéré comme limité.

7.4.11.2.5 Résumé

L'exploitation des navires et des hélicoptères servant à la mise hors service et à l'enlèvement de certaines infrastructures peuvent avoir des impacts négatifs sur les espèces menacées dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans une moindre mesure dans les Zones de Soutien aux Opérations. Les impacts potentiels sur les aires protégées sont atténués par la distance. Les mouvements de navires à destination et au départ de la Zone Offshore et de la Zone de Pipeline, toutes deux très éloignées de la majorité des aires protégées, peuvent constituer des sources d'impacts limitées. Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, les opérations de fermeture se dérouleront beaucoup plus près des aires côtières protégées. La présence physique peut perturber les espèces menacées à cause d'une exposition sonore de faible intensité (p. ex., le fonctionnement des navires). Dans le cas des espèces menacées, les mouvements de navires dans toutes les zones peuvent entraîner des dommages ou des blessures auditives, des altérations comportementales à court terme et un déplacement de courte durée vers l'extérieur de certaines zones d'activités de fermeture (ou l'attraction vers celles-ci). Les collisions de navires avec des espèces menacées (p. ex., mammifères marins, tortues de mer) sont possibles, mais très improbables. Les rejets et la perte accidentelle de déchets solides peuvent nuire aux espèces menacées et aux aires protégées, tandis que la circulation des hélicoptères et le bruit qui y est associé peuvent être source de perturbations.

7.4.11.3 Évaluation des impacts

Présence physique

Les impacts sur les aires protégées et d'autres zones d'intérêt pour la conservation liés à la présence physique des navires de soutien pendant la phase de fermeture pourraient venir des navires travaillant dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Dans ce secteur, cette zone empiète sur une AIEB (habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal) et cette dernière pourrait être touchée par la présence récurrente de navires de soutien. Toutefois, il faut s'attendre à ce que les conséquences se limitent aux perturbations comportementales et elles devraient être limitées dans le temps étant donné la durée prévue de la phase de fermeture. Aucun impact lié à la présence physique dans la Zone Offshore ou la Zone de Pipeline n'est prévu pendant la fermeture parce qu'il n'y a pas d'aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation à proximité.

Il est prévu que les impacts de la présence physique sur les espèces menacées se limitent à des modifications comportementales, en particulier des réactions d'évitement et le déplacement temporaire.

L'intensité de ces impacts est modérée, leur étendue est locale et ils sont de courte durée. La conséquence des impacts est mineure. Compte tenu de sa probabilité d'occurrence qui est fréquente, l'importance globale de l'impact est 2 – Faible (voir tableau 7-130 ci-dessous pour plus de détails sur les critères retenus).

Mouvements des navires

Les opérations de fermeture dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ou la Zone de Pipeline peuvent avoir des impacts sur les aires protégées et d'autres zones d'intérêt pour la conservation. Le principal impact serait l'érosion côtière progressive causée par le sillage des navires ou les perturbations du comportement de la faune marine causées par le bruit des navires. En raison de la nature (c.-à-d. la durée et les itinéraires des navires) des opérations des navires de soutien, il est prévu que les impacts liés au bruit sur la faune, dans les aires protégées ou dans d'autres zones d'intérêt pour la conservation, soient négligeables. Bien que l'érosion côtière soit possible, les navires auront pour point de départ des bases d'approvisionnement établies dans des zones industrielles développées. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-130 ci-dessous pour plus de détails sur les critères retenus).

Dans le cas des espèces menacées, les impacts associés aux mouvements des navires ne s'appliquent qu'aux mammifères marins et aux tortues de mer; ceux-ci n'auront aucun effet sur les oiseaux et les poissons. Dans le cas où un mammifère marin ou une tortue de mer menacé serait heurté par un navire de soutien, l'impact aurait une intensité modérée, son étendue serait locale et sa durée serait à long terme. L'importance globale de l'impact est 2 – Faible (voir tableau 7-130 ci-dessous pour plus de détails sur les critères retenus).

Émissions

Les émissions des navires travaillant au projet peuvent entraîner une augmentation des contaminants atmosphériques dans les aires protégées ou dans d'autres zones d'intérêt pour la conservation situées sous le vent des zones d'activité. Les émissions du navire FLNG ainsi que des navires de soutien qui participent aux opérations de fermeture dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, dans la Zone de Pipeline et dans les Zones de Soutien aux Opérations peuvent réduire la qualité de l'air dans les aires protégées qui se trouvent sous leur vent. Il n'y a pas d'aires protégées à proximité de la Zone Offshore et il n'est pas prévu que les émissions dans cette zone aient des impacts. En raison de la dispersion rapide prévue des contaminants émis et de la période relativement courte pendant laquelle les opérations de fermeture auront lieu, l'importance globale de l'impact est évaluée à 1 – Négligeable (voir tableau 7-130 ci-dessous pour plus de détails sur les critères retenus).

Dans le cas des espèces menacées, les réductions à l'échelle locale de la qualité de l'air associées aux opérations de fermeture se limiteront au voisinage immédiat de chacune des zones du projet ou des couloirs de circulation desservant chaque zone du projet. Par conséquent, seuls des impacts limités sur les oiseaux, les tortues de mer et les mammifères marins menacés sont à prévoir; aucun impact sur les poissons menacés n'est prévu. L'intensité de ces impacts est faible, leur étendue est locale et ils sont de courte durée. La conséquence de l'impact est négligeable. Étant donné sa probabilité d'occurrence qui est fréquente, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-130 ci-dessous pour plus de détails sur les critères retenus).

Rejets

Les rejets routiniers peuvent provoquer une baisse localisée de la qualité de l'eau, avec notamment une augmentation des matières en suspension totales, de nutriments et de chlore dans le voisinage des points de rejet autour du navire FLNG, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, près du FPSO, dans la Zone de Pipeline et autour des navires en transit. En raison de la dispersion rapide prévue des rejets d'effluents, l'intensité de l'impact est faible, son étendue est locale et il est de courte durée, ce qui entraîne une conséquence d'impact négligeable. Étant donné la probabilité d'occurrence

qui est fréquente, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-130 ci-dessous pour plus de détails sur les critères retenus).

Les rejets d'eau de ballast pourraient entraîner l'introduction d'espèces non indigènes susceptibles de s'établir et de devenir envahissantes. Si cela se produisait, une nouvelle espèce invasive pourrait avoir un impact sur les espèces menacées ou les aires protégées en perturbant l'habitat ou la disponibilité de nourriture pour les espèces indigènes. L'intensité de cet impact serait modérée. Compte tenu de l'étendue régionale et de la durée à long terme d'un tel impact, l'impact global sur les espèces menacées et les aires protégées serait 2 – Faible (voir tableau 7-130 ci-dessous pour plus de détails sur les critères retenus).

Dans le cas des espèces menacées, la réduction de la qualité de l'eau à l'échelle locale associée aux rejets liés à la fermeture se limitera au voisinage immédiat de chacune des zones du projet ou le long des couloirs de transport desservant chaque zone du projet. Par conséquent, seuls des impacts limités sur les oiseaux, les poissons, les tortues de mer et les mammifères marins menacés sont à prévoir. L'intensité de ces impacts est faible, leur étendue spatiale est locale et leur durée est courte. La conséquence de ces impacts est négligeable. Étant donné la probabilité d'occurrence de l'impact qui est fréquente, son importance globale est 1 – Négligeable (voir tableau 7-130 ci-dessous pour plus de détails sur les critères retenus).

Déchets solides

La perte accidentelle de déchets solides provenant de navires évoluant dans l'une ou l'autre des zones du projet pendant la phase de fermeture pourrait avoir des impacts sur la faune dans les aires protégées au large et ces déchets sont susceptibles de s'échouer, de polluer les plages et de présenter un risque d'ingestion ou d'enchevêtrement pour les espèces terrestres dans les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation. En tenant compte des mesures de mitigation mises en œuvre pour réduire les risques de perte de débris et la probabilité faible qui en résulte, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-130 ci-dessous pour plus de détails sur les critères retenus).

Dans le cas des espèces menacées, aucun impact sur les poissons ou les oiseaux ne devrait découler de la perte accidentelle de déchets solides et de débris associés aux opérations de fermeture. Dans le cas des mammifères marins et des tortues de mer menacés, les déchets solides représentent un risque d'enchevêtrement ou d'ingestion. L'intensité de ces impacts est faible, leur étendue est locale et ils sont de courte durée. La conséquence de ces impacts est négligeable. Étant donné la probabilité d'occurrence de l'impact qui est fréquente, son importance globale est de 1 – Négligeable (voir tableau 7-130 ci-dessous pour plus de détails sur les critères retenus).

Résumé

Le tableau 7-130 résume les impacts des activités de routine de fermeture sur les espèces menacées, les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation.

Tableau 7-130 Impacts des activités de routine sur les espèces menacées et les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes	Perturbations comportementales de la faune dans les aires protégées ou dans d'autres zones d'intérêt pour la conservation.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Offshore	Perturbations comportementales des espèces menacées.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible
Mouvements des navires						
Mauritanie Sénégal	Offshore Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Érosion côtière causée par le sillage des navires; perturbations comportementales de la faune dans les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Offshore Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Perturbation, possibilité de blessures auditives, collision entre des espèces menacées et des navires en opération.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : locale Durée : long terme	Modérée	Rare	2 – Faible

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Émissions						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Augmentation des contaminants atmosphériques dans les aires protégées ou d'autres aires d'intérêt pour la conservation .	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Soutien aux opérations	Augmentation des contaminants atmosphériques et de l'exposition subséquente des espèces menacées (oiseaux, tortues de mer, mammifères marins uniquement).	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Rejets						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Réduction temporaire de la qualité de l'eau dans les aires protégées ou dans d'autres aires de conservation à proximité du lieu de rejet.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Offshore; Soutien aux opérations	Introduction d'espèces non indigènes ou invasives.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : long terme	Modérée	Rarissime	2 – Faible

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Réduction de la qualité de l'eau à l'échelle locale attribuable aux rejets routiniers et effets sur les espèces menacées.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Déchets solides						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Enchevêtrement ou ingestion potentiels par la faune dans les aires protégées; encrassement des zones côtières dans les aires protégées.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Enchevêtrement ou ingestion potentiels par des espèces menacées (tortues de mer, mammifères marins seulement).	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable

7.4.11.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance globale est supérieure à 1 sont présentés ci-dessous (tableau 7-131) et les mesures de mitigation potentielles applicables sont identifiées. Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D41 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux exigences légales et aux normes applicables au moment de la fermeture, notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.

- D42 : Un plan préliminaire de fermeture sera élaboré pour les installations offshore du projet, prenant en considération notamment l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹³⁶ des équipements et des matériaux.
- D43 : Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹³⁷ des équipements et des matériaux.

Tableau 7-131 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur les espèces menacées et les aires protégées pendant la phase de fermeture

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Perturbations comportementales de la faune dans les aires protégées ou dans d'autres aires d'intérêt pour la conservation.	2 – Faible	Aucune	2 – Faible
Perturbations comportementales des espèces menacées.	2 – Faible	Aucune	2 – Faible
Perturbation, possibilité de blessures auditives, collision entre des espèces menacées et des navires en opération.	2 – Faible	M06	1 – Négligeable
Introduction d'espèces non indigènes ou invasives.	2 – Faible	Voir ci-dessous	2 – Faible

Notes :

M06 : Les opérateurs de navire mettront en œuvre des protocoles d'évitement afin de réduire les probabilités de collision des navires avec les mammifères marins et les tortues de mer (y compris le compte rendu des incidents au cours desquels des individus d'espèces protégées ont été tués ou blessés).

L'atténuation des impacts potentiels des espèces invasives associées à l'eau de ballast pourrait être réalisée en vertu de la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires de l'OMI, comme l'échange de l'eau de ballast au milieu de l'océan ou installation d'un système de traitement de l'eau de ballast à bord (D08).

¹³⁶ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

¹³⁷ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

7.4.12 Biodiversité

Résumé

Cette section sur la biodiversité évalue l'impact de six facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les mouvements des navires, les émissions, les rejets, les déchets solides et la circulation des hélicoptères. Les impacts résiduels sur la biodiversité pendant la phase de fermeture pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables ou faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.4.12.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Tel qu'indiqué au chapitre 4, les caractéristiques de la biodiversité représentent une série de composantes déjà identifiées, c.-à-d. les poissons et autres ressources halieutiques, les mammifères marins, les tortues de mer, les oiseaux, les espèces menacées, les aires protégées et les zones d'intérêt pour la conservation. Les FOI sur la biodiversité représentent donc une combinaison des FOI identifiés sur les composantes qui contribuent à la biodiversité. Voir les sections 7.4.6 et 7.4.8 à 7.4.11 pour une analyse détaillée de la détermination des impacts sur ces composantes.

7.4.12.2 Description des impacts

La phase de fermeture nécessitera une multitude de navires spécialisés conçus pour exécuter diverses tâches, y compris le bouchage et l'abandon de tous les puits, le rinçage des conduites d'écoulement et l'enlèvement des navires FLNG et FPSO. Ces navires et les infrastructures qu'ils enlèveront, mettront hors service ou abandonneront sur place sont la source de plusieurs FOI. La présence physique, les mouvements des navires, les émissions, les rejets, les déchets solides et la circulation des hélicoptères représentent des sources potentielles d'impact sur les composantes de biodiversité dans les zones du projet. Le tableau 7-132 résume l'identification des impacts pour chacune de ces composantes de biodiversité

L'introduction d'espèces invasives non indigènes pourrait avoir un impact sur la biodiversité.

Tableau 7-132 Résumé de l'évaluation des impacts pour les différentes composantes de la biodiversité pour la phase de fermeture

FOI	Poisson et autres ressources halieutiques	Mammifères marins	Tortues de mer	Oiseaux	Espèces menacées	Aires protégées et zones d'intérêt pour la conservation
Présence physique	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable	2 – Faible	2 – Faible
Mouvements des navires	-	1 – Négligeable à 2 – Faible	1 – Négligeable à 2 – Faible	-	2 – Faible	1 – Négligeable
Émissions	-	-	-	-	1 – Négligeable	1 – Négligeable
Rejets	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable à 2 – Faible	1 – Négligeable
Déchets solides	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable
Circulation des hélicoptères	-	1 – Négligeable	1 – Négligeable	1 – Négligeable	-	-

7.4.12.3 Mesures de mitigation et impacts résiduels

La majorité des impacts des activités de fermeture sur les composantes en biodiversité ont été jugées négligeables et, par conséquent, aucune mesure de mitigation n'est requise. Le tableau 7-133 résume les mesures de mitigation proposées pour les impacts non négligeables des activités de fermeture sur les mammifères marins ou les tortues de mer.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D41 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux exigences légales et aux normes applicables au moment de la fermeture, notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D42 : Un plan préliminaire de fermeture sera élaboré pour les installations offshore du projet, prenant en considération notamment l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹³⁸ des équipements et des matériaux.
- D43 : Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹³⁹ des équipements et des matériaux.

Tableau 7-133 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur la biodiversité (p. ex., mammifères marins, tortues marines) pendant la phase de fermeture

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Perturbations comportementales de la faune dans les aires protégées ou d'autres aires d'intérêt pour la conservation.	2 – Faible	Aucune	2 – Faible
Perturbations comportementales des espèces menacées.	2 – Faible	Aucune	2 – Faible
Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort de mammifères marins ou de tortues de mer (y compris des impacts sur les espèces menacées de mammifères marins et de tortues de mer).	2 – Faible	M06	1 – Négligeable
Introduction d'espèces non indigènes ou invasives.	2 – Faible	Voir ci-dessous	2 – Faible

Notes :

M06 : Les opérateurs de navire mettront en œuvre des protocoles d'évitement afin de réduire les probabilités de collision des navires avec les mammifères marins et les tortues de mer (y compris le compte rendu des incidents au cours desquels des individus d'espèces protégées ont été tués ou blessés).

Comme l'indique la section 7.2.5.2.1, les navires du projet pourraient introduire des espèces invasives de plusieurs façons, notamment par leurs eaux de ballast et par les divers organismes adhérant à leur coque. Il faudrait s'en préoccuper dans le cas de navires associés au projet venant de l'extérieur de l'Atlantique Nord tropical ou subtropical. L'atténuation des impacts potentiels des espèces invasives associées à l'eau de ballast pourrait être réalisée en vertu de la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires de l'OMI, comme l'échange de l'eau

¹³⁸ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

¹³⁹ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

de ballast au milieu de l'océan ou l'installation d'un système de traitement de l'eau de ballast à bord (D08).

7.4.13 Occupation et utilisation du territoire et des fonds marins

Résumé

Cette section sur l'occupation et l'utilisation du territoire et des fonds marins évalue l'impact d'un facteur à l'origine des impacts, soit la présence physique. Tous les impacts sur l'occupation et l'utilisation du territoire et des fonds marins pendant la phase de fermeture pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.4.13.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Le FOI défini pour cette composante au tableau 7-6 est réparti comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	

7.4.13.2 Description des impacts

Aux fins de l'évaluation des impacts du projet sur l'occupation et l'utilisation du territoire et des fonds marins, il est supposé que les infrastructures installées ou construites sur les fonds marins y resteront.

Comme il est indiqué aux sections 7.2.13 et 7.3.13, la présence physique des infrastructures commencera pendant la phase de construction, s'étendra sur toute la durée du projet et au-delà, puisque la plupart des structures installées sur le fond marin y resteront même après la fermeture. Par conséquent, leur impact a été considéré comme permanent.

Aucune autre occupation et utilisation du territoire et des fonds marins ne sera requise pendant la phase de fermeture. Par conséquent, les impacts identifiés pour les phases de construction et des opérations demeureront les mêmes tout au long de la phase de fermeture. Pour éviter la redondance, la description des impacts n'est pas répétée ici.

7.4.13.2.1 Résumé

Le tableau 7-134 présente un résumé de la superficie totale des fonds marins occupés lors la phase de fermeture en raison de la présence physique d'infrastructures installées pendant la phase de construction.

Tableau 7-134 Superficie des fonds marins utilisés, par zone du projet, pendant la phase de fermeture

Zone du projet	Fonds marins occupés en km ²
Zone Offshore	<0,01
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	0,16
Zone de Pipeline	0,13
Total	<0,30

7.4.13.3 Évaluation des impacts

Comme l'indiquent les sections 7.2.13 et 7.3.13, la présence physique des infrastructures du projet dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Pipeline ne modifie l'occupation et l'utilisation actuelle des fonds marins que sur une très petite surface : <0,3 km². Cette modification ne causera aucune interférence pour les autres utilisateurs puisqu'aucune activité anthropique n'a été identifiée sur les fonds marins de la zone concernée.

L'intensité de l'impact est faible. Il est peu probable que les petites altérations des fonds marins soient remarquées. L'étendue de l'impact se limitera à l'empreinte de l'infrastructure. Sa durée est considérée ici comme correspondant à toute la durée du projet et au-delà, car l'impact sera permanent. Compte tenu de la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact sera négligeable. Même si la probabilité de cet impact est qualifiée de fréquente, son importance globale est cotée 1 – Négligeable (les détails sont fournis au tableau 7-135).

Tableau 7-135 Impacts des activités de routine sur l'occupation et l'utilisation du territoire et des fonds marins pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Modification de l'occupation actuelle des fonds marins sur une superficie de moins de 0,3 km ² en raison de la présence des infrastructures du projet.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme (permanent)	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.4.13.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

L'impact étant évalué à 1 – Négligeable, aucune mesure de mitigation n'est requise.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D41 : Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux exigences légales et aux normes applicables au moment de la fermeture, notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
- D42 : Un plan préliminaire de fermeture sera élaboré pour les installations offshore du projet, prenant en considération notamment l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹⁴⁰ des équipements et des matériaux.
- D43 : Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹⁴¹ des équipements et des matériaux.

¹⁴⁰ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

¹⁴¹ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

- D45 : Les autorités maritimes, portuaires ou de navigation compétentes seront notifiées de l'existence de toutes les installations offshore qui demeurent en place après la fermeture, ainsi que des zones de sécurité correspondantes. L'emplacement des installations permanentes sera délimité sur les cartes maritimes.

7.4.14 Navigation maritime

Résumé

Cette section sur la navigation maritime évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité et les mouvements des navires. Les impacts résiduels sur la navigation maritime pendant la phase de fermeture pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.4.14.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-6 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	
Zones d'exclusion de sécurité	•	•	•	
Mouvements des navires	•	•	•	

Les zones d'exclusion de sécurité autour des infrastructures et la présence physique de ces infrastructures sont traitées ensemble puisqu'elles se combinent pour potentiellement interférer avec la navigation maritime.

La phase de fermeture est prévue après une période approximative de 20 ans d'exploitation basée sur la durée anticipée du contrat du navire FLNG. Pour l'instant, seules des d'informations générales sont disponibles sur l'utilisation type des navires pendant la fermeture. Par conséquent, il y a des incertitudes quant à leur utilisation dans chaque zone du projet.

7.4.14.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment les FOI pourraient avoir des impacts potentiels dans chacune des zones du projet.

7.4.14.2.1 Zone Offshore

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Comme l'indique le tableau 2-6 de la section 2.5, un navire de forage sera utilisé pendant 21 jours pendant la phase de fermeture. Le tableau 2-7 du chapitre 2 présente l'utilisation type des navires pendant la fermeture. Ces informations sont reprises dans le tableau 7-136 ci-dessous qui présente une indication de leur utilisation présumée dans la Zone Offshore et dans la Zone de Pipeline et/ou la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

Tableau 7-136 Utilisation type des navires, par zone du projet, pendant la phase de fermeture

Navire	Nombre utilisé	Jours d'utilisation	Équipage par navire	Zones du projet concernées a priori
Navire de forage	1	21	200	Offshore
Navire de réserve	2	24	20 (estimé)	Offshore
Navire d'approvisionnement	2	24	30 (estimé)	Offshore
Navire de reconnaissance avec ROV	1	15	50	Offshore
Navire d'ancrage	2	64	16	Pipeline et/ou Terminal du hub GNL près des côtes
Barge-grue	2	64	20	Pipeline et/ou Terminal du hub GNL près des côtes
Remorqueur	8	80	6	Pipeline et/ou Terminal du hub GNL près des côtes
Bateau d'équipage	1	90	4	Pipeline et/ou Terminal du hub GNL près des côtes
Navire polyvalent	2	24	25	Offshore
Total	21	406	357	

Dans la Zone Offshore, le navire de forage et les autres navires du projet participant à la fermeture seront situés à environ 125 km des côtes. Leur présence durera entre 21 et 24 jours. Leur présence physique et la zone d'exclusion de sécurité autour du navire de forage sont susceptibles d'interférer avec les routes maritimes existantes. Avec un rayon de 500 m, la zone d'exclusion de sécurité sera inférieure à 1 km². Les opérations de fermeture dureront moins d'un mois.

Mouvements des navires

Pour les opérations de fermeture, il est prévu que les deux navires d'approvisionnement et les deux navires polyvalents circuleront entre le navire de forage et les ports de Dakar et/ou de Nouakchott. À l'heure actuelle, le nombre de voyages par semaine de ces quatre navires vers Dakar et/ou Nouakchott est inconnu. Néanmoins, les mouvements de navires se limiteraient à une période estimée à 24 jours.

7.4.14.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Comme il a été mentionné précédemment, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes est située dans un secteur de pêche artisanale où se trouve une concentration de pirogues. Dans 20 ans, la situation pourrait être la même comme elle pourrait être différente. En l'absence de données permettant une projection de la concentration de pirogues dans la région dans un avenir aussi lointain, la situation actuelle sert de référence pour évaluer les impacts potentiels pendant la phase de fermeture. Il est supposé que le brise-lames ne sera pas retiré pendant la phase de fermeture. Par conséquent, il est à prévoir que la présence physique du brise-lames et de sa zone d'exclusion de sécurité entravera la navigation des pirogues pendant toutes les phases du projet et au-delà (impact permanent).

Mouvements des navires

À l'heure actuelle, les informations générales sur l'utilisation typique des navires pendant la fermeture ne fournissent pas suffisamment de détails pour établir une distinction entre l'utilisation de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et celle de la Zone de Pipeline. Par conséquent, elles sont traitées ensemble dans cette section.

Pour les opérations de fermeture, le tableau 7-134 montre que 13 navires pourraient être utilisés dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et/ou dans la Zone de Pipeline. Les opérations dureront jusqu'à 90 jours, soit 3 mois.

Il est supposé que les navires demeureront généralement dans la zone d'exclusion de sécurité autour du brise-lames ou du FPSO. Cependant, ils sont également susceptibles d'entrer et de sortir de la zone d'exclusion de sécurité pour assurer des liaisons régulières avec les ports de Dakar et/ou de Nouakchott.

Ces mouvements de navires se limiteront à une période de trois mois.

7.4.14.2.3 Zone de Pipeline

Voir la section 7.4.14.2.2.

7.4.14.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Les activités menées dans les ports et les aéroports de Dakar et/ou de Nouakchott n'auront pas impact sur la navigation maritime.

Mouvements des navires

Comme l'indique le tableau 7-134, jusqu'à 20 navires sont susceptibles d'entrer et de sortir des ports de Dakar et/ou de Nouakchott de façon régulière sur une période pouvant aller jusqu'à trois mois pendant la phase de fermeture. Ces mouvements ne seront pas perceptibles par rapport au trafic habituel de ces ports.

7.4.14.2.5 Résumé

Le tableau 7-137 présente un résumé des zones d'exclusion de sécurité liées à l'emplacement des infrastructures physiques alors que le tableau 7-138 présente un résumé du nombre estimatif de navires liés au projet pour chaque zone du projet.

Tableau 7-137 Superficie des zones d'exclusion de sécurité, par zone du projet, pendant la phase de fermeture

Zone du projet	Superficie estimée des zones d'exclusion de sécurité en km²
Zone Offshore	<1 km ² , soit <500 m ² dans chaque pays
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	<3,25 km ² , soit environ 1,6 km ² dans chaque pays
Zone de Pipeline	<1 km ² , soit <500 m ² dans chaque pays
Total	<5,25 km ² , soit environ 2,6 km ² dans chaque pays

Tableau 7-138 Navires associés au projet, par zone du projet, pendant la phase de fermeture

Zone du projet	Nombre estimé de navires du projet
Zone Offshore	8
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	13
Zone de Pipeline	
Total	21

7.4.14.3 Évaluation des impacts

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Dans la Zone Offshore, la présence physique du navire de forage et sa zone d'exclusion de sécurité pendant la fermeture couvrira une superficie inférieure à 1 km² et pendant moins d'un mois. Le risque d'interférence avec le corridor de navigation maritime existant sera de courte durée et ne concernera qu'une zone de petite taille.

Les procédures de communication normalisées permettront au trafic maritime extracôtier de contourner la zone d'exclusion de sécurité sans modifier de façon importante leur itinéraire de navigation habituel. L'intensité de l'impact sera faible. Son étendue sera limitée à la zone d'exclusion de sécurité autour du navire de forage. La durée de l'impact sera inférieure à un mois. Compte tenu de la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact sera négligeable. Même si cet impact a une probabilité d'occurrence qui est fréquente, son importance globale est 1 – Négligeable (les détails sont fournis au tableau 7-139).

Dans la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, les zones d'exclusion de sécurité pour les opérations de fermeture seront les mêmes que celles établies pour la phase de construction du projet. Au moment de la phase de fermeture, cela fera plus de 20 ans que les pêcheurs artisanaux évitent ces zones d'exclusion de sécurité.

De plus, il a été démontré aux sections 7.2.14 et 7.3.14 que la nécessité d'éviter une zone inférieure à 500 m² située à environ 40 km de la côte et une autre de 1,6 km² située à 10 km de la côte ne modifiera pas de façon significative les multiples routes de navigation. L'intensité de l'impact sera faible et son étendue sera limitée à la proximité immédiate des infrastructures du projet. L'impact durera pendant toute la durée du projet et au-delà pour le brise-lames. Compte tenu de la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact sera négligeable. Même si cet impact a une probabilité d'occurrence qui est fréquente, son importance globale est 1 – Négligeable (les détails sont fournis au tableau 7-139).

Mouvements des navires

Comme il est indiqué aux sections 7.2.14 et 7.3.14, les mouvements des navires dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Pipeline pourraient potentiellement entraîner des risques de collision, notamment avec des navires extérieurs au projet. Tel que discuté dans ces sections, il est prévu que tous les navires du projet respectent la Convention sur le Règlement international de 1972 pour prévenir les abordages en mer (COLREG) adoptée par l'OMI.

Les zones d'exclusion de sécurité établies autour de toutes les installations du projet et les règles de navigation pour les navires du projet réduiront le risque de collision pendant toutes les phases du projet. Des itinéraires de déplacement et d'approche conçus à l'avance seront utilisés pour gérer les navires du projet, et les zones d'exclusion de sécurité désignées seront contrôlées par les bateaux de patrouille du projet.

Toutefois, un risque de collision pourrait exister entre les navires extérieurs au projet et les navires participant au projet qui entrent et sortent des zones d'exclusion de sécurité. Le nombre total de navires du projet qui entreront et sortiront des zones d'exclusion de sécurité pendant la phase de fermeture est estimé à 21 : 8 dans la Zone Offshore (y compris le navire de forage) et 13 dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et/ou la Zone de Pipeline.

Les mouvements des 13 navires du projet qui entreront ou sortiront de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et de la Zone de Pipeline durant trois mois pourraient être notables si le trafic maritime au moment de la phase de fermeture est semblable au trafic courant actuel dans ces zones. Cependant, il y a beaucoup d'incertitudes quant à la densité du trafic maritime dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline dans plus de 20 ans. Il y a aussi des incertitudes quant au type d'embarcations que les pêcheurs artisanaux utiliseront alors. Comme l'indique la section 7.2.14, les pirogues sont actuellement particulièrement vulnérables aux collisions. Ces petites embarcations n'ont ni réflecteur ni système de communication. De plus, elles sont dépourvues d'équipement radar, d'éclairage et de matériel de sauvetage.

Toutefois, il est anticipé que la sécurité générale des pirogues s'améliorera d'ici à la phase de fermeture et que leur vulnérabilité aux collisions diminuera. De plus, le risque de collision entre les pirogues et les navires du projet lors de la phase de fermeture devrait diminuer en raison des mesures de mitigation mises en œuvre pendant les 20 années de la phase des opérations. À ce stade du projet, il est présumé qu'aucun décès ne devrait découler des mouvements des navires du projet.

L'intensité de l'impact est considérée comme modérée. Bien qu'un accident puisse être enregistré et/ou constaté, il ne serait pas mortel. L'étendue de l'impact se limiterait aux secteurs où les activités du projet sont menées. L'impact serait de courte durée. Selon la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact serait mineure. De façon prudente, la probabilité de l'impact est néanmoins considérée comme occasionnelle. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est cotée 2 – Faible (les détails sont fournis au tableau 7-139).

Tableau 7-139 Impacts des activités de routine sur la navigation maritime pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique et zones de d'exclusion de sécurité						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline	Détour pour les navires de transport maritime afin d'éviter une zone de moins de 1 km ² en raison des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes	Détour pour les pirogues afin d'éviter, dans chaque pays, une zone d'exclusion de sécurité de moins de 500 m ² située à 40 km des côtes et une zone d'exclusion de sécurité de moins de 1,6 km ² située à environ 10 km des côtes en raison des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme (permanent)	Négligeable	Occasionnelle	1 – Négligeable
Mouvements des navires						
Mauritanie Sénégal	Pipeline; Terminal du hub GNL près des côtes	Risque de collision entre les navires du projet et des pirogues en raison des mouvements des navires.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Mineure	Occasionnelle	2 – Faible

7.4.14.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance est supérieure à 1 sont présentés ci-dessous (tableau 7-140) et les mesures de mitigation potentielles applicables sont identifiées. Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D43 : Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹⁴² des équipements et des matériaux.

Les mesures visant à réduire le risque de collision qui seront prises lors de la fermeture seront similaires avec celles proposées pour la phase de construction et la phase des opérations. Au besoin, les mesures du tableau 7-140 devront être ajustées avant le début de la phase de fermeture afin de refléter les résultats de leur mise en œuvre au cours des phases précédentes, en tenant compte des conditions technologiques, sociétales et réglementaires existantes au moment de la fermeture.

Tableau 7-140 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur la navigation maritime pendant la phase de fermeture

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Risque de collision entre les navires du projet et des pirogues en raison des mouvements des navires.	2 – Faible	M08, M09, M10, M11, M12, M13, M14, M15, M16, M17, M18, M19	1 – Négligeable

Notes :

- M08 Élaborer et mettre en œuvre un programme de formation et de sensibilisation destiné aux communautés locales de pêcheurs pour les informer des règles de sécurité maritime associées au projet.
- M09 Émettre régulièrement des avis aux navigateurs, sous la forme et dans la langue convenant aux pêcheurs artisanaux, sur les infrastructures du projet, ses zones d'exclusion de sécurité, les plans de navigation et d'approche ainsi que le calendrier approximatif des activités du projet.
- M10 Équiper les navires de soutien et les autres navires du projet qui se déplacent régulièrement à l'extérieur des zones d'exclusion de sécurité établies pour les phases de construction ou des opérations, de systèmes radar ou infrarouges pouvant détecter les petites embarcations de pêche dans des conditions de mauvaise visibilité ou nocturnes.
- M11 Éclairer suffisamment les navires de soutien et les autres navires du projet qui se déplacent régulièrement à l'extérieur des zones d'exclusion de sécurité établies pour les phases de construction ou des opérations afin qu'ils demeurent bien visibles dans des conditions de mauvaise visibilité ou nocturnes. Ces navires seront également équipés de projecteurs pouvant servir à éclairer ou à signaler l'approche de pirogues, ainsi que de cornes de brume pour la signalisation sonore.
- M12 Avoir un bateau patrouilleur pour surveiller les zones d'exclusion de sécurité, et notamment patrouiller avant l'approche ou la sortie des grands navires de ces zones.
- M13 Lorsqu'il y a un risque d'interaction entre navires, avoir des agents locaux de liaison avec les pêcheurs à bord des bateaux patrouilleurs dans les zones de pêche artisanale.
- M14 Équiper les navires de soutien et les bateaux patrouilleurs d'engins de sauvetage approuvés par la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (Convention SOLAS) et l'OMI, qui peuvent être utilisés pour aider à secourir les pêcheurs tombés à la mer conformément aux protocoles maritimes internationaux ou en cas d'accident impliquant une pirogue avec un navire du projet. Aider à secourir tout pêcheur impliqué dans une collision avec un navire du projet ou après le chavirement de son embarcation dans le sillage d'un navire du projet.
- M15 En cas de collision, BP informera dès que possible, les autorités nationales compétentes, soit la Garde côtes mauritanienne en Mauritanie et la HASSMAR au Sénégal.
- M16 Veiller à ce que chaque navire du projet archive les rapports d'incidents de sécurité maritime avec des pirogues et d'autres navires, y compris les accidents évités de justesse, et à ce qu'ils soient ensuite communiqués aux responsables du projet. BP effectuera un suivi des incidents de sécurité maritime et, au besoin, modifiera les règles de sécurité maritime propres au projet ainsi que les dispositions de sûreté et les arrangements de recherche et de sauvetage mis en place.
- M17 Établir un mécanisme de règlement des griefs facilement accessible aux membres des communautés de pêcheurs, incluant un suivi des plaintes et de leur résolution.
- M18 Maintenir un agent de liaison communautaire à N'Diogo et à Saint-Louis afin de fournir un interlocuteur direct du projet aux communautés de pêcheurs pour tout sujet en relation avec le projet.
- M19 Collaborer avec un conseil communautaire composé de représentants officiellement désignés des principales parties prenantes locales de N'Diogo et de Saint-Louis, mis sur pied pour examiner les préoccupations et les griefs des communautés locales de pêcheurs.

¹⁴² Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

7.4.15 Pêche industrielle

Résumé

Cette section sur la pêche industrielle évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité et les mouvements des navires. Tous les impacts sur la pêche industrielle pendant la phase de fermeture pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.4.15.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-6 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•		
Zones d'exclusion de sécurité	•	•		
Mouvements des navires	•	•		

Bien que deux FOI comprennent le bruit, seule la présence physique des infrastructures et les mouvements des navires sont susceptibles d'avoir un impact sur la pêche industrielle. Le bruit n'est donc pas abordé ici. De plus, les zones d'exclusion de sécurité autour des infrastructures et la présence physique de ces infrastructures sont traitées ensemble puisqu'elles se combinent pour potentiellement interférer avec la pêche industrielle.

7.4.15.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment les FOI pourraient potentiellement avoir des impacts dans chacune des zones du projet.

7.4.15.2.1 Zone Offshore

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Aux fins de la sécurité des navires et des opérations, les navires qui ne sont pas associés au projet, y compris les bateaux de pêche industrielle, devront demeurer à l'extérieur d'une zone d'exclusion de sécurité de 500 m autour du navire de forage et des autres navires du projet pendant la fermeture. Bien que cette zone d'exclusion de sécurité permette d'assurer la sécurité maritime, elle pourrait affecter les activités de pêche industrielle.

Comme l'indique la section 7.4.14, la zone d'exclusion de sécurité autour du navire de forage sera inférieure à 1 km² et les opérations de fermeture dureront moins d'un mois.

Comme le montrent les figures 4-26 et 4-32 du chapitre 4, il n'y a pas de concentration particulière d'activités de pêche industrielle dans la Zone Offshore située le long de la frontière entre la Mauritanie et le Sénégal. Par conséquent, toute perte temporaire d'une zone inférieure à 1 km² pendant moins d'un mois est peu susceptible d'être remarquée ou mesurable par rapport aux secteurs habituels de pêche industrielle.

Mouvements des navires

Comme l'indique la section 7.4.14, quatre navires de soutien entrèrent et sortiront régulièrement de la zone d'exclusion de sécurité autour du navire de forage pendant moins d'un mois. Il est peu probable que ces quatre navires soient remarqués par rapport au trafic maritime habituel dans la Zone Offshore. Par conséquent, aucune interférence n'est envisagée avec les bateaux de pêche industrielle dans ce secteur.

7.4.15.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

La présence physique du brise-lames, la zone d'exclusion de sécurité autour de celui-ci et les mouvements des navires dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes n'auront aucun impact sur les activités de pêche industrielle puisqu'il n'y en a pas dans cette zone.

7.4.15.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Tel qu'indiqué précédemment, une zone d'exclusion de sécurité de 500 m sera établie autour du FPSO pendant toute la durée du projet, y compris la fermeture.

Avec un rayon de 500 m, la zone d'exclusion de sécurité autour du FPSO sera inférieure à 1 km². La durée des opérations de fermeture sera d'environ trois mois. Toute perte temporaire de moins de 1 km² est peu susceptible d'être remarquée ou mesurable par rapport aux secteurs de pêche industrielle en Mauritanie et au Sénégal.

Mouvements des navires

Au cours de la période requise pour les opérations de fermeture, estimée à 3 mois, 13 navires du projet seront utilisés dans la Zone de Pipeline et/ou dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Il est anticipé que les navires demeureront généralement dans la zone d'exclusion de sécurité autour du FPSO. Cependant, ils sont aussi susceptibles d'entrer et de sortir de la zone d'exclusion de sécurité et de rallier régulièrement les ports de Dakar et/ou de Nouakchott.

Il est peu probable que la présence temporaire des 13 navires soit remarquée ou mesurable par rapport au trafic maritime habituel dans la Zone de Pipeline où des activités de pêche industrielle peuvent potentiellement se dérouler. Par conséquent, il ne devrait pas y avoir d'interférence avec les bateaux de pêche industrielle dans la Zone de Pipeline.

7.4.15.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Les Zones de Soutien aux Opérations étant situées à terre, les activités menées dans ces zones n'auront aucun impact sur les activités de pêche industrielle.

7.4.15.2.5 Résumé

Le tableau 7-141 présente un résumé des zones d'exclusion de sécurité liées à l'emplacement des infrastructures physiques, empêchant toute activité de pêche industrielle.

Tableau 7-141 Pertes potentielles de secteurs de pêche industrielle, par zone du projet, pendant la phase de fermeture

Zone du projet	Estimation des pertes potentielles de secteurs de pêche industrielle en km ²
Zone Offshore	<1 km ²
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Sans objet
Zone de Pipeline	<1 km ²
Total	<2 km ²

7.4.15.3 Évaluation des impacts

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Les impacts de la présence physique des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité dans la Zone Offshore et la Zone de Pipeline incluent l'interférence avec des secteurs de pêche industrielle existants potentiels des eaux mauritaniennes et sénégalaises. Dans les deux pays, la flotte industrielle se compose principalement de bateaux étrangers. Par conséquent, tout impact sur les activités de pêche industrielle est à prendre en compte pour l'ensemble de l'industrie, sans tenir compte de la situation propre à chaque pays.

La perte potentielle des secteurs de pêche est estimée à moins de 2 km² durant moins de trois mois.

Les procédures de communication maritime nationales et internationales normalisées permettront aux bateaux de pêche industrielle d'éviter les zones d'exclusion de sécurité sans modifier considérablement leurs secteurs de pêche potentiels. L'intensité de l'impact sera faible et son étendue sera limitée aux zones d'exclusion de sécurité. L'impact sera de courte durée. Compte tenu de la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact est négligeable. Même si l'impact est susceptible de se produire (probabilité qualifiée de fréquente), son importance globale est évaluée à 1 – Négligeable (les détails sont fournis au tableau 7-142).

Tableau 7-142 Impacts des activités de routine sur la pêche industrielle pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique et zones d'exclusion de sécurité						
Mauritanie Sénégal	Offshore; Pipeline	Pertes potentielles de secteurs de pêche industrielle de moins de 2 km ² en raison des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.4.15.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

L'importance des impacts étant de 1 – Négligeable, aucune mesure de mitigation n'est requise.

Un certain nombre de mesures de design et de contrôle des opérations sont déjà intégrées au projet :

- D19 : Les autorités maritimes, portuaires ou de navigation compétentes seront notifiées de l'existence de toutes les installations offshore permanentes ainsi que des zones de sécurité et des voies de navigation généralement utilisées par les navires travaillant au projet. L'emplacement des installations permanentes sera délimité sur les cartes maritimes.
- D20 : Les navires du projet respecteront la Convention adoptée par l'OMI sur le Règlement international pour prévenir les abordages en mer (Convention COLREG).
- D21 : Les principaux navires du projet seront équipés d'un Système d'identification automatique de navires (SIA) embarqué, un système de transpondeurs installé à bord des navires et transmettant sur deux canaux maritimes VHF numériques.
- D22 : Lorsqu'il y a un risque d'interaction entre navires, des procédures de communication standards seront utilisées pour le trafic et le transport maritime international, auxquelles s'ajouteront la présence de bateaux patrouilleurs ou de navires de soutien à proximité du forage, de la pose des conduites et du terminal du hub GNL pour éviter les collisions avec les navires plus larges.
- D23 : Des renseignements seront fournis aux flottes nationales de pêche industrielle de la Mauritanie et du Sénégal pour les informer des zones d'exclusion de sécurité et leur communiquer les cartes de navigation applicables.

Ceux-ci feront l'objet d'un examen plus approfondi dans les domaines suivants :

- D43 : Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹⁴³ des équipements et des matériaux.

7.4.16 Pêche artisanale et activités connexes

Résumé

Cette section sur la pêche artisanale et les activités connexes évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité et les mouvements des navires. Tous les impacts sur la pêche artisanale et les activités connexes pendant les activités de routine de la phase de fermeture ont été évalués comme étant positifs ou comme étant négatifs avec une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

¹⁴³ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

7.4.16.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-6 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	
Zones d'exclusion de sécurité		•	•	
Mouvements des navires		•	•	

Les zones d'exclusion de sécurité sont traitées en même temps que la présence physique des infrastructures, car ensemble elles peuvent potentiellement interférer avec la pêche artisanale et les activités connexes. Bien que deux FOI comprennent le bruit, seule la présence physique des infrastructures et les mouvements de navires sont susceptibles d'avoir un impact sur les pêches artisanales et les activités connexes. Comme l'indique la section 2.12.2, les principales sources sonores aériens provenant des navires et des installations du projet sont l'utilisation de machines, comme les moteurs, les génératrices, les pompes, les grues, etc. Le son aérien généré par toute activité associée aux installations sera géré par le projet. Les niveaux sonores aériens de toutes les installations doivent respecter les limites applicables en matière de santé au travail, ce qui écarte le risque d'un niveau sonore inacceptable pour les autres utilisateurs de la mer, d'autant plus qu'ils seront tenus à l'écart par une zone d'exclusion de sécurité de 500 m.

7.4.16.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment les FOI pourraient potentiellement avoir des impacts dans chacune des zones du projet.

7.4.16.2.1 Zone Offshore

Les opérations de fermeture dans la Zone Offshore n'auront aucun impact sur les activités de pêche artisanale puisqu'elles sont absentes de cette zone dans laquelle l'eau a une profondeur de 2 700 à 2 800 m et laquelle se situe à environ 125 km de la côte.

7.4.16.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Il est supposé que le brise-lames ne sera pas retiré pendant la phase de fermeture. La présence physique du brise-lames pourrait affecter les lieux de pêche artisanale de façon permanente. Cependant, la zone d'exclusion de sécurité qui l'entoure sera levée. Par conséquent, la perte d'accès aux secteurs de pêche se limitera à l'emprise du brise-lames.

Comme l'indique le tableau 7-136, la présence physique du brise-lames occupera 0,16 km² de fonds marins. Cela entraînera la perte d'environ 0,16 km² de secteurs de pêche potentiels, soit environ 0,08 km² en Mauritanie et environ 0,08 km² au Sénégal. Cette perte potentielle s'étendra au-delà de la durée du projet. Toutefois, le brise-lames lui-même pourrait servir de récif artificiel et, par conséquent, fournir de nouveaux secteurs de pêche.

Mouvements des navires

Comme l'indique le tableau 7-136, il est prévu que 13 navires du projet seront utilisés dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et/ou dans la Zone de Pipeline pendant une période maximale de trois mois pour les activités de fermeture.

L'impact des mouvements des navires du projet sur la navigation des embarcations de pêche artisanale comprend les risques de collision dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pendant la phase de fermeture. Cet impact a été évalué à la section 7.4.14.

De plus, les mouvements des navires du projet pourraient nuire aux équipements de pêche artisanaux. Jusqu'à 13 navires du projet entreront et sortiront de la zone d'exclusion de sécurité autour du brise-lames; ils sont susceptibles de traverser des filets de pêche (dont la longueur peut atteindre 500 m) et des bouées et, dans certains cas, de les endommager.

7.4.16.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Le FPSO sera installé dans la Zone de Pipeline, à une distance d'environ 40 km de la côte, sur la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal, à une profondeur d'eau de 120 m. Toute perte de secteurs de pêche artisanale dans les environs du FPSO serait inférieure à 0,5 km² dans chaque pays. Il est présumé que le FPSO sera retiré pendant la phase de fermeture. Par conséquent, toute perte de secteurs de pêche artisanale potentiels dans la Zone de Pipeline pendant les phases de construction et des opérations serait rétablie après l'enlèvement du FPSO.

Mouvements des navires

L'impact des mouvements des navires sur la navigation des embarcations de pêche artisanale et les risques de collision dans la Zone de Pipeline ont été évalués à la section 7.4.14. Le risque que les navires du projet croisent des filets et des bouées de pêche et que, dans certains cas, ils les endommagent a été évalué à la section 7.4.16.2.2.

7.4.16.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Les Zones de Soutien aux Opérations étant à terre, les activités menées dans ces zones n'auront aucun impact sur les activités de pêche artisanale.

7.4.16.2.5 Résumé

Le tableau 7-143 résume les pertes de secteurs de pêche liées à l'emplacement des infrastructures physiques qui empêchera toute activité de pêche artisanale. Le tableau 7-144 résume le nombre de navires du projet susceptibles d'endommager les équipements de pêche.

Tableau 7-143 Pertes potentielles de secteurs de pêche artisanale, par zone du projet, pendant la phase de fermeture

Zone du projet	Estimation des pertes potentielles de secteurs de pêche artisanale en km² - pour les deux pays	Estimation des pertes potentielles de secteurs de pêche artisanale en km² - par pays
Zone Offshore	Sans objet	Sans objet
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	0,16 km ²	Environ 0,08 km ²
Zone de Pipeline	Aucune	Aucune
Total	0,16 km ²	Environ 0,08 km ²

Tableau 7-144 Navires du projet susceptibles d'interférer avec les équipements de pêche artisanale, par zone du projet, pendant la phase de fermeture

Zone du projet	Nombre estimatif de navires du projet	Durée maximale estimée
Zone Offshore	Sans objet	Sans objet
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	13 navires	Jusqu'à 3 mois
Zone de Pipeline		
Total	13 navires	Jusqu'à 3 mois

7.4.16.3 Évaluation des impacts

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Les impacts de la présence physique des infrastructures du projet dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes comprennent l'interférence avec des secteurs de pêche artisanale existants potentiels en Mauritanie et au Sénégal.

Toutefois, la perte de secteurs de pêche potentiels se limitera à l'empreinte du brise-lames, puisqu'aucune zone d'exclusion de sécurité ne sera requise après les opérations de fermeture. Une superficie d'environ 0,08 km² de secteurs de pêche potentiels sera perdue dans chaque pays.

En raison de la très petite taille des secteurs perdus, l'intensité de l'impact sera négligeable, son étendue correspondra à l'emprise du brise-lames. La durée sera à long terme, car elle durera au-delà du projet. La conséquence de cet impact sera négligeable et, même si l'impact est susceptible de se produire (probabilité qualifiée de fréquente), son importance globale est évaluée à 1 – Négligeable (les détails sont fournis au tableau 7-145).

La perte d'environ 0,08 km² de secteurs de pêche artisanale potentiels dans chaque pays ne devrait pas entraîner une concurrence accrue dans les secteurs de pêche existants. De la même façon, il ne devrait pas y avoir de diminution des prises.

De plus, le brise-lames pourrait servir de récif artificiel et, par conséquent, fournir un nouveau secteur de pêche. Bien qu'il y ait beaucoup d'incertitudes quant à l'effet de ce récif artificiel sur l'augmentation des ressources halieutiques, l'impact serait positif (les détails sont fournis au tableau 7-145).

La section 7.4.6 montre que les impacts du projet sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques pendant la phase de fermeture seront négligeables. Ainsi, aucun impact indirect n'est prévu sur la pêche artisanale et les activités connexes. De plus, comme aucune diminution de prises n'est prévue et en raison de la très petite taille des secteurs de pêche artisanale potentiellement perdus dans chaque pays, aucun impact sur les activités connexes liées à la pêche artisanale, comme la transformation du poisson par les femmes, n'est anticipé.

Tel qu'indiqué précédemment, la perception d'un impact peut être très différente de l'impact lui-même. La section 7.4.26 (Climat social) traite de la perception des pertes de secteurs de pêche et des diminutions de prises pendant la phase de fermeture.

Mouvements des navires

En plus du risque de collision dont il a été question à la section 7.4.14, les mouvements des navires du projet comprennent les risques de perte d'équipements de pêche artisanale dans Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et autour du FPSO dans la Zone de Pipeline. Les risques sont associés aux 13 navires du projet qui seront dans ces deux secteurs pendant la phase de fermeture.

Il y a actuellement un grand nombre d'équipements de pêche dans les eaux côtières au large de Saint-Louis, et il y a un risque que les navires du projet les traversent et, dans certains cas, les endommagent. Cependant, la situation pourrait être très différente dans plus de 20 ans. Il y a beaucoup d'incertitudes concernant les méthodes de pêche artisanale dans 20 ans. Même si les méthodes ne changeaient pas, le risque de perte d'équipements de pêche devrait diminuer avec la mise en œuvre de mesures de

mitigation pour éviter ou réduire ces pertes pendant la phase des opérations qui durera approximativement 20 ans.

Par conséquent, il est supposé que l'intensité de l'impact, modérée pendant la phase de construction et la phase des opérations, devrait être faible pendant la phase de fermeture. La perte d'équipements de pêche causée par les navires du projet ne devrait pas être remarquée par rapport aux pertes d'équipements de pêche habituelles. L'étendue de l'impact se limitera aux secteurs dans lesquels seront menées des activités de fermeture en lien avec le projet. La durée ne dépassera pas trois mois. Compte tenu de la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact sera négligeable. Même si l'impact est susceptible de se produire (probabilité qualifiée de fréquente), son importance globale est cotée 1 – Négligeable (les détails sont fournis au tableau 7-145).

Tableau 7-145 Impacts des activités de routine sur la pêche artisanale et les activités connexes pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique et zones d'exclusion de sécurité						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes	Pertes de secteurs de pêche artisanale potentiels de 0,16 km ² , soit environ 0,08 km ² dans chaque pays, en raison des infrastructures du projet.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes	Nouveau lieu de pêche artisanale en raison du rôle de récif artificiel joué par le brise-lames.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Positive
Mouvements des navires						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Perte potentielle d'équipements de pêche artisanale (filets et bouées) en raison des mouvements des navires dans les secteurs de pêche artisanale.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.4.16.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

L'importance des impacts étant évaluée à 1 - Négligeable, aucune mesure de mitigation n'est requise.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D19 : Les autorités maritimes, portuaires ou de navigation compétentes seront notifiées de l'existence de toutes les installations offshores permanentes ainsi que des zones de sécurité et des voies de navigation généralement utilisées par les navires travaillant au projet. L'emplacement des installations permanentes sera délimité sur les cartes maritimes.

- D24 : Les zones d'exclusion de sécurité seront délimitées sur les cartes de navigation applicables, et une procédure de communication sera élaborée pour faire connaître l'emplacement des zones d'exclusion de sécurité aux communautés locales de pêcheurs. Cette mesure vise à permettre aux pirogues d'éviter les zones d'exclusion de sécurité
- D43 : Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹⁴⁴ des équipements et des matériaux.

D'autres mesures visant à éviter la perte d'équipements de pêche artisanale (filets et bouées) en raison des mouvements des navires dans les secteurs de pêche artisanale seront prises au moment de la fermeture. Elles s'harmoniseront avec celles proposés pour la phase de construction et la phase des opérations, en tenant compte des conditions technologiques, sociétales et réglementaires particulières existantes au moment de la fermeture.

7.4.17 Autres activités côtières et maritimes

Résumé

Cette section sur les autres activités côtières et maritimes évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité et les mouvements des navires. Tous les impacts sur les autres activités côtières et maritimes pendant la phase de fermeture pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.4.17.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

En plus d'avoir un impact potentiel sur la navigation maritime et la pêche, le projet pourrait avoir un impact sur d'autres activités côtières et maritimes.

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-6 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	
Zones d'exclusion de sécurité	•	•	•	
Mouvements des navires	•	•	•	

D'après la situation actuelle des activités côtières et maritimes, les activités pétrolières et gazières offshore sont les seules activités qui pourraient être touchées pendant la phase de fermeture.

7.4.17.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment les FOI produiront des impacts dans chacune des zones du projet.

¹⁴⁴ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

7.4.17.2.1 Zone Offshore

Tel qu'indiqué aux sections 7.2.17 et 7.3.17, la Zone Offshore est située dans les limites du bloc C8 en Mauritanie et dans celles du bloc Saint-Louis Offshore Profond au Sénégal, lesquels sont sous licence BP. Par conséquent, les activités menées dans la Zone Offshore pendant la phase de fermeture n'auront aucun impact sur les activités pétrolières et gazières d'autres exploitants pétroliers et gaziers.

7.4.17.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Comme l'indiquent les sections 7.2.17 et 7.3.17, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes couvre une zone qui s'étend de part et d'autre de la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal.

La présence physique du brise-lames et sa zone d'exclusion de sécurité empêcheront toute activité d'exploration pétrolière et gazière dans une zone inférieure à 3,5 km², soit environ 1,6 km² dans le bloc C32 en Mauritanie et environ 1,6 km² dans le bloc de Saint-Louis Offshore au Sénégal.

Mouvements des navires

Les mouvements des navires et le bruit dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pourraient perturber d'autres activités d'exploration pétrolière et gazière. Les perturbations seraient causées par les 13 navires du projet qui entreraient et sortiraient de la zone d'exclusion de sécurité. Toutefois, cette perturbation serait limitée à un maximum de trois mois.

7.4.17.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Comme l'indiquent les sections 7.2.17 et 7.3.17, la Zone de Pipeline traverse trois blocs en Mauritanie : le bloc C8, sous licence BP, et les blocs C1 et C32, qui ne sont pas actuellement sous licence. Au Sénégal, la Zone de Pipeline traverse le bloc Saint-Louis Offshore Profond, sous licence BP, et le bloc Saint-Louis Offshore, actuellement sous licence Oranto.

Tout impact potentiel de la présence physique des infrastructures, du bruit et des zones d'exclusion de sécurité dans la Zone de Pipeline serait semblable aux impacts potentiels identifiés dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

Pendant les phases de construction et des opérations, la présence physique du FPSO et sa zone d'exclusion de sécurité empêcheront toute activité d'exploration pétrolière et gazière dans une zone inférieure à 1 km², c.-à-d. <500 m² dans le bloc C1 en Mauritanie et <500 m² dans le bloc Saint-Louis Offshore au Sénégal.

Considérant qu'il est attendu que le FPSO sera retiré pendant la phase de fermeture, la suspension de toute activité d'exploration pétrolière et gazière dans une zone inférieure à 1 km² autour de celui-ci prendra fin après sa mise hors service.

Les activités de forage exploratoire seront toujours interdites au-dessus du pipeline d'un diamètre de 30 pouces (environ 76 cm) qui s'étendra du FPSO au brise-lames, s'il n'est pas retiré du fond marin. Cependant, il est supposé que l'exclusion du forage exploratoire à l'intérieur de ce corridor très étroit ne sera pas significative pour les autres activités d'exploration pétrolière et gazière.

Mouvements des navires

Tout impact potentiel des mouvements des navires et du bruit dans la Zone de Pipeline serait identique à l'impact potentiel identifié pour la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

7.4.17.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Les activités prévues dans les Zones de Soutien aux Opérations n'auront aucun impact sur les activités pétrolières et gazières offshore potentielles.

7.4.17.2.5 Résumé

Le tableau 7-146 résume la superficie totale interdite à toute autre activité potentielle d'exploration pétrolière et gazière durant la phase de fermeture en raison de la présence physique d'infrastructures et de leurs zones d'exclusion de sécurité. Dans chaque pays, une superficie d'environ 1,6 km² sera interdite à toute autre exploration pétrolière et gazière dans la zone du brise-lames.

Tableau 7-146 Superficie interdite aux activités éventuelles d'exploration pétrolière et gazière, par zone du projet, pendant la phase de fermeture

Zone du projet	Superficie totale estimée (en km ²) interdite aux autres activités potentielles d'exploration pétrolière et gazière	Superficie estimée (en km ²) interdite aux autres activités potentielles d'exploration pétrolière et gazière - par pays
Zone Offshore	Sans objet	Sans objet
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	<3,25 km ²	Environ 1,6 km ²
Zone de Pipeline	Aucune	Aucune
Total	<3,25 km ²	Environ 1,6 km ²

Bien que les mouvements des 13 navires du projet dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline soient susceptibles de perturber d'autres activités d'exploration pétrolière et gazière, les mouvements des navires du projet ne seraient probablement pas remarqués par d'autres navires d'exploration pétrolière et gazière au regard du trafic maritime habituel.

7.4.17.3 Évaluation des impacts

Toute activité future d'exploration pétrolière et gazière dans les blocs où se trouve le brise-lames devra éviter une zone de 1,6 km² dans chaque pays dans laquelle l'exploration sera interdite pour toujours.

Il est anticipé que ces zones d'exclusion de sécurité ne devraient pas empêcher le repérage éventuel de secteurs de la Mauritanie et du Sénégal où des hydrocarbures seraient susceptibles d'être emprisonnés dans de vastes structures géologiques contenant des gisements de pétrole ou de gaz. Par conséquent, l'intensité de l'impact est considérée comme faible. Son étendue est limitée à environ 1,6 km² dans chaque pays. Sa durée serait à long terme. Selon la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact serait négligeable. Même si la probabilité de cet impact est fréquente, son importance globale est cotée 1 – Négligeable (les détails sont fournis au tableau 7-147).

Tableau 7-147 Impacts des activités de routine sur les autres activités côtières et maritimes pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique et zones d'exclusion de sécurité						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Interdiction à d'éventuelles activités futures d'exploration pétrolière et gazière dans une petite zone de chaque pays (environ 1,6 km ²) en raison des infrastructures du projet et de leur zone d'exclusion de sécurité.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.4.17.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts étant évalués à 1 - Négligeable, aucune mesure de mitigation n'est requise.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D45 : Les autorités maritimes, portuaires ou de navigation compétentes seront notifiées de l'existence de toutes les installations offshore qui demeurent en place après la fermeture, ainsi que des zones de sécurité correspondantes. L'emplacement des installations permanentes sera délimité sur les cartes maritimes.

7.4.18 Opportunités d'emploi et d'affaires

Résumé

Cette section sur les opportunités d'emploi et d'affaires évalue l'impact de deux facteurs à l'origine des impacts, soit les mouvements des navires et les activités logistiques terrestres. Tous les impacts sur les opportunités d'emploi et d'affaires pendant les activités de routine de la phase de fermeture ont été évalués comme étant positifs ou comme étant négatifs avec une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.4.18.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI identifiés pour cette composante dans le tableau 7-6 sont répartis selon les zones du projet comme suit :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Mouvements des navires	•	•	•	
Activités logistiques terrestres				•

Comme le projet est mené en mer, une grande partie des emplois seront en mer. Les opportunités d'emploi en mer sont analysées dans le cadre du FOI « mouvements des navires ». Les opportunités d'emploi en mer comprennent les activités se déroulant dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, mais elles sont analysées ensemble dans la section ci-dessous, intitulée « Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ».

7.4.18.2 Description des impacts

Les sections suivantes expliquent comment les FOI produiront des impacts dans chacune des zones du projet.

7.4.18.2.1 Zone Offshore

Les opportunités d'emploi et d'affaires dans la Zone Offshore sont analysées avec celles de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes à la section 7.4.18.2.2.

7.4.18.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Mouvements des navires

Les opérations de fermeture nécessiteront l'utilisation de plusieurs navires dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Si la technologie actuelle était utilisée, les besoins en main-d'œuvre pendant la fermeture seraient légèrement inférieurs à ceux de la phase de construction, estimés à 1 500 personnes. De plus, le nombre de jours de travail pour ces personnes serait moins élevé puisque les activités de fermeture en mer dureront moins de trois mois.

Toutefois, le type et le nombre de navires requis pour la fermeture et leurs besoins en main-d'œuvre dépendront de la technologie qui sera utilisée dans plus de 20 ans.

Compte tenu de ces incertitudes, il n'est pas possible à l'heure actuelle d'estimer le nombre de personnes qui seront nécessaires sur les navires pendant la phase de fermeture ni d'estimer le nombre de navires du projet qui pourraient faire l'objet de contrats en Mauritanie et/ou au Sénégal et le nombre de personnes qui pourraient être embauchées directement dans ces pays.

7.4.18.2.3 Zone de Pipeline

Mouvements des navires

Les opportunités d'emploi et d'affaires dans la Zone de Pipeline sont analysées avec celles de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes à la section 7.4.18.2.2.

7.4.18.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Activités logistiques terrestres

Le projet nécessitera de la main-d'œuvre pour la logistique à terre à Dakar et/ou à Nouakchott. D'après l'expérience du promoteur du projet dans d'autres pays, les besoins en main-d'œuvre pour la logistique à terre pendant la phase de fermeture sont estimés entre 20 et 40 personnes. Ces 20 à 40 personnes seront des employés directs ainsi que des entrepreneurs tiers. Bien que les opérations de fermeture en mer ne dureront que trois mois au maximum, il est à prévoir que les activités logistiques à terre pourraient durer un peu plus longtemps. Par conséquent, les besoins en main-d'œuvre à terre pourraient durer de quatre à cinq mois.

Comme l'indique la section 2.13.3, le promoteur du projet mettra en place une politique de contenu local pour l'emploi et l'approvisionnement. Le recrutement suivra les principes de diversité et d'inclusion de BP pour cibler divers candidats, par exemple des femmes, et des gens d'origines différentes. Le recrutement sera ouvert au niveau national, mais, dans la mesure du possible, il ciblera les talents locaux. Les candidatures seront ouvertes par différents moyens pour mieux faire connaître les offres d'emploi et les rendre accessibles.

Il est prévu que les 20 à 40 personnes nécessaires à la logistique à terre en Mauritanie et/ou au Sénégal seront recrutées au niveau national. Étant donné que la logistique à terre sera effectuée à partir de Dakar et/ou de Nouakchott, il semble logique que la plupart des postes soient occupés par des personnes vivant dans ces deux villes.

La logistique à terre créera des occasions d'affaires pour les entreprises nationales qui fourniront des services à titre de tiers entrepreneurs. Bien que le nombre d'entrepreneurs tiers potentiels à l'échelle nationale ne soit pas encore connu, la main-d'œuvre requise (20 à 40 personnes) laisse supposer qu'au total seulement quelques entreprises nationales feront l'objet de contrats.

7.4.18.2.5 Résumé

Les tableaux 7-148 et 7-149 présentent un résumé des opportunités d'emploi et d'affaires pendant la phase de fermeture.

Tableau 7-148 Opportunités d'emplois nationaux, par zone du projet, pendant la phase de fermeture

Zone du projet	Nombre estimatif de poste et durée
Zone Offshore	Nombre de travailleurs mauritaniens et sénégalais à déterminer pendant une période maximale de trois mois
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	
Zone de Pipeline	
Zones de Soutien aux Opérations	De 20 à 40 personnes pendant 4 à 5 mois

Tableau 7-149 Opportunités d'affaires nationales, par zone du projet, pendant la phase de fermeture

Zone du projet	Estimation des opportunités d'affaires et de leur durée
Zone Offshore	Nombre de prestataires mauritaniens et sénégalais à déterminer pour une période maximale de trois mois
Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	
Zone de Pipeline	
Zones de Soutien aux Opérations	Quelques fournisseurs de services pendant environ 4 à 5 mois

7.4.18.3 Évaluation des impacts

Le projet pourrait offrir des opportunités d'emploi à terre pour 20 à 40 travailleurs nationaux pendant 4 à 5 mois. Ces opportunités d'emploi seront partagées entre la Mauritanie et le Sénégal, et seront concentrées dans deux villes, Dakar et Nouakchott. De plus, le projet pourrait offrir des opportunités d'emploi en mer à un nombre de travailleurs nationaux restant à déterminer.

Les opportunités d'emploi créées par le projet n'auront pas d'impact significatif sur les chiffres d'emploi de ces villes. Cependant, elles seront bénéfiques. Ces opportunités d'emploi, réparties entre les deux pays, auront un impact positif (tableau 7-150).

Il y a beaucoup d'incertitudes quant au profil requis pour les offres d'emploi pendant la phase de fermeture. Par conséquent, il n'est pas possible de déterminer si ces offres créeront des opportunités d'emploi égales pour les femmes et les hommes. En raison du nombre limité d'emplois qui seront créés dans chaque pays pendant la phase de fermeture, tout déséquilibre entre les sexes aurait des conséquences limitées sur la situation globale de l'emploi des femmes.

Les opportunités d'affaires sont susceptibles de concerner quelques fournisseurs de services nationaux pour la logistique terrestre à Dakar et/ou à Nouakchott pendant 4 à 5 mois. En outre, les fournisseurs de services de Dakar et/ou de Nouakchott pourraient fournir un certain nombre de navires pour le projet s'ils sont disponibles dans le pays. En raison du petit nombre d'opportunités d'affaires et de la portée

limitée des services qui seront fournis, les contrats potentiels n'auront pas d'impact significatif sur les opportunités d'affaires à Dakar et à Nouakchott. Toutefois, ils seront bénéfiques pour les tiers entrepreneurs concernés, ce qui aura un impact positif (tableau 7-150).

Toutefois, ces opportunités d'emploi et d'affaires seront pondérées par la perte d'emplois et d'opportunités d'affaires entraînée par la fin de la phase des opérations. Comme l'indique la section 7.3.18, au cours de la phase des opérations de 20 ans, jusqu'à 40 employés nationaux devraient travailler à terre, tandis qu'ils seraient jusqu'à 400 à travailler en mer. À la fin de la phase des opérations, ces postes seront supprimés et les employés seront congédiés. L'intensité de l'impact sera modérée à faible. La perte d'emploi pourrait être perceptible dans l'état actuel des chiffres envisagés. Toutefois, les compétences spécialisées acquises au cours du projet constitueront un atout précieux. Elles permettront à certains employés de trouver d'autres opportunités d'emploi dans le secteur pétrolier et gazier émergeant en Mauritanie et au Sénégal. Dans chaque pays, l'étendue de l'impact sera limitée à la proximité immédiate du projet. L'impact devrait être de courte durée. Grâce aux compétences professionnelles acquises dans le cadre du projet, les employés devraient être bien placés pour trouver d'autres opportunités d'emploi. Compte tenu de la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact sera négligeable. La probabilité d'occurrence de cet impact est qualifiée de fréquente. Son importance globale est évaluée à 1 – Négligeable (les détails sont fournis au tableau 7-150).

De même, les opportunités d'affaires créées pendant la phase des opérations prendront fin. Les quelques fournisseurs de services nationaux qui auront signé des contrats pour fournir les employés des services logistiques à terre ou à bord des navires ne seront plus utiles. En raison du petit nombre d'opportunités d'affaires créées pendant la phase des opérations, leur cessation aura un impact de faible intensité. L'étendue de l'impact sera limitée à la proximité immédiate du projet. Sa durée sera à long terme puisque les pertes d'opportunités d'affaires seront permanentes. Compte tenu de la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact sera négligeable. La probabilité d'occurrence de cet impact est qualifiée de fréquente. Son importance globale est évaluée à 1 – Négligeable (les détails sont fournis au tableau 7-150).

Tableau 7-150 Impacts des activités de routine sur les opportunités d'emploi et d'affaires locales pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Mouvements des navires et activités logistiques terrestres						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Opportunités d'emploi pour 20 à 40 personnes à Dakar et/ou à Nouakchott pendant 4 à 5 mois et un nombre additionnel de personnes de la Mauritanie et/ou du Sénégal sur les navires pendant environ 3 mois.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Positive
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Opportunités d'affaires pour quelques prestataires de services nationaux à Dakar et/ou à Nouakchott pour des services logistiques terrestres pendant quatre à cinq mois et des prestataires additionnels pour les navires pendant environ trois mois.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Positive
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Perte d'emploi pour 20 à 40 personnes travaillant à terre à Dakar ou à Nouakchott et jusqu'à 400 personnes travaillant en mer.	Nature : négative Intensité : modérée à faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Fin des opportunités d'affaires pour quelques prestataires de services nationaux à Dakar et/ou Nouakchott pour la logistique à terre et la fourniture de navires.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : long terme	Négligeable	Fréquente	1 – Négligeable

7.4.18.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts sur les opportunités d'emploi et d'affaires locales découlant des activités de la phase de fermeture sont évalués comme étant positifs ou négligeables; aucune mesure de mitigation n'est requise.

7.4.19 Population et démographie

Résumé

Cette section sur la population et la démographie évalue l'impact d'un facteur à l'origine des impacts, soit les activités logistiques terrestres. Aucun impact sur la population et la démographie n'est prévu pendant la phase de fermeture pour les activités de routine.

7.4.19.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Le FOI défini pour cette composante au tableau 7-6 est réparti comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Activités logistiques terrestres				•

Les activités menées dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes n'ont pas le potentiel d'influer sur la démographie nationale et locale de la Mauritanie et du Sénégal. Par conséquent, ces aspects ne sont pas traités plus en détail dans cette section.

7.4.19.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment ce FOI produira des impacts dans chacune des zones du projet.

7.4.19.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.4.19.1).

7.4.19.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Non applicable (voir la section 7.4.19.1).

7.4.19.2.3 Zone de Pipeline

Non applicable (voir la section 7.4.19.1).

7.4.19.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Activités logistiques terrestres

Comme l'expliquent les sections 7.2.19 et 7.3.19, les grands projets peuvent potentiellement modifier la démographie des communautés locales par un afflux de population, en l'occurrence un afflux de travailleurs dans la zone du projet ainsi qu'un afflux de chercheurs d'emploi.

Toutefois, les sections 7.2.19 et 7.3.19 ont montré que l'afflux de population ne sera pas une préoccupation dans le cadre des phases de construction et des opérations du projet actuel. Ce ne sera pas non plus le cas pour la phase de fermeture puisque le nombre d'employés prévu pour cette phase est plus faible et que sa durée est plus courte. Par conséquent, il y aura très peu de travailleurs affectés au projet à Dakar et/ou à Nouakchott pendant la phase de fermeture. Il est peu probable que ce petit nombre entraîne des changements dans la démographie locale des deux villes dans 20 ans, puisque les villes comptent actuellement respectivement plus de 3 millions d'habitants et environ 1 million d'habitants. Aucun afflux de population n'est prévu à N'Diogo et/ou à Saint-Louis, étant donné qu'il n'y a pas d'opérations à terre prévues dans ces villes pendant la phase de fermeture.

7.4.19.2.5 **Résumé**

Aucun impact n'est prévu sur la population et la démographie.

7.4.19.3 **Évaluation des impacts**

Non applicable (voir la section 7.4.19.2.5).

7.4.19.4 **Mesures de mitigation et impacts résiduels**

Non applicable (voir la section 7.4.19.5).

7.4.20 **Moyens de subsistance des communautés**

Résumé

Cette section sur les moyens de subsistance des communautés évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité et les activités logistiques terrestres. Aucun impact sur les moyens de subsistance des communautés n'est prévu pendant la phase de fermeture pour les activités de routine.

7.4.20.1 **Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet**

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-6 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	
Zones d'exclusion de sécurité		•	•	
Activités logistiques terrestres				•

Les trois FOI identifiés ci-dessus pourraient avoir un impact indirect sur les moyens de subsistance des communautés. Les deux premiers (la présence physique et les zones d'exclusion de sécurité) pourraient avoir un impact négatif sur les pêches artisanales et les activités connexes, sur lesquelles reposent en grande partie les moyens de subsistance des communautés côtières. Comme les impacts sur les moyens de subsistance des communautés sont indirects, la distinction entre la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes n'est pas pertinente. Par conséquent, les impacts de ces deux FOI sur les moyens de subsistance des communautés sont pris en compte de façon globale dans la description des impacts pour la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

Le troisième FOI (activités logistiques terrestres) pourrait avoir un impact positif sur les opportunités d'emploi et d'affaires dans les Zones de Soutien aux Opérations. Par conséquent, ce FOI a le potentiel indirect d'avoir un impact positif sur les moyens de subsistance des communautés. En outre, les activités logistiques terrestres peuvent entraîner un afflux de travailleurs dans la zone du projet, ce qui pourrait entraîner une augmentation du coût de la vie pour les communautés locales. Un afflux de travailleurs, notamment d'expatriés, a été associé dans d'autres projets à une augmentation des prix des terres, du logement, de la nourriture et des services. Cette inflation des prix pourrait avoir des impacts négatifs sur les moyens de subsistance des communautés.

7.4.20.2 Description des impacts

Les paragraphes qui suivent expliquent de quelle manière les impacts du projet sur les pêches artisanales et les activités connexes, ainsi que sur les opportunités d'emploi et d'affaires sont susceptibles d'avoir des impacts indirects sur les moyens de subsistance des communautés.

7.4.20.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.4.16.2.1).

7.4.20.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Les sections 4.6.5.2 et 4.6.6.4 fournissent une description détaillée des activités économiques et des moyens de subsistance des communautés côtières de Mauritanie, notamment N'Diogo. Les sections 4.7.5.2 et 4.7.6.3 présentent une description similaire pour les communautés côtières du Sénégal, notamment Saint-Louis.

Comme cela a déjà été indiqué, l'économie des villages et des campements côtiers au sud de Nouakchott est presque exclusivement liée à la pêche artisanale. Avec ses 1 240 habitants, N'Diogo est le village le plus important et le plus proche de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes (à 16 km).

Au Sénégal, l'économie de Saint-Louis (230 801 habitants) repose principalement sur la pêche artisanale et le tourisme. Les communautés de pêcheurs de Saint-Louis, situées sur la Langue de Barbarie et à proximité de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes (13 km), comptent 70 532 habitants. La plupart d'entre eux vivent de la pêche artisanale et d'activités connexes.

Les chiffres présentés ci-dessus reflètent le nombre actuel de personnes employés dans la pêche artisanale, le commerce et la transformation en Mauritanie et au Sénégal. Bien entendu, ces chiffres ne demeureront pas statiques au fil des ans. Ils changeront au cours de la durée du projet en raison de l'augmentation de la population et des tendances du marché.

Dans 20 ans, l'importance que revêt la pêche artisanale quant aux moyens de subsistance des communautés de N'Diogo et de Saint-Louis pourrait être semblable à ce qu'elle est en 2018, mais elle pourrait aussi être différente. En l'absence de données permettant une projection du poids relatif de la pêche par rapport aux moyens de subsistance des communautés dans un avenir aussi lointain, c'est la situation actuelle qui est utilisée comme base de référence pour évaluer les impacts potentiels du projet pendant la phase de fermeture.

L'évaluation des impacts du projet sur la pêche artisanale et les activités connexes pendant la phase de fermeture a été effectuée à la section 7.4.16. L'évaluation démontre que le projet ne devrait pas entraîner de diminution des prises de ressources halieutiques en Mauritanie et au Sénégal pendant la phase de fermeture. Par conséquent, aucun impact n'est attendu pendant cette phase sur les moyens de subsistance des pêcheurs et des autres membres de la communauté qui participent à des activités liées à la pêche artisanale.

7.4.20.2.3 Zone de Pipeline

Voir la section 7.4.20.2.2.

7.4.20.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Activités logistiques terrestres

D'importantes opportunités d'emploi et d'affaires peuvent potentiellement améliorer les moyens de subsistance des communautés. Les impacts du projet sur les opportunités d'emploi et d'affaires pendant la phase de fermeture ont été évalués à la section 7.4.18. Les résultats montrent que les activités logistiques terrestres du projet devant être situées à Dakar et/ou à Nouakchott, le projet aura des impacts limités sur l'emploi local à N'Diago ou à Saint-Louis. De même, aucun impact n'est prévu sur les opportunités d'affaires dans ces deux endroits. Par conséquent, les opportunités d'emploi et d'affaires n'auront aucun impact sur les moyens de subsistance des communautés locales de N'Diago ou de Saint-Louis.

La section 7.4.18 montre que même s'il y aura des opportunités d'emploi à Dakar et/ou à Nouakchott pendant la phase de fermeture, elles seront pondérées par la perte d'emplois et d'occasions d'affaires à la fin de la phase des opérations. Toutefois, le nombre d'emplois perdus ne sera pas assez important pour modifier les moyens de subsistance des communautés dans ces deux grandes villes.

Les impacts du projet sur la population et la démographie pendant la phase de fermeture ont été évalués à la section 7.4.19. Les résultats montrent que le projet n'aura aucun impact sur la population et la démographie de Dakar et de Nouakchott. De plus, il n'y aura pas d'afflux de population à N'Diago ou à Saint-Louis. Par conséquent, aucun changement de la démographie locale et aucune inflation des prix ne sont prévus dans ces villes pendant la phase de fermeture. Aucun autre impact n'est prévu sur les moyens d'existence des communautés.

7.4.20.2.5 Résumé

Aucun impact n'est prévu sur les moyens de subsistance des communautés.

7.4.20.3 Évaluation des impacts

Non applicable (voir la section 7.4.20.2.5).

7.4.20.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Non applicable (voir la section 7.4.20.2.5).

7.4.21 Santé, sécurité et sûreté des communautés

Résumé

Cette section sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés évalue l'impact de cinq facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité, les mouvements des navires, les activités logistiques terrestres et la présence de travailleurs étrangers. Les impacts résiduels sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés pendant la phase de fermeture pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables ou faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.4.21.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-6 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	
Zones d'exclusion de sécurité		•	•	
Mouvements des navires		•	•	
Activités logistiques terrestres				•
Présence de travailleurs étrangers				•

Les activités menées dans la Zone Offshore n'ont pas le potentiel d'influer sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés puisqu'il n'y a pas d'usagers de la mer issus de ces communautés dans cette zone.

La présence physique des infrastructures et les mouvements des navires pendant la phase de fermeture peuvent avoir un impact sur la sécurité des usagers de la mer issus des communautés. Les seuls usagers de la mer issus des communautés dans la Zone de Pipeline et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont les pêcheurs artisanaux, et les impacts de ces FOI ont été traités à la section 7.4.14 (Navigation maritime).

Le bruit émanant des infrastructures et des navires pendant la phase de fermeture n'a pas le potentiel d'influer sur la santé des communautés. La Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes est la zone la plus proche de la côte. Elle est située à environ 10 km de la côte. Les niveaux sonores aériens de toutes les installations devant respecter les limites applicables en matière de santé au travail, le bruit de ces installations ne sera pas entendu depuis la côte. Les seuls membres des communautés à proximité de la Zone de Pipeline et de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont les pêcheurs artisanaux. La section 7.4.16 (Pêche artisanale et activités connexes) traite de l'impact potentiel du bruit sur les pêcheurs artisanaux. Par conséquent, il n'y a pas d'autres impacts à prévoir sur la santé des communautés liés aux infrastructures et au bruit des navires.

7.4.21.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment ces FOI produiront des impacts dans chacune des zones du projet.

7.4.21.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.4.21.1).

7.4.21.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Afin d'assurer la sécurité des navires et des opérations, une zone d'exclusion de sécurité sera établie autour du brise-lames. Cette zone d'exclusion de sécurité assurera la sécurité maritime des navires du projet et des navires extérieurs au projet.

Comme l'indique la section 7.3.14, la démarcation des limites de la zone d'exclusion de sécurité autour du brise-lames se fera grâce à diverses mesures de communication. Il est toutefois possible que certains pêcheurs artisanaux essaient de se faufiler dans la zone d'exclusion de sécurité pour y pêcher. Bien que cela risque de commencer pendant la phase de construction, cela est susceptible de se produire pendant toute la durée du projet, y compris lors de la phase de fermeture.

De plus, la présence physique des infrastructures peut potentiellement attirer des terroristes. Certains d'entre eux pourraient essayer de pénétrer dans la zone d'exclusion de sécurité autour du brise-lames pour commettre des actes terroristes. Par conséquent, la présence physique des infrastructures du projet dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pourrait accroître le niveau de risque de terrorisme et toucher à des questions de sûreté nationale en Mauritanie et/ou au Sénégal. Ce risque existera pendant toute la phase des opérations et il s'estompera probablement lors de la phase de fermeture.

7.4.21.2.3 Zone de Pipeline

Présence physique et zones d'exclusion de sécurité

Afin d'assurer la sécurité des navires et des opérations, une zone d'exclusion de sécurité sera établie autour du FPSO. Le risque que des pêcheurs artisanaux ou des terroristes tentent de pénétrer dans la zone d'exclusion de sécurité autour du FPSO sera semblable au risque identifié pour la zone d'exclusion de sécurité entourant le brise-lames. Ce risque existera pendant toute la phase des opérations et il s'estompera probablement lors de la phase de fermeture.

7.4.21.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Activités logistiques terrestres

Comme cela a déjà été mentionné, les activités logistiques terrestres qui font appel à des matières dangereuses, peuvent avoir un impact sur la santé des communautés. Tous les matériaux utilisés dans le cadre du projet seront entreposés dans des zones réservées à l'intérieur des bases d'approvisionnement situées à l'intérieur du port de Dakar et/ou du port de Nouakchott.

Les produits chimiques (et l'équipement) seront expédiés par bateau directement vers les zones portuaires. Il est prévu que les sites soient clôturés et surveillés 24 heures sur 24, 7 jours sur 7 par les services de sécurité. De plus, les zones portuaires elles-mêmes sont protégées et inaccessibles au public. Par conséquent, les activités logistiques terrestres ne devraient présenter aucun risque pour la santé des communautés à Dakar et/ou à Nouakchott.

Les activités logistiques terrestres, y compris le recours à du personnel de sécurité pour protéger le personnel et les biens peuvent aussi avoir un impact sur la sécurité des communautés. À Dakar et/ou à Nouakchott, il est prévu que le projet fasse appel à des tiers pour assurer la sécurité de ses locaux et de son personnel à l'intérieur des zones portuaires. Les gardiens de sécurité non armés seront assujettis aux règles de sécurité des ports. Par conséquent, ces mesures de sécurité ne devraient pas présenter de risques pour la sécurité des communautés à Dakar et/ou à Nouakchott.

Par conséquent, aucun impact sur la santé des communautés en lien avec les activités logistiques terrestres n'est prévu pendant la phase de fermeture du projet.

Présence de travailleurs étrangers

Comme cela a déjà été mentionné, la présence de travailleurs étrangers peut avoir des impacts sur la santé des communautés. Toutefois, ce n'est pas une préoccupation importante dans le cadre du projet actuel, car la présence de personnel étranger à terre sera limitée.

Par conséquent, la présence de travailleurs étrangers au cours de la phase de fermeture du projet ne devrait avoir aucun impact sur la santé des communautés.

7.4.21.2.5 Résumé

Pour les embarcations de pêche artisanale, le risque de collision résultant de la présence physique des infrastructures et des navires a été évalué à la section 7.4.14. Les autres FOI susceptibles d'avoir un impact sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés ont été évaluées dans la présente section. Tous les impacts potentiels ont été écartés, sauf un, à savoir les mesures prises pour faire respecter les zones d'exclusion de sécurité qui pourraient présenter un risque pour les membres des communautés locales.

7.4.21.3 Évaluation des impacts

Comme l'indique la section 7.3.21, l'application des zones d'exclusion de sécurité se fera de la même façon que pendant les phases de construction et des opérations du projet. Le personnel du projet ne sera pas armé et il n'est pas prévu de recourir à la force au cas où un autre usager de la mer refuserait de respecter les zones d'exclusion de sécurité. Pendant la phase de fermeture, l'application des zones d'exclusion de sécurité sera également fondée sur les procédures de communication. Par conséquent, le personnel du projet ne constituera aucune menace directe pour la sécurité des membres des communautés locales.

Comme lors des phases de construction et des opérations, si certains pêcheurs refusent de sortir des zones d'exclusion de sécurité pendant la phase de fermeture, les autorités nationales pourraient intervenir et envoyer les forces de sécurité publique escorter les pêcheurs hors de la zone. Au cours de ce processus, il y a un risque que les forces de sécurité publique emploient la force et atteignent à l'intégrité physique de certains pêcheurs artisanaux.

Une grande incertitude plane quant au comportement qu'adopteront les pêcheurs artisanaux et les forces de sécurité publique dans plus de 20 ans. Cependant, il est admis que tout risque d'incident entre les pêcheurs artisanaux et les forces de sécurité publique devrait être beaucoup plus faible pendant la phase de fermeture que pendant la phase des opérations en raison des mesures de mitigation mises en œuvre pendant les 20 ans que durera celle-ci. À ce stade du projet, l'idée prévaut que les pêcheurs artisanaux tenteront rarement de pénétrer dans les zones d'exclusion de sécurité et que, s'ils le faisaient, les incidents ne devraient pas entraîner de décès.

Par conséquent, l'intensité de l'impact est considérée comme modérée. Bien qu'un accident pourrait être enregistré et/ou remarqué, il ne serait pas mortel. L'étendue de l'impact se limiterait aux secteurs où les activités du projet sont menées. L'impact serait de courte durée. Selon la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact serait mineure. Par mesure de prudence, la probabilité de l'impact est néanmoins considérée comme occasionnelle. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est évaluée à 2 – Faible (les détails sont fournis au tableau 7-151).

En plus de ce risque pour la sécurité des communautés à l'échelle locale, il y a un risque pour la sûreté à l'échelle nationale pendant la phase de fermeture en raison de la présence des infrastructures du projet dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et à l'emplacement du FPSO. Alors que les activités de production de gaz auront pris fin dans ces deux sites offshore après la phase de production, les activités de fermeture dans ces installations pourraient attirer des terroristes, ce qui augmenterait le niveau de risque terroriste en Mauritanie et/ou au Sénégal. Il y a beaucoup d'incertitudes concernant la sûreté nationale et le terrorisme international dans plus de 20 ans. Bien que le risque d'incidents pendant la phase de fermeture devrait être plus faible que pendant la phase des opérations en raison des mesures de mitigation mises en œuvre au cours des 20 ans que durera celle-ci, une attaque terroriste pourrait provoquer des décès. Par conséquent, l'intensité de l'impact est tout de même considérée comme élevée. L'étendue de l'impact serait régionale (et au-delà). L'impact serait irréversible en cas de décès. Selon la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact serait sévère. Il y a certaines incertitudes quant à la probabilité de l'impact. Même si les menaces peuvent être occasionnelles, une attaque serait rare. Par conséquent, l'importance globale de l'impact est cotée 4 – Élevée (voir tableau 7-151).

Tableau 7-151 Impacts des activités de routine sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique et zones d'exclusion de sécurité						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Risque de conflits entre les pêcheurs artisanaux et les forces de sécurité publique si certains pêcheurs doivent être escortés hors des zones d'exclusion de sécurité.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : proximité immédiate Durée : court terme	Mineure	Occasionnelle	2 – Faible
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Le risque d'un acte terroriste ciblant les installations de production gaz, avec pour effet d'accroître le niveau du risque de terrorisme à l'échelle nationale.	Nature : négative Intensité : forte Étendue spatiale : régionale Durée : long terme	Sévère	Rare à occasionnelle	4 – Élevée

7.4.21.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts sont présentés ci-dessous (tableau 7-152) et les mesures de mitigation potentielles applicables sont identifiées. Les mesures proposées pour réduire les risques de conflits avec les pêcheurs artisanaux pendant la phase de fermeture sont identiques aux mesures définies pour la phase des opérations. Au besoin, les mesures du tableau 7-152 devront être ajustées avant le début de la phase de fermeture afin de prendre en compte les résultats de leur mise en œuvre pendant la phase des opérations.

Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, résumées comme suit :

- D24 : Les zones d'exclusion de sécurité seront délimitées sur les cartes de navigation applicables, et une procédure de communication sera élaborée pour faire connaître l'emplacement des zones d'exclusion de sécurité aux communautés locales de pêcheurs. Cette mesure vise à permettre aux pirogues d'éviter les zones d'exclusion de sécurité
- D26 : Un plan de sûreté des sites sera élaboré, comprenant les mesures de sûreté prévues pour chaque installation, ainsi que les modalités de soutien fournies par les gouvernements.
- D43 : Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹⁴⁵ des équipements et des matériaux.

¹⁴⁵ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

En outre, l'Accord de coopération inter-États prévoit que les deux États (Mauritanie et Sénégal) doivent se concerter pour déterminer de concert les mesures de sécurité et de sûreté appropriées pour chacune des installations et les secteurs avoisinants. Cet arrangement devrait être valable pendant la phase de fermeture.

Tableau 7-152 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés pendant la phase de fermeture

Impacts	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Risque de conflits entre les pêcheurs artisanaux et les forces de sécurité publique si certains pêcheurs doivent être escortés hors des zones d'exclusion de sécurité.	2 – Faible	M08, M17, M19, M25, M26	1 – Négligeable
Risque d'un acte terroriste ciblant les installations de production de gaz, avec pour effet d'accroître le niveau du risque terroriste à l'échelle nationale.	4 – Élevée	M25, M26	2 – Faible

Notes :

- M08: Élaborer et mettre en œuvre un programme de formation et de sensibilisation destiné aux communautés locales de pêcheurs pour les informer des règles de sécurité maritime associées au projet.
- M17: Établir un mécanisme de règlement des griefs facilement accessible aux membres des communautés de pêcheurs, incluant un suivi des plaintes et de leur résolution.
- M19: Collaborer avec un conseil communautaire composé de représentants officiellement désignés des principales parties prenantes locales de N'Diogo et de Saint-Louis, mis sur pied pour examiner les préoccupations et les griefs des communautés locales de pêcheurs.
- M25: Le projet cherchera à collaborer avec les forces de sécurité publique afin d'établir un cadre de sûreté et d'intervention approprié qui pourrait comprendre ressources, équipement, formation et protocoles d'intervention.
- M26: Inclure dans le plan d'engagement des parties prenantes pour la sûreté du projet des dispositions relatives à l'intervention, à la gestion et à l'interface avec les forces de sécurité publique en cas d'incidents de sûreté, comme un acte de terrorisme et une entrée illégale dans les zones d'exclusion de sécurité.

7.4.22 Infrastructures et services publics

Résumé

Cette section sur les infrastructures et les services publics évalue l'impact de quatre facteurs à l'origine des impacts, soit les zones d'exclusion de sécurité, les mouvements des navires, les activités logistiques terrestres et la présence de travailleurs étrangers. Tous les impacts sur les infrastructures et services publics pendant la phase de fermeture pour les activités de routine ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.4.22.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-6 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Zones d'exclusion de sécurité	•	•	•	
Mouvements des navires	•	•	•	
Activités logistiques terrestres				•
Présence de travailleurs étrangers				•

Les FOI identifiés ci-dessus pourraient avoir un impact indirect sur les infrastructures et les services publics. Les zones d'exclusion de sécurité pourraient avoir un impact indirect sur les autorités nationales appelées à les faire respecter. Le risque de collision associé aux mouvements des navires pourrait avoir un impact indirect sur les autorités nationales chargées des opérations de recherche et de sauvetage.

De plus, les activités logistiques terrestres et la présence de travailleurs étrangers pourraient avoir un impact indirect sur les infrastructures portuaires et aéroportuaires existantes, l'hébergement et les services de santé.

Les sections suivantes expliquent comment les impacts du projet pourraient potentiellement avoir des impacts indirects sur les infrastructures et les services publics.

7.4.22.2 Description des impacts

7.4.22.2.1 Zone Offshore

Zones d'exclusion de sécurité et mouvements des navires

Le promoteur du projet prendra en charge toutes les opérations prévues dans la Zone Offshore pendant la phase de fermeture. La seule opération pour laquelle un soutien direct des services publics pourrait être requis est le traitement d'un incident avec d'autres usagers de la mer qui entreraient dans la zone d'exclusion de sécurité.

Au large, les autres utilisateurs de la mer sont des bateaux de pêche industrielle et des navires de transport. D'après l'expérience acquise lors de projets semblables, il est peu probable que d'autres usagers de la mer tentent de pénétrer dans les zones d'exclusion de sécurité de 500 m autour des navires participant aux opérations de fermeture. Il n'y a pas de risque important d'incident ou de collision avec les autres usagers de la mer. Par conséquent, il n'est pas prévu que le projet ait besoin du soutien des autorités nationales pour gérer un incident de sécurité ou une opération de recherche et de sauvetage en mer.

7.4.22.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Zones d'exclusion de sécurité et mouvements des navires

Le promoteur du projet s'occupera de toutes les opérations prévues dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pendant la phase de fermeture du projet. Cependant, le soutien direct des services publics pourrait être nécessaire pour gérer un incident si d'autres usagers de la mer venaient à entrer dans les zones d'exclusion de sécurité.

Comme l'indique la section 7.4.21, le promoteur du projet gèrera l'application de la zone d'exclusion de sécurité au moyen de procédures de communication avec les autres usagers de la mer, notamment les pêcheurs artisanaux. Si un pêcheur artisanal entrait dans la zone d'exclusion de sécurité, cela pourrait mener à l'intervention des autorités nationales et l'envoi de forces de sécurité publique pour escorter ce pêcheur hors de la zone.

Les forces de sécurité publique devront également être disponibles pour les opérations de recherche et de sauvetage en cas de collision dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

En plus de leur participation au traitement des incidents impliquant des pêcheurs artisanaux et des opérations de recherche et de sauvetage, les autorités nationales de Mauritanie et/ou du Sénégal devront être disponibles et prêtes à faire face à une menace ou à un incident mettant en péril la sûreté nationale dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

7.4.22.2.3 Zone de Pipeline

Zones d'exclusion de sécurité et mouvements des navires

Le soutien des autorités nationales potentiellement nécessaire à l'application des zones d'exclusion de sécurité autour du FPSO sera le même que dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

7.4.22.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Activités logistiques terrestres

Comme l'indiquent les sections 7.2.22 et 7.3.22, les activités logistiques terrestres seront menées à partir des ports et des aéroports de Dakar et/ou de Nouakchott. Les services requis aux fins du projet seront semblables à ceux exigés des autres opérateurs dans les ports et les aéroports des deux villes. Le projet n'imposera pas d'exigences supplémentaires importantes aux ports et aux aéroports.

Présence de travailleurs étrangers

Comme il est indiqué aux sections 7.2.22 et 7.3.22, la présence de travailleurs étrangers pourrait imposer des exigences supplémentaires aux services d'hébergement et de soins de santé. Toutefois, il n'est pas prévu que ce soit le cas pour le projet actuel pendant les phases de construction et des opérations, ni pendant la phase de fermeture.

7.4.22.2.5 Résumé

Plusieurs impacts potentiels sur les infrastructures et les services publics ont été évalués, mais seulement deux sont susceptibles d'être significatifs.

Un soutien direct des forces de sécurité publique pourrait être nécessaire pour gérer des incidents créés par des pêcheurs artisanaux pénétrant dans les zones de d'exclusion de sécurité dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline. Leur soutien direct serait également nécessaire pour les opérations de recherche et de sauvetage. Pour ce faire, il faudra que les forces de sécurité publique soient disponibles 24 heures sur 24, 7 jours sur 7 pendant la phase de fermeture du projet, ce qui pourrait imposer des exigences supplémentaires à leurs ressources si elles ne sont pas augmentées. En outre, le projet pourrait imposer des exigences supplémentaires aux services de sécurité nationale de la Mauritanie et du Sénégal, qui devront prévenir les incidents terroristes et être prêts à y faire face durant cette phase.

7.4.22.3 Évaluation des impacts

Comme l'indiquent les sections 4.6.10.4 et 4.7.10.4, les forces de sécurité publique de la Mauritanie et du Sénégal opèrent avec un petit nombre de navires. Elles ont des moyens limités par rapport à la longueur de la côte dont elles sont responsables. La disponibilité requise des forces de sécurité publique pour gérer des incidents directement liés au projet pourrait imposer des exigences supplémentaires à leurs ressources limitées si elles ne sont pas augmentées et/ou pourrait réduire leur disponibilité pour d'autres missions de service public qui leur incombent.

Il y a beaucoup d'incertitudes quant à la capacité des forces de sécurité publique dans plus de 20 ans. Cependant, il est supposé que l'importance de la demande additionnelle faite aux forces de sécurité publique pendant la phase de fermeture sera beaucoup plus faible que pendant la phase des opérations. Comme l'indique la section 7.4.21, le nombre d'incidents avec des pêcheurs devrait être réduit pendant la phase de fermeture. De plus, les mesures de mitigation mises en œuvre pour améliorer les capacités des forces de sécurité publique pendant les 20 ans de la phase des opérations devraient réduire les exigences supplémentaires vis-à-vis des forces de sécurité publique. Enfin, ces dernières ne seront requises que pendant une courte période puisque les activités de fermeture dureront environ trois mois.

Par conséquent, l'intensité de l'impact sera faible. Il est peu probable que les petits changements négatifs soient mesurables par rapport aux activités habituelles des gardes côtes. L'étendue de l'impact serait locale puisqu'il pourrait affecter les services fournis par les forces de sécurité publique à l'extérieur de la zone du projet. L'impact sera de courte durée soit d'environ trois mois. Selon la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact serait négligeable. La probabilité de l'impact devrait être plus faible pendant la phase de fermeture que pendant la phase des opérations. Après la phase des opérations de 20 ans, la nécessité de recourir aux services des forces de sécurité publique devrait être réduite. Pendant les trois mois des opérations de fermeture, le besoin devrait être occasionnel ou rare. L'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (les détails sont fournis au tableau 7-153).

En plus de leur participation à la gestion des incidents impliquant des pêcheurs artisanaux et aux opérations de recherche et de sauvetage, les autorités nationales de Mauritanie et/ou du Sénégal devront être disponibles et prêtes à prévenir et à gérer une menace ou un incident de sûreté nationale dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. La Mauritanie et le Sénégal disposent de moyens limités en ce qui concerne la sûreté nationale en général, et les menaces ou les incidents au large des côtes en particulier. La disponibilité requise de la part des services de sûreté nationale pour faire face aux menaces ou aux incidents nationaux liés à la présence d'infrastructures de production gazière peut imposer des exigences supplémentaires à leurs ressources limitées si celles-ci ne sont pas augmentées et/ou réduire leur disponibilité pour d'autres services publics sous leur responsabilité.

Comme l'indique la section 7.4.21, il y a beaucoup d'incertitude quant à la situation de la sûreté nationale et du terrorisme international dans plus de 20 ans. En outre, les capacités des services de sûreté nationale de la Mauritanie et du Sénégal dans un avenir aussi lointain sont très incertaines. Cependant, il est supposé que toute demande supplémentaire auprès des services de sûreté nationale chargés de prévenir et de gérer les attaques terroristes serait beaucoup plus faible pendant la phase de fermeture que pendant la phase des opérations. Les mesures de mitigation mises en œuvre pour améliorer les capacités de ces services au cours des 20 ans de la phase des opérations devraient réduire la demande supplémentaire vis-à-vis des services de sûreté nationale. De plus, les opérations de fermeture ne dureront qu'environ trois mois.

Par conséquent, l'intensité de l'impact sera faible. Il est peu probable que les petits changements négatifs soient mesurables par rapport aux activités habituelles des services de sûreté. L'étendue de l'impact serait régionale puisqu'il pourrait toucher les services fournis par les autorités nationales au-delà de la zone du projet. L'impact sera de courte durée et ne durera qu'environ trois mois. D'après la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact serait négligeable. En raison de la courte durée de la phase de fermeture, le besoin de services de sûreté nationale devrait être réduit. La probabilité de l'impact est considérée comme occasionnelle ou rare. Son importance globale est cotée 1 – Négligeable (les détails sont fournis au tableau 7-153).

Tableau 7-153 Impacts des activités de routine sur les infrastructures et les services publics pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Zones d'exclusion de sécurité et mouvements des navires						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline	Pression supplémentaire sur les forces de sécurité dont les ressources sont limitées puisqu'elles devront être disponibles en tout temps pour régler des incidents touchant de sécurité impliquant des pêcheurs artisanaux ou pour mener des opérations de recherche et de sauvetage, le cas échéant.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Occasionnelle à rare	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Terminal du Hub GNL près des côtes; Pipeline	Pression supplémentaire sur les autorités chargées de la sûreté nationale qui devront être disponibles en tout temps pour prévenir et gérer des incidents touchant la sûreté nationale en mer résultant de la présence des infrastructures de production de gaz offshore du projet.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Négligeable	Occasionnelle à rare	1 – Négligeable

7.4.22.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts étant évalués à 1 – Négligeables, aucune mesure de mitigation n'est requise.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D24 : Les zones d'exclusion de sécurité seront délimitées sur les cartes de navigation applicables, et une procédure de communication sera élaborée pour faire connaître l'emplacement des zones d'exclusion de sécurité aux communautés locales de pêcheurs. Cette mesure vise à permettre aux pirogues d'éviter les zones d'exclusion de sécurité
- D26 : Un plan de sûreté des sites sera élaboré, comprenant les mesures de sûreté prévues pour chaque installation, ainsi que les modalités de soutien fournies par les gouvernements.

- D43 : Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹⁴⁶ des équipements et des matériaux.

En outre, l'Accord de coopération inter-États prévoit que les deux États (Mauritanie et Sénégal) doivent se concerter pour déterminer de concert les mesures de sécurité et de sûreté appropriées pour chacune des installations et les secteurs avoisinants. Cet arrangement devrait être valable pendant la phase de fermeture.

7.4.23 Femmes et groupes vulnérables

Résumé

Cette section sur les femmes et les groupes vulnérables évalue l'impact d'un facteur à l'origine des impacts, soit la présence de travailleurs étrangers. Aucun impact sur les femmes et les groupes vulnérables n'est prévu pendant la phase de fermeture pour les activités de routine.

7.4.23.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Le FOI défini pour cette composante au tableau 7-6 est réparti comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence de travailleurs étrangers				•

Comme cela a déjà été expliqué, la plupart des activités du projet seront menées à partir de navires, en mer. Il n'y a pas d'interaction possible entre les activités dans ces zones du projet et les femmes et groupes vulnérables des communautés locales. Seules les activités à terre ont été retenues pour leur impact potentiel sur les femmes et les groupes vulnérables.

7.4.23.2 Description des impacts

Les paragraphes suivants expliquent comment ce FOI produira des impacts dans les Zones de Soutien aux Opérations.

7.4.23.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.4.23.1).

7.4.23.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Non applicable (voir la section 7.4.23.1).

7.4.23.2.3 Zone de Pipeline

Non applicable (voir la section 7.4.23.1).

¹⁴⁶ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

7.4.23.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Le seul FOI envisagé pour cette analyse est la présence de travailleurs étrangers. Cette analyse se limite aux impacts directs sur les femmes et les groupes vulnérables. Les impacts indirects sur ces récepteurs peuvent découler des impacts sur les moyens de subsistance, la santé et la sécurité des communautés, les opportunités d'emploi et d'affaires, les infrastructures et les services publics. Ces impacts indirects ont été analysés sous les rubriques respectives, le cas échéant.

Présence de travailleurs étrangers

Les sections 4.6.11 et 4.7.11 ont décrit la situation des femmes et des groupes vulnérables en Mauritanie et au Sénégal avec des informations plus spécifiques sur les personnes vivant dans les communautés côtières de pêcheurs. Les groupes suivants ont été identifiés comme vulnérables dans les deux pays, à savoir : les femmes, les jeunes, les personnes handicapées, les personnes et ménages séropositifs. Les groupes vulnérables spécifiques à la Mauritanie sont notamment, les descendants d'anciens esclaves et les réfugiés revenus du Sénégal en 1989, et pour le Sénégal, les communautés vivant sur la Langue de Barbarie en raison du processus d'érosion qui menace l'intégrité des habitations sur cette étroite bande de terre. Les femmes et les groupes vulnérables comptent généralement sur leur famille, qui constitue le seul filet social réel dans ces communautés. Il y a beaucoup d'incertitudes quant à savoir qui seront les groupes vulnérables en Mauritanie et au Sénégal dans plus de 20 ans. Aux fins de la présente évaluation, il est supposé que ces groupes ne changeront pas.

Dans les grands projets terrestres, la présence de travailleurs étrangers peut contribuer à la prostitution au sein de la population locale et à la propagation de maladies sexuellement transmissibles comme le VIH/sida. C'est, par exemple, le cas de certains projets miniers. En général, certaines femmes et d'autres groupes vulnérables risquent plus de se prostituer que le reste de la population en raison de leur situation financière précaire. Toutefois, pour l'évaluation actuelle il n'a pas été nécessaire d'évaluer cette possibilité dans le cas de la Mauritanie et du Sénégal, car, comme il a été indiqué précédemment, le développement de la prostitution n'est pas une préoccupation significative pour le projet actuel en raison de la participation limitée de travailleurs étrangers à ce dernier. Par conséquent, il n'est pas à craindre que la présence de travailleurs étrangers ait des impacts sur les femmes et d'autres groupes vulnérables pendant la phase de fermeture.

7.4.23.2.5 Résumé

Aucun impact n'est prévu sur les femmes et les autres groupes vulnérables.

7.4.23.3 Évaluation des impacts

Non applicable (voir la section 7.4.23.2.5).

7.4.23.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Non applicable (voir la section 7.4.23.2.5).

Des mesures spécifiques visant à améliorer la situation des femmes et des groupes vulnérables pendant et après la fermeture seront envisagées d'ici là.

7.4.24 Patrimoine culturel et archéologique

Résumé

Cette section sur le patrimoine culturel et archéologique évalue l'impact d'un facteur à l'origine des impacts, soit la présence physique. Aucun impact sur le patrimoine culturel et archéologique n'est prévu pendant la phase de fermeture pour les activités de routine.

7.4.24.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Le FOI défini pour cette composante au tableau 7-6 est réparti comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique	•	•	•	

Les Zones de Soutien aux Opérations n'ont pas été retenues puisque les bases d'approvisionnement seront situées dans les ports et les aéroports existants.

7.4.24.2 Description des impacts

La présence physique d'infrastructures au large des côtes pourrait avoir un impact sur le patrimoine culturel et archéologique dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Par conséquent, les impacts potentiels sont pris en compte globalement dans la description des impacts pour l'une de ces zones, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

7.4.24.2.1 Zone Offshore

Voir la section 7.4.24.2.2.

7.4.24.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique

S'il y a des artefacts archéologiques marins à proximité des infrastructures prévues, l'installation ou la construction de ces dernières est susceptible d'avoir un impact sur ces artefacts en raison de la perturbation des fonds marins. Toute destruction d'artefacts archéologiques marins se produirait durant la phase de construction. Comme aucune autre construction ou installation d'équipement sur les fonds marins n'est prévue pendant la phase de fermeture, aucun impact sur le patrimoine archéologique n'est prévu pendant cette phase du projet.

Comme cela a déjà été mentionné, l'un des aspects importants du patrimoine culturel immatériel de Saint-Louis est la déesse protectrice de la ville, Mame Coumba Bang, dont la demeure se trouve près de l'embouchure du fleuve Sénégal. Le patrimoine culturel immatériel comprend également des rituels mystiques pratiqués à partir d'un endroit non habité sur la Langue de Barbarie, Sal Sal, situé en face de l'emplacement de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. La présence physique des infrastructures prévues pour le projet, situées à environ 10 km des côtes, ou leur enlèvement pendant la phase de fermeture, ne devraient pas nuire au patrimoine culturel immatériel des populations locales de N'Diogo et de Saint-Louis.

Enfin, la présence physique des infrastructures du projet ne nuira pas au patrimoine historique et culturel de l'île de Saint-Louis, site du patrimoine mondial de l'UNESCO. L'île de Saint-Louis est située sur le fleuve Sénégal. Aucune activité liée au projet ne sera menée sur le fleuve. Il n'y aura donc pas

d'interférences potentielles entre les infrastructures du projet et l'île de Saint-Louis pendant la phase de fermeture.

7.4.24.2.3 Zone de Pipeline

Voir la section 7.4.24.2.2.

7.4.24.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Non applicable (voir la section 7.4.24.1).

7.4.24.2.5 Résumé

Aucun impact n'est prévu sur le patrimoine culturel et archéologique.

7.4.24.3 Évaluation des impacts

Non applicable (voir la section 7.4.24.2.5).

7.4.24.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Non applicable (voir la section 7.4.24.2.5).

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D43 : Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹⁴⁷ des équipements et des matériaux.

7.4.25 Paysage

Résumé

Cette section sur le paysage évalue l'impact de deux facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique et les mouvements des navires. Aucun impact sur le paysage n'est prévu pendant la phase de fermeture pour les activités de routine.

7.4.25.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-6 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de soutien au opérations
Présence physique			•	
Mouvements des navires			•	

¹⁴⁷ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

Bien que cette section porte sur les paysages terrestre et marin, le projet n'aura pas d'impact sur le paysage terrestre. Les seules opérations à terre seront les opérations de soutien menées à l'intérieur des ports et des aéroports de Dakar et/ou de Nouakchott. Elles n'auront aucun effet sur le paysage terrestre. Les seuls impacts potentiels envisagés dans cette section sont ceux sur le paysage marin. La Zone Offshore et la Zone de Pipeline sont trop éloignées pour que les opérations de fermeture soient visibles depuis la côte.

Bien que les deux FOI ci-dessus comprennent le bruit, seule la présence physique des infrastructures et les mouvements des navires peuvent avoir un impact sur le paysage marin.

7.4.25.2 Description des impacts

7.4.25.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.4.25.1).

7.4.25.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Présence physique et mouvements des navires

La présence physique des infrastructures et les mouvements des navires dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pourraient avoir des impacts sur le paysage. Cependant, cette zone sera située à environ 10 km de la côte. Les localités les plus proches, Saint-Louis et N'Diogo, sont situées respectivement à 13 et 16 km du brise-lames. La présence physique des infrastructures et les mouvements des navires sont peu susceptibles d'être remarqués à de telles distances. Par conséquent, aucun impact n'est prévu sur le paysage pour les observateurs à terre.

Les autres usagers de la mer pourront voir la présence physique des infrastructures et les mouvements des navires dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes (ainsi que dans la Zone de Pipeline). Cependant, les personnes qui naviguent ou pêchent dans les zones environnantes ne pourront voir les infrastructures et les mouvements des navires que dans un secteur très localisé. Cela ne sera possible que lors de leur passage dans un secteur précis d'où ils verront les infrastructures et les mouvements des navires. Par conséquent, aucun impact significatif sur le paysage n'est prévu pour les observateurs en mer.

7.4.25.2.3 Zone de Pipeline

Non applicable (voir la section 7.4.25.1).

7.4.25.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Non applicable (voir la section 7.4.25.1).

7.4.25.2.5 Résumé

Aucun impact des activités de routine sur le paysage n'est prévu durant la phase de fermeture du projet.

7.4.25.3 Évaluation des impacts

Non applicable (voir la section 7.4.25.2.5).

7.4.25.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Non applicable (voir la section 7.4.25.2.5).

7.4.26 Climat social

Résumé

Cette section sur le climat social évalue l'impact de quatre facteurs à l'origine des impacts, soit la présence physique, les zones d'exclusion de sécurité, les activités logistiques terrestres et la présence de travailleurs étrangers. Les impacts résiduels sur le climat social pendant la phase de fermeture pour les activités de routine ont été évalués comme étant négligeables lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.4.26.1 Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet

Les FOI définis pour cette composante au tableau 7-6 sont répartis comme suit selon les zones du projet :

FOI	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes	Zones de Soutien aux Opérations
Présence physique		•	•	
Zones d'exclusion de sécurité		•	•	
Activités logistiques terrestres				•
Présence de travailleurs étrangers				•

Les FOI identifiés ci-dessus pourraient avoir un impact indirect sur le climat social. Ces FOI sont les mêmes que ceux identifiés pour les phases de construction et des opérations.

L'évaluation des impacts effectuée à la section 7.4.16 montre que la présence physique des infrastructures et leurs zones d'exclusion de sécurité dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline aura un impact négligeable sur la pêche artisanale et les activités connexes. Aucune diminution de prises n'est anticipée et aucun impact n'est prévu sur les activités liées à la pêche artisanale, comme la transformation du poisson par les femmes.

Cependant, d'après ce qui s'est passé dans des projets similaires, les pêcheurs et les autres membres de la communauté dont les revenus sont tirés de la pêche artisanale pourraient avoir l'impression de perdre des secteurs de pêche et des prises. Cette perception pourrait susciter un mécontentement social. Étant donné que les impacts sur le climat social de la présence physique des infrastructures et de leurs zones d'exclusion de sécurité sont indirects, la distinction entre la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes n'est pas pertinente. Par conséquent, ces secteurs sont examinés globalement dans la description des impacts de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ci-dessous.

Les activités logistiques terrestres ont été retenues comme un FOI susceptible d'avoir un impact sur le climat social. Encore une fois, l'impact est indirect. L'évaluation des impacts effectuée à la section 7.4.18 montre le projet créera quelques opportunités d'emploi et d'affaires à Dakar et/ou à Nouakchott, ce qui constitue un impact positif, mais très peu à N'Diago et à Saint-Louis, ce qui risque de susciter un mécontentement social dans ces deux villes. Par conséquent, les activités logistiques terrestres sont considérées comme un FOI indirect dans la description des impacts des Zones de Soutien aux Opérations.

La présence de travailleurs étrangers a également été identifiée comme un FOI susceptible de provoquer un mécontentement social et d'avoir un impact sur le climat social. Cependant, l'évaluation des impacts faite à la section 7.4.19 démontre que la présence de travailleurs étrangers ne sera pas significative. Par conséquent, il n'est pas nécessaire d'approfondir la présente section.

Tel qu'indiqué précédemment, le climat social d'un pays peut changer à tout moment en raison d'événements extérieurs au projet. Par conséquent, l'évaluation des impacts d'un projet sur le climat social comporte certaines incertitudes. De plus, ces incertitudes augmentent de pair avec l'horizon temporel des projections. L'évaluation des impacts potentiels du projet durant la phase de construction, présentée à la section 7.2.26, était basée sur le climat social actuel en Mauritanie et au Sénégal en général, et à N'Diago et à Saint-Louis en particulier. Étant donné que la phase de construction devrait commencer en 2018, le niveau d'incertitude entourant les impacts potentiels sur le climat social pendant cette phase était relativement faible. Cependant, l'évaluation des impacts potentiels du projet pendant la phase des opérations, qui doit commencer en 2022, comporte un degré d'incertitude beaucoup plus élevé. L'évaluation des impacts potentiels du projet sur le climat social pendant la phase de fermeture prévue après approximativement 20 ans d'opération comporte un niveau d'incertitude encore plus élevé.

Le climat social de N'Diago et de Saint-Louis après approximativement 20 ans d'opération est matière à beaucoup d'incertitudes. Aucune donnée ne permet de faire des projections ou des prévisions sur le climat social dans ces deux communautés dans plus de 20 ans. De plus, la croissance démographique au cours de la phase des opérations de plus de 20 ans ajoute aux incertitudes entourant le climat social à la phase de fermeture. Par conséquent, l'évaluation des impacts du projet sur le climat social pendant la phase de fermeture est basée sur la situation actuelle à N'Diago et à Saint-Louis. L'évaluation devra être mise à jour avant le début de la phase de fermeture afin de s'assurer que les résultats sont toujours exacts et que les mesures de mitigation proposées sont toujours appropriées.

7.4.26.2 Description des impacts

7.4.26.2.1 Zone Offshore

Non applicable (voir la section 7.4.26.1).

7.4.26.2.2 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

Comme l'indique la section 7.2.26, le climat social actuel à N'Diago et à Saint-Louis est très différent. Le climat social de N'Diago, un village d'environ 1 240 habitants, est calme. En ce qui concerne la perception des activités pétrolières et gazières, les membres de la communauté espèrent pouvoir tirer parti du projet actuel en matière de opportunités d'emploi et d'investissements sociaux. À Saint-Louis (230 801 habitants), le climat social est généralement calme. Cependant, le climat social dans les communautés de pêcheurs de la Langue de Barbarie, qui compte 70 532 personnes, est tendu depuis le début 2017.

Bien que la perte de secteurs de pêche autour du brise-lames et du FPSO sera négligeable et ne se traduira pas par une diminution des prises pendant la phase de fermeture, les pêcheurs auront probablement une perception différente. Cette perception est susceptible d'être partagée par tous les membres de la communauté dont les revenus dépendent de la pêche artisanale et des activités connexes. La perception d'un règlement inadéquat des griefs pourrait aggraver la situation. Cela pourrait susciter des mécontentements à N'Diago et à Saint-Louis.

7.4.26.2.3 Zone de Pipeline

Voir la section 7.4.26.2.2.

7.4.26.2.4 Zones de Soutien aux Opérations

Comme l'indiquent les sections 7.2.26 et 7.3.26, les attentes quant aux opportunités d'emploi sont élevées à N'Diago et à Saint-Louis. Bien que le projet prévoie des opportunités d'emploi dans les Zones de Soutien aux Opérations à Dakar et/ou à Nouakchott, ces opportunités seront limitées à N'Diago et à Saint-Louis pendant la phase de fermeture. Cela pourrait ajouter au mécontentement social, s'il existe, pendant la phase de fermeture.

De plus, la perception selon laquelle le projet ne propose pas de règlement satisfaisant des griefs et/ou des demandes d'indemnisation (p. ex., pour la perte d'équipements de pêche) ou qu'il comporte un risque élevé de blessures ou de décès chez les pêcheurs en mer en raison de la présence de navires du projet pourrait également entraîner un mécontentement social pendant la phase de fermeture.

7.4.26.2.5 Résumé

La perception de la perte des secteurs pêche et d'une diminution des prises, conjuguée aux opportunités d'emploi limitées, ainsi qu'à la perception de griefs et/ou de demandes d'indemnisation non satisfaites (p. ex., pour la perte d'équipements) et au risque élevé de blessures ou de décès des pêcheurs en mer en raison de la présence de navires du projet pourrait entraîner un mécontentement social à N'Diago et à Saint-Louis.

Cependant, il y a beaucoup d'incertitudes autour du climat social qui règnera à N'Diago et à Saint-Louis à la phase de fermeture. La croissance démographique sur plus de 20 ans ajoute à cette incertitude.

7.4.26.3 Évaluation des impacts

La section 7.3.26 a permis de conclure que le mécontentement social pourrait entraîner des conflits et peut-être même des décès pendant la phase des opérations. Par conséquent, cet impact a été évalué à 4 – Élevé pour la phase des opérations. Il y a beaucoup d'incertitudes autour du climat social dans plus de 20 ans en Mauritanie et/ou au Sénégal en général et en particulier à N'Diago et à Saint-Louis. Toutefois, les mesures de mitigation mises en œuvre pendant les 20 ans de la phase des opérations pour éviter ou pour réduire le mécontentement social devraient faire effet à la fin du projet, le cas échéant. À ce moment-là, il est à prévoir que le mécontentement social à l'égard des questions liées au projet, s'il existe, se soit dissipé.

Par conséquent, l'intensité de l'impact devrait être modérée. L'étendue de l'impact serait locale. Sa durée serait limitée à la durée des activités de fermeture. Compte tenu de la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact est mineure. La probabilité d'occurrence de cet impact au cours de la phase de fermeture est qualifiée de fréquente. Par conséquent, cet impact est coté 2 – Faible (les détails sont fournis au tableau 7-154).

Tableau 7-154 Impacts des activités de routine sur le climat social pendant la phase de fermeture

Pays	Zone du projet	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Présence physique, zones d'exclusion de sécurité, activités logistiques terrestres et présence de travailleurs étrangers						
Mauritanie Sénégal	Terminal du hub GNL près des côtes; Pipeline; Soutien aux opérations	Mécontentement social à N'Diago et à Saint-Louis en raison de la perception possible d'une perte de secteurs de pêche et d'une diminution des prises de pêche, combinée aux opportunités d'emploi limitées, à la perception de griefs et/ou de demandes d'indemnisation non satisfaits (p. ex. pour la perte d'équipements de pêche), ainsi qu'en raison du risque accru pour la sécurité des pêcheurs en mer à cause de la présence des navires du projet.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Mineure	Fréquente	2 – Faible

7.4.26.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts sont présentés ci-dessous (tableau 7-155) et les mesures de mitigation potentielles applicables sont identifiées. Les mesures proposées pour réduire le risque de mécontentement social pendant la phase de fermeture sont semblables aux mesures définies pour la phase des opérations. Toutefois, comme l'indique la section 7.4.26.1, l'évaluation des impacts du projet sur le climat social pendant la phase de fermeture est fondée sur la situation actuelle à N'Diago et à Saint-Louis. Avant le début de la phase de fermeture, une nouvelle évaluation du climat social devra être effectuée pour s'assurer que les mesures de mitigation proposées sont toujours appropriées et des mesures plus précises devront être élaborées au besoin.

Ces mesures s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D19 : Les autorités maritimes, portuaires ou de navigation compétentes seront notifiées de l'existence de toutes les installations offshore permanentes ainsi que des zones de sécurité et des voies de navigation généralement utilisées par les navires travaillant au projet. L'emplacement des installations permanentes sera délimité sur les cartes maritimes.
- D24 : Les zones d'exclusion de sécurité seront délimitées sur les cartes de navigation applicables, et une procédure de communication sera élaborée pour faire connaître l'emplacement des zones d'exclusion de sécurité aux communautés locales de pêcheurs. Cette mesure vise à permettre aux pirogues d'éviter les zones d'exclusion de sécurité

- D43 : Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination¹⁴⁸ des équipements et des matériaux.

Tableau 7-155 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des activités de routine sur le mécontentement social pendant la phase de fermeture

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Mécontentement social à N'Diago et à Saint-Louis en raison de la perception possible d'une perte de secteurs de pêche et d'une diminution des prises de pêche, combinée aux opportunités d'emploi limitées, à la perception de griefs et/ou de demandes d'indemnisation non satisfaits (p. ex. pour la perte d'équipements de pêche), ainsi qu'en raison du risque accru pour la sécurité des pêcheurs en mer à cause de la présence des navires du projet.	2 – Faible	M17, M18, M19, M24, M27, M28, M46	1 – Négligeable

Notes :

- M17 Établir un mécanisme de règlement des griefs facilement accessible aux membres des communautés de pêcheurs, incluant un suivi des plaintes et de leur résolution.
- M18 Maintenir un agent de liaison communautaire à N'Diago et à Saint-Louis afin de fournir un interlocuteur direct du projet aux communautés de pêcheurs pour tout sujet en relation avec le projet.
- M19 Collaborer avec un conseil communautaire composé de représentants officiellement désignés des principales parties prenantes locales de N'Diago et de Saint-Louis, mis sur pied pour examiner les préoccupations et les griefs des communautés locales de pêcheurs.
- M24 Offrir une assistance technique aux programmes de recherche mutuellement consentie sur les ressources marines notamment ceux des centres nationaux de recherche océanographique des deux pays (CRODT et IMROP).
- M27 Élaborer un programme d'investissement social visant à accroître les retombées du projet pour les communautés de N'Diago et de Saint-Louis qui sont directement touchées, y compris des activités d'amélioration des moyens de subsistance.
- M28 Engager un dialogue continu avec les autorités nationales, régionales et locales afin de demeurer au courant du climat social dans les communautés locales pour déterminer et, au besoin, soutenir des mesures ponctuelles pour prévenir le mécontentement social lié aux activités du projet et le risque d'escalade vers un conflit.
- M46 Revoir l'état du climat social à N'Diago et à Saint-Louis avant la phase de fermeture en vue d'ajuster, au besoin, les mesures de mitigation prévues pour éviter ou réduire le mécontentement social.

¹⁴⁸ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

7.5 Impacts des événements accidentels

La présente section traite des impacts associés aux accidents sur les milieux biophysique et social. Une description des scénarios d'événements accidentels et des mesures de prévention et d'intervention en cas de déversement est d'abord fournie, suivie de l'évaluation des impacts qui est présentée composante par composante.

L'analyse d'impact qui suit s'appuie sur la documentation scientifique disponible et pertinente pour la détermination des impacts. Ces sources portent sur les déversements du *Deepwater Horizon*, de l'*Exxon Valdez*, de *Tricolor*, de *Prestige*, d'*Erika* et de *Montara*, cependant les caractéristiques et l'environnement de ces déversements peuvent afficher des différences avec les accidents potentiels associés au projet de GNL de Grand Tortue/Ahmeyim et de l'évaluation d'impacts connexe :

- Projet de GNL de Grand Tortue/Ahmeyim : déversement de condensat (hydrocarbure léger) et de gaz en eaux profondes; déversement de condensat et de carburant en surface, à une profondeur d'eau modérée; déversement de plusieurs carburants en surface, en eau peu profonde, dans un milieu marin semi-tropical;
- *Deepwater Horizon* : déversement de brut plus lourd et de gaz en eau profonde dans un milieu marin semi-tropical;
- *Exxon Valdez* : déversement de brut plus lourd en surface (après un échouement dans un détroit) dans un milieu marin tempéré et froid;
- *Tricolor* : déversement de carburant de soute lourd en profondeur d'un navire qui coule en eau peu profonde dans un milieu marin froid et tempéré;
- *Prestige* : déversement de mazout lourd en profondeur d'un navire qui coule à une profondeur modérée dans un milieu marin tempéré froid;
- *Erika* : déversement de mazout lourd en profondeur, d'un navire qui coule à une profondeur modérée dans un milieu marin tempéré froid; et
- *Montara* : déversement d'hydrocarbure léger (condensat) et de gaz naturel causé par une éruption au fond en eau peu profonde dans un milieu marin tropical.

Les similitudes et les différences entre ces déversements historiques et le projet de GNL de GTA sont notées dans la présente analyse. Parmi les déversements historiques relevés, celui du *Deepwater Horizon* pourrait représenter la source la plus importante de récentes études d'impacts sur les déversements à ce jour. Bien que les caractéristiques des rejets du *Deepwater Horizon* soient différentes de celles du condensat et du gaz du champ gazier de Grand Tortue/Ahmeyim, les observations scientifiques recueillies à la suite de l'incident du *Deepwater Horizon* ont une grande valeur, surtout en ce qui a trait aux risques : 1) de défaillance de la tête de puits en eau profonde et de la formation d'un panache sous-marin; 2) de la toxicité et du potentiel d'altération des constituants des hydrocarbures (p. ex. les HAP, les alcanes, etc.) présents dans la plupart des déversements; 3) de récupération des composantes biophysiques à la suite d'une exposition grave ou chronique aux constituants du déversement.

7.5.1 Description d'événements accidentels et mesures de prévention et d'intervention en cas de déversement

La présente section vise à :

- Expliquer le cadre utilisé pour déterminer les scénarios possibles de déversement d'hydrocarbures et décrire l'approche adoptée pour la modélisation des déversements d'hydrocarbures (sections 7.5.1.1 à 7.5.1.3);
- Présenter un aperçu du devenir d'un déversement d'hydrocarbures à partir de l'incident du *Deepwater Horizon* pris comme exemple (section 7.5.1.4); et

- Expliquer les méthodes de prévention et d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures qui peuvent être mises en pratique pour éviter ou réduire les impacts ainsi que les méthodes de vérification afin que les activités associées à la planification et à l'intervention en cas de déversement soient mises en application (section 7.5.1.5).

Avant qu'un projet de développement offshore ne soit sanctionné, il est nécessaire de déterminer l'éventail des scénarios de déversement possibles, du plus petit jusqu'au pire, à toutes les étapes du projet. Ces scénarios constituent ensuite la base de la planification d'une intervention efficace en cas de déversement d'hydrocarbures.

La probabilité qu'un déversement se produise dépend de nombreux facteurs. Les statistiques de l'industrie fournissent généralement une première indication utile quant à cette probabilité. Les conséquences d'un déversement d'hydrocarbures dépendent du taux de rejet, de la durée (c.-à-d. du volume) et du type d'hydrocarbure déversé, de l'emplacement, du comportement et du devenir des hydrocarbures, de même que de la sensibilité de tout ce qui est susceptible d'être touché par le déversement.

Comme il est expliqué à la section 7.2.1, un grand nombre de déversements peuvent se produire, dont la plupart sont de petite envergure (p. ex. rupture d'un boyau, déversement d'huiles de lubrification). Ils se produisent généralement à bord des plateformes ou des navires de forage et ils sont faciles à contenir à l'aide de mesures de contrôles mis en œuvre au niveau du design et des opérations. Des procédures seront mises en place pour veiller à ce que les boyaux soient inspectés et correctement utilisés dans le but de minimiser le risque de rejet involontaire. Des bacs d'égouttage ou des aires d'entreposage désignées pour les matières dangereuses seront utilisés pour prévenir les pertes. Les navires, le navire de forage et les bases d'approvisionnement seront munis de l'équipement essentiel d'intervention en cas de déversement, dans l'éventualité peu probable où un déversement se produirait effectivement.

En ce qui concerne les déversements de moyenne et de grande envergure qui pourraient survenir pendant le projet, BP a retenu une gamme représentative de scénarios de planification lors d'un atelier multidisciplinaire auquel participaient des spécialistes de la subsurface, de l'ingénierie et de l'exploitation des puits, de l'ingénierie des pipelines et des installations, de la santé et de la sécurité, de l'environnement, de la gestion de crises et de l'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures (BP, 2017).

L'atelier avait pour objectif d'identifier, de déterminer et de confirmer un éventail de scénarios de déversements d'hydrocarbures pour la planification — y compris dans les pires cas crédibles de rejet d'hydrocarbures dans l'environnement — susceptibles d'éclairer l'élaboration de stratégies d'intervention et de confirmer les capacités d'intervention. Ces scénarios ont été définis en fonction :

- Des événements (p. ex. emplacement, causes et bon ou mauvais état des barrières);
- Des type(s) d'hydrocarbures (propriétés physiques et chimiques);
- Du taux de rejet;
- De la durée; et
- Du volume.

Dans le cadre de cet atelier, BP a choisi les scénarios de planification suivants pour sa modélisation et comme FOI :

- Éruption d'un puits – rejet en eau profonde qui pourrait se produire pendant les phases de construction (forage) ou des opérations;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire – rejet en surface qui pourrait se produire pendant la phase des opérations; et
- Collision avec un navire poseur de conduites – rejet en surface qui pourrait se produire pendant la phase de construction.

Les trois scénarios retenus sont considérés comme étant ceux qui présentent le plus grand potentiel d'impact environnemental. Ces scénarios ont par la suite été modélisés afin de permettre l'évaluation de leur plein potentiel sur le plan des impacts. De nombreux autres scénarios ont été discutés au cours de l'atelier, mais il n'a pas été considéré qu'ils présentaient les conditions d'intervention les plus exigeantes, en raison soit de l'emplacement, du type ou du volume d'hydrocarbures ou encore de leur impact environnemental. En d'autres termes, les scénarios de planification modélisés doivent être considérés comme des scénarios de pire cas, couvrant l'éventail des types d'hydrocarbures et des volumes caractéristiques du projet.

Les modèles de déversement d'hydrocarbures prédisent le comportement d'un déversement en estimant la superficie potentielle de l'impact du déversement d'hydrocarbures au fil du temps. Les résultats de la modélisation ont deux objectifs principaux :

- Éclairer la planification en déterminant la capacité d'intervention nécessaire, afin d'intervenir efficacement et de gérer tout déversement, qu'il soit important ou petit; et
- Éclairer l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux découlant d'un tel événement.

Les probabilités d'occurrence des trois FOI, selon les résultats de l'étude de danger, sont les suivantes :

- Éruption d'un puits : 1/455 ans (0,2 %) ¹⁴⁹;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire : 1/392 ans (0,2 %) ¹⁵⁰; et
- Collision avec un navire poseur de conduites : 1/10 000 ans et 1/100 000 ans (0,01 à 0,001 %) ¹⁵¹.

Il convient de noter que la probabilité d'occurrence de chacun des trois FOI est différente des probabilités de d'impact/contamination résultant de la modélisation. Les probabilités d'impact/contamination sont évaluées et décrites séparément dans la présente section et détaillées à l'annexe N-1. Selon les catégories de probabilité d'impact décrites à la section 7.1.4.2, la probabilité que ces événements accidentels se produisent pendant la durée du projet est rarissime. Dans l'analyse des impacts, la probabilité rarissime est utilisée conjointement avec la conséquence de chacun des impacts pour déterminer l'importance globale de l'impact.

Les scénarios de rejets potentiels pour chacun des trois FOI ont été examinés à la lumière de la modélisation des déversements d'hydrocarbures et sont résumés dans les sections qui suivent. En outre, en utilisant une approche de la pire éventualité, la modélisation des impacts potentiels de ces scénarios indique un risque potentiel d'entraînement ou de dissolution du condensat dans la colonne d'eau à l'embouchure du fleuve Sénégal et autour de celle-ci, puis de pénétration dans l'estuaire du fleuve Sénégal. Ce scénario (résultat du FOI de la défaillance du FPSO) a fait l'objet d'une analyse plus approfondie et les statistiques sur les risques du déversement d'hydrocarbures pour l'embouchure de l'estuaire du fleuve Sénégal ont été calculés à partir de données de modélisation. Les extraits du modèle ont été échelonnés en utilisant la salinité comme indicateur de la façon dont les hydrocarbures pourraient se diluer lorsqu'ils se déplacent en amont et interagissent avec l'eau douce du fleuve. Ces résultats sont résumés sous le FOI de la défaillance du FPSO (section 7.5.1.2).

Aux fins de la présente évaluation (des trois FOI), les analystes de Oil Spill Response Limited (OSRL) ont utilisé le modèle tridimensionnel (3D) de simulation de déversement d'hydrocarbures (Oil Spill Contingency and Response - OSCAR) de la SINTEF ¹⁵² pour établir une prévision quant à la distribution de contaminants (en unités d'épaisseur, de concentration et de masse par unité de surface) à la surface de l'eau, dans la colonne d'eau, sur le littoral et dans les sédiments (sous l'eau). Le modèle OSCAR a

¹⁴⁹ Comme l'indique le tableau 8-31 du chapitre 8, l'éruption d'un puits survient à la fréquence de $2,2 \times 10^{-3}$ par année.

¹⁵⁰ Comme l'indique le tableau 8-31 du chapitre 8, la fréquence du déversement du FPSO a été calculée comme étant la somme de F-14 (incendie/explosion de citerne - $1,6 \times 10^{-3}$ par année), de F-15 (perte de stabilité - 1×10^{-4} par année), de F-17 (collision de pétroliers - $3,7 \times 10^{-4}$ par année) et de F-18 (collision avec navire en circulation - $4,8 \times 10^{-4}$ par année), c'est-à-dire $3,55 \times 10^{-3}$ par année.

¹⁵¹ En ce qui a trait au navire poseur de conduites, il n'existe aucune donnée statistique de déversements disponible. La plage de vraisemblance a été établie en supposant qu'un navire fixe ne se trouve pas dans une route maritime et qu'une collision survienne en raison de mauvaises conditions météorologiques ou d'une panne moteur, selon un examen des accidents de navigation communs.

¹⁵² Pour de plus amples renseignements sur la SINTEF, voir www.sintef.no.

permis de simuler plusieurs scénarios de déversement d'hydrocarbures, chacun avec un début et une fin spécifiques au déversement. Quant aux rejets en profondeur (c.-à-d. le FOI de l'éruption d'un puits dans la présente analyse), une analyse intégrale et à composantes multiples du panache intégrée dans le modèle OSCAR a été utilisée pour les calculs en champ proche. Ce modèle de champ proche tenait compte des effets de flottabilité des hydrocarbures et du gaz, ainsi que des effets de la stratification ambiante et du débit transversal sur le temps de dilution et de remontée du panache sous-marin.

Le modèle peut simuler le comportement de différents types d'hydrocarbures au fil du temps. Le type d'un hydrocarbure est déterminé en fonction de ses propriétés physiques et chimiques, y compris de son processus habituel d'altération (voir la section 7.5.1.4.1). Pour la présente évaluation, trois hydrocarbures différents ont été examinés, soit le condensat, le MDO et le mazout lourd (HFO).

La superficie de la nappe, le déplacement de cette nappe, son entraînement dans la colonne d'eau, son évaporation, son émulsification et ses interactions avec le littoral ont été calculés à l'aide du modèle OSCAR, afin de déterminer la dérivation et le devenir des hydrocarbures à la surface de la mer. Dans la colonne d'eau, le déplacement horizontal et vertical a été simulé en fonction des courants, de la dissolution, de l'adsorption, de la sédimentation et de la dégradation. Les variations dans la composition des hydrocarbures déversés causées par l'évaporation et la dégradation ont été calculées à partir de l'isolation d'un certain nombre de sous-composants des hydrocarbures (p. ex. benzènes, décalines, différents groupes de HAP).

Des scénarios déterministes (trajectoire de déversement unique) et stochastiques (probabilité aléatoire) peuvent être simulés à l'aide du modèle OSCAR. En général, la modélisation stochastique est utilisée pour prédire la probabilité d'occurrence ou de contact des hydrocarbures à la surface de l'eau, avec les littoraux, ou dans la colonne d'eau. Elle consiste à effectuer de nombreuses simulations individuelles de la trajectoire d'un déversement en utilisant un éventail de conditions de vent et de courant dominants qui sont historiquement représentatives de la période au cours de laquelle le déversement peut se produire. Les nombreuses données sur la trajectoire sont ensuite analysées collectivement afin d'établir des probabilités statistiques sur le déplacement des hydrocarbures et sur le temps que les hydrocarbures mettront pour atteindre un littoral donné (d'après les résultats individuels modélisés).

Les résultats de la modélisation stochastique donnent un aperçu des probabilités qu'un déversement d'hydrocarbures atteigne le littoral ou qu'il y ait atteinte d'un endroit particulier ou d'un endroit situé près d'un récepteur, de même que du dépassement d'un seuil donné (p. ex. l'épaisseur de la couche d'hydrocarbures à la surface, la masse d'hydrocarbures échoué, la concentration dans la colonne d'eau). Le résultat de la modélisation stochastique n'indique pas l'étendue d'un déversement d'hydrocarbures (qui pourrait être plus restreinte que sur le plan de l'empreinte géographique), mais fournit plutôt un résumé de toutes les simulations individuelles pour un scénario ou un type d'hydrocarbures donné. Les modèles stochastiques sont utilisés à des fins de planification.

En général, la modélisation déterministe (ou l'analyse de la trajectoire d'un déversement unique) est utilisée pour prédire le devenir (transport et réaction aux processus d'altération) des hydrocarbures déversés au fil du temps dans des conditions hydrodynamiques et météorologiques prédéfinies. Pour chaque scénario de déversement modélisé, des conditions prédéfinies ont été sélectionnées afin de reproduire la pire éventualité; aux fins de la présente analyse, le scénario de la pire éventualité est celui dans lequel la plus grande quantité d'hydrocarbures touche le littoral.

Il convient également de noter que le résultat de la modélisation est une prévision prudente (conservatrice), qui ne tient pas compte des bénéfices des activités de mitigation ou d'intervention. En cas de déversement d'hydrocarbures, les procédures d'intervention réduiraient les volumes déversés et/ou la dispersion et le transport des hydrocarbures à partir du site de déversement.

Les scénarios de déversement sélectionnés et les résultats de la modélisation de chacun des FOI sont brièvement décrits dans cette section, qui comprend également des tableaux sommaires indiquant les résultats pour deux saisons (été boréal et hiver boréal). De plus amples détails sur les activités de modélisation, les probabilités que les déversements atteignent le littoral, la configuration de la modélisation et les hypothèses de la pire éventualité sont fournis à l'annexe N-1, de même que des cartes illustrant les trajectoires des déversements.

Les données de modélisation hydrodynamique utilisées pour tous les scénarios de déversement proviennent de deux ensembles de données primaires : celles de BMT ARGOSS et celles du modèle de coordonnées océaniques hybrides HYCOM. La base de données hydrodynamiques est constituée de champs de vitesse de courant 3D pouvant être utilisés dans des simulations modélisées pour les hydrocarbures. L'ensemble des données comprenait les courants océaniques (c.-à-d. les courants résiduels indépendants de la marée) issus d'un modèle de circulation océanique globale, combinés aux vitesses des courants de marée.

L'information sur les courants de marée est issue de l'intégration des données d'environ 5 000 stations de marée et de 15 années d'altimétrie satellitaire informant des modèles de marée à l'échelle mondiale et régionale, moyennés sur la verticale (modèle 2DH). Le modèle de marée ainsi obtenu fournit les courants de marée (composantes u, v) ainsi que le niveau des eaux. La résolution spatiale du modèle de marée varie de 1/60^e à 1/12^e de degré à l'échelle mondiale. Le modèle de marée fournit des données à une résolution spatiale de 4 minutes dans la zone d'intérêt.

Les courants océaniques ont été obtenus à partir du modèle de courant océanique global HYCOM, à l'aide des caractéristiques suivantes :

- Résolution spatiale : 1/12 degré;
- Résolution temporelle : Quotidienne;
- Type de données : Vitesse et direction du courant en 3D;
- Profondeur : Ensemble de données 3D comprenant jusqu'à 33 couches de la surface jusqu'au fond marin réparties dans la colonne d'eau; les couches individuelles et leur répartition dans la colonne d'eau varient et dépendent de la profondeur locale; et
- Échéancier de la disponibilité des données : 2009-2012.

Les données obtenues, qui sont représentatives de la vitesse totale du courant, ont servi d'intrant au modèle sous forme de vecteurs horaires de courant à des niveaux de profondeur sélectionnés, à une résolution spatiale de 1/12^e de degré sur toute la zone d'intérêt. En eau profonde, au-delà de la pente continentale, la vitesse du courant de marée est considérée comme négligeable.

Dans toutes les analyses de modélisation, il a été présumé qu'aucune intervention en cas de déversement n'avait été appliquée à la source du déversement ou à des points distaux; dans plusieurs cas, l'épaisseur de la nappe et l'efficacité des techniques d'intervention en cas de déversement sont notées. L'annexe N-1 fournit des détails supplémentaires sur la configuration de la modélisation, les paramètres d'entrée et les résultats pour chaque scénario de déversement.

7.5.1.1 Éruption d'un puits

Le scénario de déversement pour cause d'éruption d'un puits suppose un rejet de condensat sous la surface (défaillance de la tête de puits), ce qui constitue la pire éventualité et entraîne un rejet total de 227 000 m³ de condensat sur une période de 60 jours¹⁵³. Le scénario d'éruption d'un puits pourrait résulter d'une perte de contrôle du puits et d'une rupture complète du conduit pendant le forage (phase de construction) ou d'une défaillance de la tête de puits pendant la phase des opérations.

¹⁵³ Sur une période de 60 jours, la fuite totale de condensat à la tête du puits serait de 227 000 m³ en fonction d'un accident de cette ampleur. Le pire scénario de rejet d'un puits envisageable a été déterminé en fonction d'une série de facteurs, y compris les propriétés rocheuses présumées des formations à pénétrer, comme la porosité, la perméabilité, la température et la pression. Le taux de survenue du pire scénario de rejet envisageable pour les puits de Tortue a été calculé par les experts de BP selon la méthodologie décrite dans BP Global Engineering Practice. Un délai de 60 jours pour mobiliser et forer le puits de secours est utilisé pour la modélisation du pire scénario.

Les résultats du modèle suggèrent qu'un scénario d'éruption d'un puits de cette ampleur dans le cadre du projet pourrait avoir une incidence sur les eaux de surface au large de la Mauritanie en moins d'une heure (tant en été boréal qu'en hiver boréal). Les résultats du modèle prédisent que les eaux du Sénégal pourraient également être touchées en moins d'une heure par une éruption en été boréal, ou en moins de trois heures si l'événement se produisait pendant l'hiver boréal. Les eaux de la ZEE au large du Cap-Vert, de la Gambie, de la Guinée, de la Guinée-Bissau, de la Sierra Leone et du Sahara Occidental pourraient également être affectées dans un délai plus long, selon la saison (voir l'annexe N-1 pour plus de détails).

Les résultats du modèle montrent que l'épaisseur prévue du condensat à la surface de l'océan se limiterait principalement à une mince couche (0,04 μm à 0,3 μm) et à un reflet arc-en-ciel (0,3 μm à 5 μm) qui se disperseraient facilement. La présence d'un reflet métallique en petite quantité (épaisseur de 5 μm à 50 μm) pourrait être observée dans la zone locale autour du puits (c.-à-d. à moins de 25 km). En raison de la forte turbidité créée par le gaz sur le site du puits, il est prévu que les gouttelettes de condensat seraient très petites et qu'elles remonteraient plus lentement, si elles remontaient.

La figure 7-9 illustre les probabilités prédites que des hydrocarbures atteignent le littoral à la suite d'une éruption d'un puits de cette ampleur. Seules les côtes de la Mauritanie et du Sénégal pourraient voir leur littoral souillé par des hydrocarbures à la suite l'éruption d'un puits pendant l'été boréal ou l'hiver boréal, les deux pays affichant une plus grande probabilité de contamination pendant l'été boréal (c.-à-d. 75 % ou moins pendant l'été boréal; 25 % ou moins pendant l'hiver boréal).

Les autres figures de l'annexe N-1 illustrent les catégories de contamination (légère, modérée et forte selon le système de classification de l'International Tanker Owners Pollution Federation Limited - ITOFF). Aucune contamination forte (>10 mm) sur le littoral n'a été prévue par la modélisation pendant les deux saisons; le modèle ne prévoit que la contamination modérée et légère.

Selon la pire éventualité, la contamination modérée et légère du littoral en été boréal pourrait affecter 300 km et 185 km de littoral respectivement, par le dépôt de 11 000 tonnes métriques d'hydrocarbures déversés. En hiver boréal, la contamination modérée du littoral pourrait affecter 54 km de rivage par le dépôt de 2 200 tonnes métriques d'hydrocarbures déversés.

Les autres figures de l'annexe N-1 montrent les temps pour l'atteinte du littoral par la contamination. Les résultats de la modélisation du scénario de l'éruption d'un puits de cette ampleur montrent une probabilité de contamination du littoral de 10 % en environ 7 jours et une probabilité de 50 % de contamination du littoral en environ 49 jours.

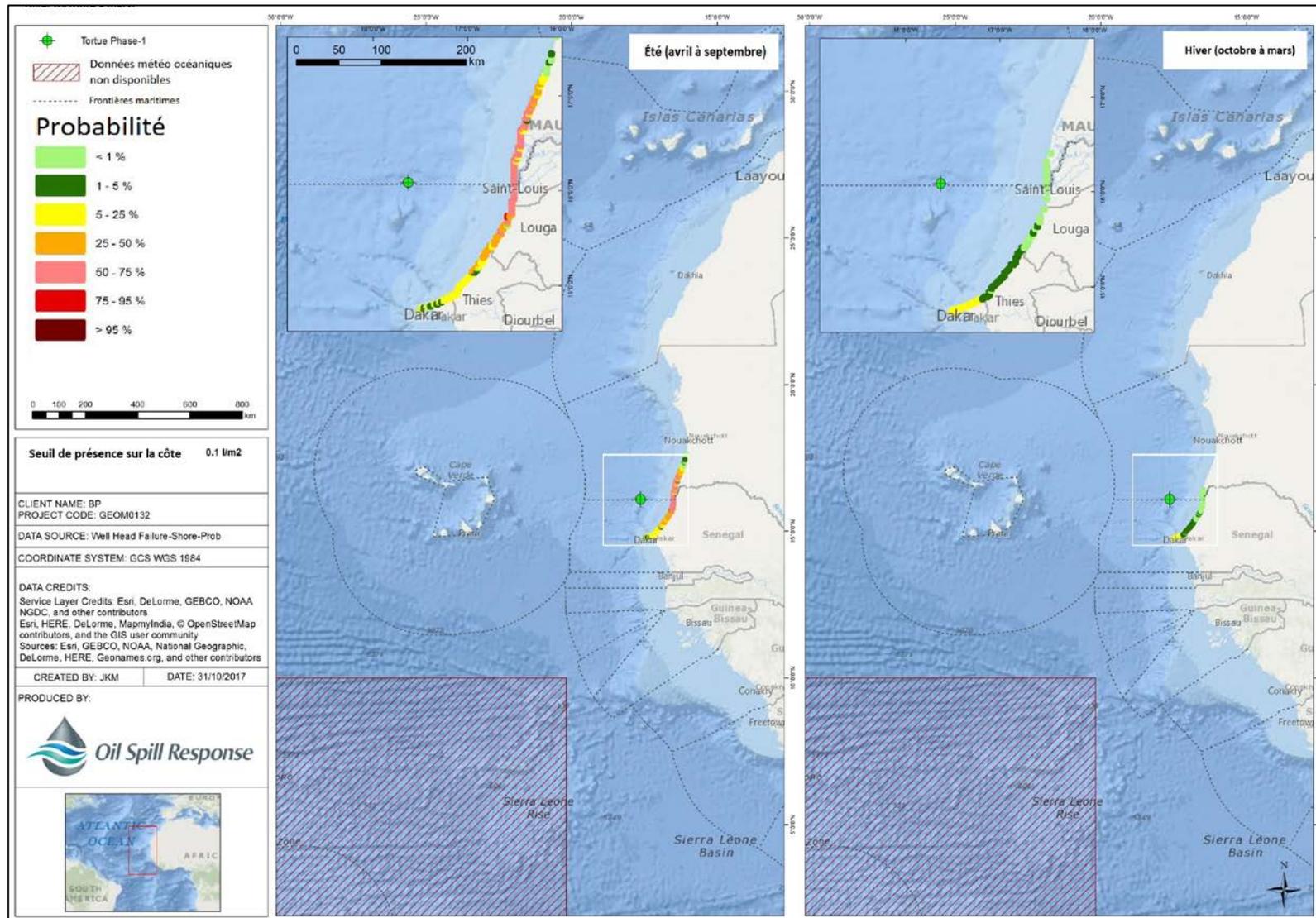


Figure 7-9 Éruption d'un puits : Probabilité de contact avec le littoral – été boréal (à gauche) et hiver boréal (à droite)

7.5.1.2 Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

À l'emplacement du FPSO, ce scénario d'accident se fonde sur une rupture catastrophique des réservoirs de stockage et de carburant en raison d'une collision avec un navire, qui entraînerait le rejet à la surface de la mer de 160 000 m³ de condensat sur une période de 160 heures et de 3 200 m³ de MDO sur une période de 3,2 heures¹⁵⁴. La défaillance du FPSO dans le cadre de ce scénario au cours de la phase des opérations entraînerait une perte totale d'inventaire causée par la rupture initiale des réservoirs et de l'incendie.

Les prévisions du modèle indiquent que les eaux de surface au large du Sénégal seraient atteintes dans le cadre d'un scénario de défaillance du FPSO de cette ampleur. Les eaux de surface au large de la Mauritanie pourraient ne pas être touchées en raison d'un courant qui se déplace vers le sud dans certains scénarios. Les eaux de la ZEE du Cap-Vert, de la Gambie et de la Guinée-Bissau pourraient également être à risque en vertu des scénarios de l'été boréal et de l'hiver boréal.

Les prévisions des modèles montrent que les eaux de surface au large de la Mauritanie et du Sénégal pourraient être affectées par des nappes en surface de plus de 5 µm : les techniques de confinement et de récupération pourraient alors être utilisées. Les eaux d'autres pays voisins pourraient être affectées par des reflets (irisations) d'hydrocarbures en surface, mais l'épaisseur de ces nappes ne permettrait pas un confinement et une récupération efficaces.

Le littoral de la Mauritanie et du Sénégal serait menacé dans le cas d'une rupture catastrophique du réservoir de stockage et du réservoir de MDO du FPSO en raison d'une collision avec un navire. La figure 7-10 illustre la probabilité de contact avec le littoral. D'autres figures de l'annexe N-1 indiquent les temps estimés pour le contact avec le littoral. Les résultats du modèle selon le scénario de l'été boréal suggèrent que la contamination du littoral serait pire que dans le cas de l'hiver boréal. Les prévisions du modèle montrent une probabilité de 90 % que le condensat et le MDO atteignent le littoral en environ 4 jours lors de l'été boréal, et une probabilité de 50 % que le condensat et le MDO atteignent le littoral en environ 5 jours lors de l'hiver boréal.

Les résultats de la modélisation de la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire pendant l'été boréal montrent une probabilité de 50 % que la quantité d'hydrocarbures atteignant le littoral dépasse les 9 500 tonnes métriques. Pendant l'hiver boréal, la probabilité se trouve réduite à 13 % que la même quantité d'hydrocarbures atteigne le littoral. Les prévisions du modèle montrent que le Sénégal subirait une contamination plus importante sur son littoral que la Mauritanie, tant en raison d'une probabilité de contact accrue qu'en raison d'une arrivée plus hâtive des hydrocarbures.

Les autres figures de l'annexe N-1 montrent les catégories de contamination côtière en fonction du système de classification de l'ITOPF. La défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire en été boréal devrait se traduire par une contamination initialement modérée du littoral sénégalais et de certaines parties du littoral mauritanien (et possiblement une forte contamination à certains endroits). Toutefois, la longueur du littoral affectée par la contamination forte serait de moins de 7 km. Dans le pire des scénarios de l'été boréal, la quantité d'hydrocarbures sur le littoral atteindrait un maximum de 20 040 tonnes métriques après environ 27 jours.

Les trajectoires de déversement des condensats et des MDO rejetés par le FPSO, la probabilité de contamination du littoral et les pires scénarios de déversement sont présentés plus en détail à l'annexe N-1.

¹⁵⁴ Les quantités rejetées sont basées sur la capacité de stockage à bord au moment de l'atelier et la durée des rejets est basée sur ces quantités. Ce scénario représente la pire éventualité en fait de volume de rejet en surface et suppose la perte totale de l'inventaire.

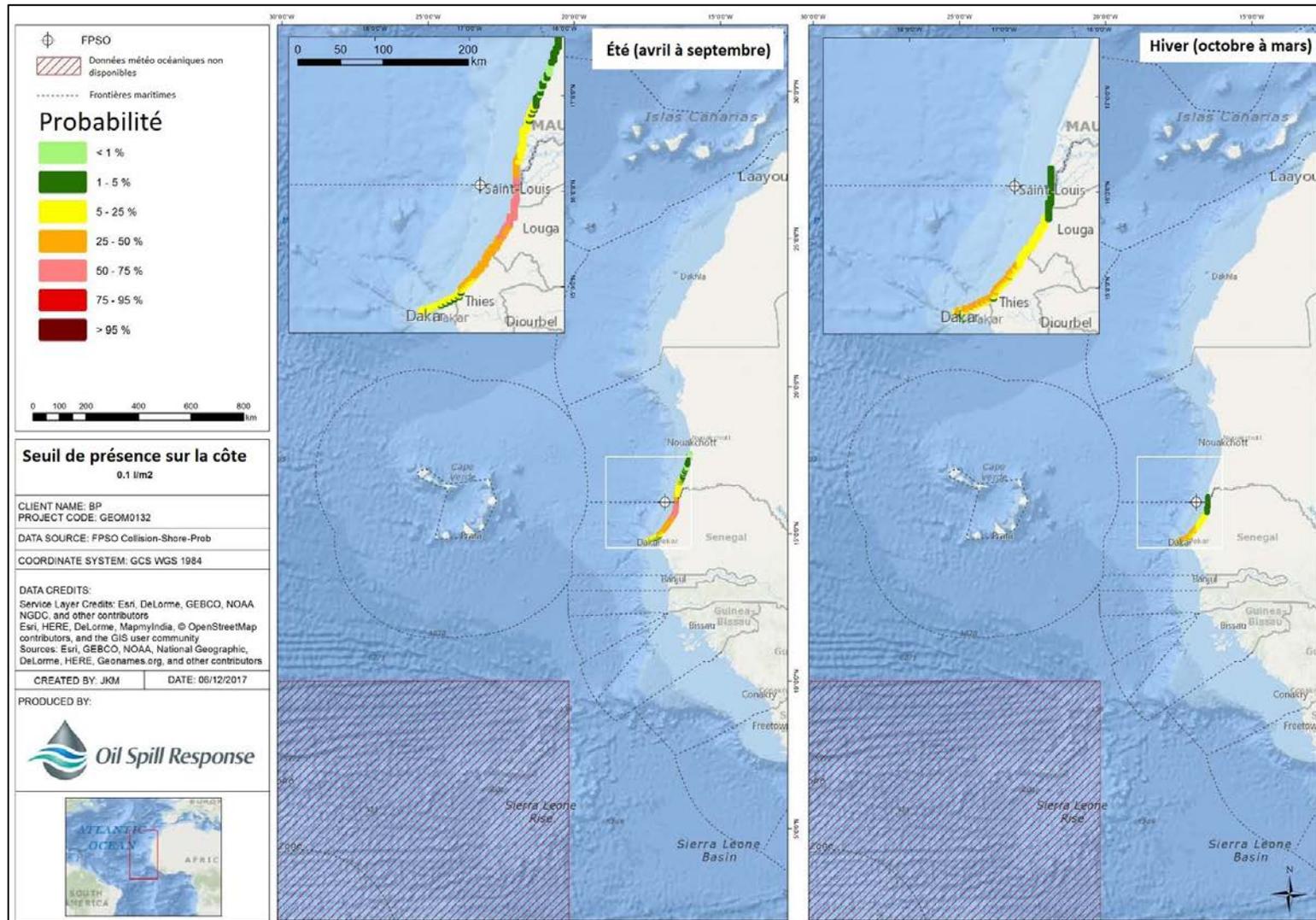


Figure 7-10 Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire : Probabilité de contact avec le littoral – été boréal (à gauche) et hiver boréal (à droite)

Comme il est mentionné à la section 7.5.1, le risque propre à la zone située à l'embouchure et autour de l'embouchure du fleuve Sénégal et en amont dans l'estuaire qui est associé à ce scénario d'accident a également été évalué. Cet effort de modélisation a permis d'estimer les pires conditions (quant à la surface, à la colonne d'eau, au littoral) à l'embouchure du fleuve Sénégal ainsi que les concentrations maximales dissoutes et totales à divers endroits sur le fleuve et leur probabilité d'occurrence. D'après ces résultats, les hydrocarbures et le condensat entraînés ou dissous dans la colonne d'eau pourraient atteindre l'embouchure du fleuve, l'île de Saint-Louis et de petites îles en amont, mais ils n'atteindraient pas le barrage de Diama situé à environ 25 km en amont de l'île de Saint-Louis. L'annexe N-1 fournit de plus amples détails sur les résultats de l'analyse des trajectoires des déversement potentiels résultant d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire à l'embouchure du fleuve Sénégal et dans l'estuaire du fleuve Sénégal.

7.5.1.3 Collision avec un navire poseur de conduites

Selon le scénario modélisé, au Terminal du Hub GNL près des Côtes, une collision avec un navire poseur de conduites et la perte subséquente de ce navire se traduiraient par un rejet à la surface de l'océan de 2 960 m³ de MDO sur une période de 3 heures, de 3 370 m³ de HFO sur une période de 3,4 heures et de 92 m³ d'huile de lubrification sur une période d'une heure¹⁵⁵. Bien qu'il soit possible que les navires de ravitaillement du projet entrent en collision avec d'autres navires entraînant une perte de carburant, le scénario de collision d'un navire poseur de conduites a été retenu pour la modélisation en raison de l'emplacement du déversement, de sa proximité du littoral et du volume de carburant déversé (le volume de carburant des navires poseurs de conduites [3 650 m³] serait plus élevé que celui des navires de ravitaillement [1 200 m³]). Le nombre de navires qui seraient utilisés pendant la phase de construction à cet endroit augmente également la probabilité qu'une collision avec un navire poseur de conduites se produise.

Les prévisions des modèles montrent que les eaux de surface de la Mauritanie et du Sénégal pourraient être affectées par des nappes de plus de 5 µm, ce qui rendrait nécessaire l'utilisation de techniques de confinement et de récupération. Les figures de l'annexe N-1 montrent les résultats d'une modélisation stochastique des probabilités en ce qui a trait à la surface. Les probabilités que les hydrocarbures flottants en surface atteignent les eaux de la Mauritanie varient de 13 % en hiver boréal à 43 % en été boréal. Les résultats de la modélisation affichent une probabilité de 100 % que les eaux de surface au large du Sénégal soient affectées, peu importe la saison. Les eaux de la ZEE d'autres pays voisins ne seraient pas touchées pendant l'été boréal, mais seraient affectées par une nappe d'hydrocarbures allant jusqu'à 3 µm d'épaisseur pendant l'hiver boréal, selon les prévisions du modèle.

Les côtes de la Mauritanie et du Sénégal seraient à risque en raison de l'impact, en cas de déversement résultant d'une collision avec un navire poseur de conduites. La figure 7-11 ci-dessous illustre la probabilité de contact avec le littoral (dans un délai d'une journée dans certains cas; dans un délai de sept jours dans la plupart des cas). D'autres figures de l'annexe N-1 indiquent les temps estimés pour le contact avec le littoral. Les résultats de la modélisation en fonction d'un scénario d'été boréal indiquent que le temps d'arrivée au littoral serait pire que dans un scénario d'hiver boréal. Les prévisions du modèle montrent une probabilité de contact avec le littoral de 100 % en environ 4,5 jours lors de l'été boréal et une probabilité de contact avec le littoral de 100 % en environ 57 jours en hiver boréal.

Les résultats de la modélisation en vertu de l'été boréal indiquent une probabilité de 80 % que la quantité d'hydrocarbures atteignant la côte dépasse les 3 000 tonnes métriques, tandis qu'en hiver boréal, il y aurait une probabilité de 50 % qu'approximativement la même quantité d'hydrocarbures (2 900 tonnes métriques) atteigne la côte. Il est attendu que le Sénégal recevrait plus d'hydrocarbures que la Mauritanie. Les autres figures de l'annexe N-1 montrent les catégories de contamination côtière en fonction du système de classification de l'ITOPF. Un déversement en été boréal pourrait aussi entraîner une contamination plus forte sur le littoral que pendant l'hiver boréal. Toutefois, la portion de littoral qui pourrait être affectée par la forte contamination serait limitée à moins de 4 km. Les trajectoires analysées montrent que, même si la contamination du littoral pourrait initialement être considérable, les propriétés des hydrocarbures indiquent que le produit s'évaporerait et se biodégraderait relativement

¹⁵⁵ Les quantités rejetées sont basées sur la capacité de stockage à bord au moment de l'atelier et la durée des rejets est basée sur ces quantités. En ce qui a trait au navire poseur de conduites, le Seven Borealis a été utilisé comme navire représentatif. Ce scénario représente la pire éventualité en fait de volume de rejet en surface au terminal du hub GNL près des côtes et suppose la perte totale du stock de carburant du navire présumé avoir le plus grand volume de carburant à bord (c.-à-d. un navire poseur de conduites).

rapidement, les hydrocarbures sur le littoral atteignant une quantité maximale de 4 500 tonnes métriques après environ 10 jours.

Les trajectoires de déversement du MDO, du HFO et de l'huile de lubrification rejetés par un navire poseur de conduites coulé, la probabilité que ces substances atteignent le littoral et les scénarios de déversement les plus défavorables sont présentés plus en détail à l'annexe N-1.

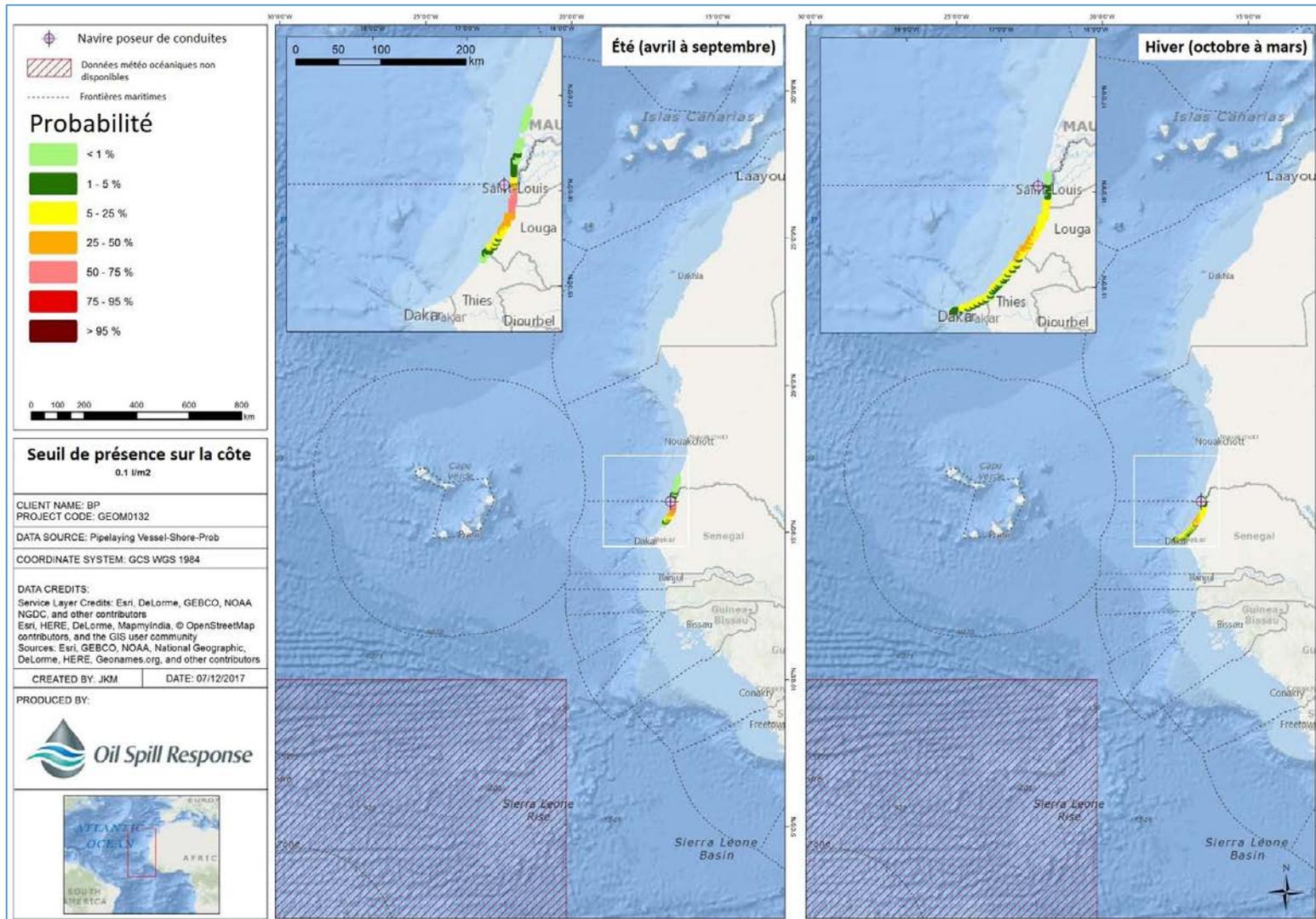


Figure 7-11 Collision avec un navire poseur de conduites : Probabilité de contact avec le littoral – été boréal (à gauche) et hiver boréal (à droite)

7.5.1.4 Vue d'ensemble au sujet du devenir d'un déversement d'hydrocarbures

La discussion qui suit présente un sommaire général du devenir d'un déversement d'hydrocarbures en milieu marin. Des renseignements résumés ont été obtenus de sources multiples. Une grande quantité d'information a été recueillie notamment à la suite du déversement du *Deepwater Horizon* en 2010.

7.5.1.4.1 Processus d'altération

Les processus d'altération suivants sont attendus :

- **L'évaporation** commence dès que des hydrocarbures sont libérés et exposés à la lumière du soleil et à l'atmosphère (c.-à-d. dès que les hydrocarbures rejetés en profondeur sont remontés à la surface de l'eau, avant le début de l'évaporation); le taux d'évaporation est le plus élevé pour les hydrocarbures légers, car la majorité des COV s'évaporent dans les 12 heures. Dans le cas des produits plus légers (p. ex. le condensat), jusqu'à 90 % ou plus de la substance peut s'évaporer au cours des 24 premières heures. L'évaporation dépend de la température ambiante et de la vitesse du vent, ainsi que de la composition chimique des matières déversées.
- **La dispersion naturelle** est la dispersion des hydrocarbures en petites gouttelettes sous l'effet de l'agitation de la mer, ce qui augmente la superficie totale des hydrocarbures et accélère leur biodégradation. La dispersion peut occasionner des pertes d'hydrocarbures brut de l'ordre de 20 % à 50 % par jour, selon l'état de la mer à faible hauteur (hauteur de vagues de <1 m) ou à bonne hauteur (hauteur de vagues de >6 m) respectivement (Blaikley et al., 1977).
- **La dissolution**, c'est-à-dire le fait pour certains composants des hydrocarbures de se dissoudre dans l'eau de mer, se produit tôt lors d'un rejet. Toutefois, la plupart des hydrocarbures ne sont pas très solubles dans l'eau; par conséquent, la dissolution est généralement considérée comme une composante relativement mineure de l'altération.
- **La biodégradation** est la dégradation biochimique des hydrocarbures par des bactéries, des moisissures, des levures, des champignons, des algues unicellulaires et des protozoaires. Le taux et l'étendue de la biodégradation dépendent de l'abondance et de la variété de ces organismes, de la disponibilité d'oxygène et de nutriments, de la température de l'eau et de la composition des hydrocarbures. Le taux de biodégradation augmente à mesure que les hydrocarbures sont dissous ou dispersés et que les gouttelettes d'hydrocarbures diminuent de volume.
- **La photo-oxydation** est l'oxydation des hydrocarbures à la lumière du soleil et constitue une composante relativement mineure de l'altération.
- **L'émulsification** se produit lorsque les hydrocarbures se lient à des particules d'eau pour former une émulsion eau-huile. Les émulsions peuvent contenir de 20 % à 80 % d'eau; le taux d'émulsification est lié à l'état d'agitation de la mer (une mer plus agitée produit des niveaux d'émulsification plus élevés). Les émulsions peuvent aussi empêcher la biodégradation des hydrocarbures.
- **La sédimentation** est le processus par lequel les hydrocarbures flottants (sous forme de gouttelettes) adhèrent aux particules des sédiments ou des matières organiques et se déposent dans le fond marin. La plupart des hydrocarbures ont une densité suffisante pour rester à flot; la sédimentation est plus susceptible de se produire dans les eaux côtières peu profondes, mais ce processus constitue généralement un élément mineur de l'altération.

7.5.1.4.2 Devenir d'un déversement

Il n'y a pas de données sur les déversements qui s'appliquent entièrement au scénario de l'éruption d'un puits décrit à la section 7.5.1.1, soit un rejet incontrôlé de condensat et de gaz naturel associé provenant d'un puits en eau profonde. Toutefois, l'incident du *Deepwater Horizon* présente plusieurs similitudes pertinentes qui donnent un aperçu du devenir des hydrocarbures à la suite d'un déversement en eau profonde. Le déversement du *Deepwater Horizon* a été causé par un rejet d'un

important volume à une profondeur de 1 525 m contenant à la fois du pétrole brut et des gaz. Bien que le déversement du *Deepwater Horizon* soit différent d'un déversement de condensat du type et du volume prévus dans les hydrocarbures potentiellement déversés pendant le projet de GNL de GTA, l'incident illustre bien le devenir et les effets possibles. La discussion qui suit résume les conclusions scientifiques actuelles sur l'incident du *Deepwater Horizon*, complétées par des recherches pertinentes sur les déversements. De plus, le devenir des hydrocarbures rejetés en surface, qui pourrait s'appliquer à la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire (section 7.5.1.2) et à une collision du navire poseur de conduites (section 7.5.1.3), est également décrit.

Un rejet d'hydrocarbures près du fond marin remonte rapidement vers la surface, ce qui entraîne des concentrations élevées d'hydrocarbures dans la colonne d'eau et l'apparition d'une tache ou d'une nappe à la surface de la mer. De plus, dans le cas des rejets d'hydrocarbures en eau profonde, une partie du rejet peut demeurer en profondeur sous forme de panache sous-marin, comme l'a démontré le déversement du *Deepwater Horizon*.

Le déversement du *Deepwater Horizon* en 2010, ainsi que les vastes échantillonnages recueillis et les analyses effectuées pendant et après le déversement, donnent un aperçu du devenir à court terme d'un déversement sous-marin catastrophique. Environ trois semaines après que le puits qui fuyait eut été obturé, le gouvernement des États-Unis (Lubchenko et al. (2010) a publié l'estimation suivante du volume total et du devenir des hydrocarbures rejetés lors du déversement du *Deepwater Horizon*, réparti entre divers processus d'altération et d'intervention en cas de déversement :

- hydrocarbures résiduels : 26 %. Les hydrocarbures résiduels comprennent les hydrocarbures qui a) se trouvent à la surface ou juste sous la surface, sous forme de boules de goudron légèrement lustrées et altérées; b) ont échoué sur le littoral ou y ont été recueilli; c) ont échoué sur le littoral et sont enterrés dans le sable et les sédiments.
- évaporés ou dissous : 25 %.
- directement recueillis (à la tête du puits) : 17 %.
- dispersion naturelle : 16 %.
- dispersion chimique : 8 %.
- brûlés : 5 %.
- écumés : 3 %.

Ces estimations ont été utilisées dans le but d'aider le gouvernement à concevoir une intervention efficace en cas de déversement d'hydrocarbures (Lubchenko et al., 2012), et elles sont reprises dans le cas à l'étude, à des fins semblables, même si les estimations étaient fondées sur des données et des hypothèses limitées, et qu'elles ont été révisées par la suite¹⁵⁶. Des améliorations au bilan massique initial ont été documentées dans la littérature depuis 2010, y compris des estimations d'erreurs, qui peuvent atteindre 50 % (p. ex. Fingas, 2017). Les hydrocarbures résiduels, les hydrocarbures dispersés naturellement et les hydrocarbures dispersés chimiquement continuent de subir une dégradation naturelle, soit dans la colonne d'eau, soit à la surface, soit dans les sédiments intertidaux et infralittoraux.

¹⁵⁶ Lubchenko et al. (2012) ont révisé les estimations initiales du budget du pétrole en 2012, concluant, par exemple, que le pourcentage de pétrole dispersé chimiquement devrait augmenter à 16 %. Un tribunal de première instance a par la suite conclu que l'estimation de 2010 avait surestimé le volume total de pétrole déversé d'environ 20 % et sous-estimé le pourcentage de pétrole récupéré (U.S. District Court, Eastern District of Louisiana 2015). Un autre procès visant à évaluer ce qu'il restait en 2015 s'est terminé par un règlement.

Comportement sous-marin

En général, lorsque le pétrole et le gaz sont déversés en profondeur, ils se décomposent en bulles ou en gouttelettes de diverses tailles. Ces tailles peuvent varier considérablement. Dans des essais en conditions réelles au large de la Norvège (Chen et Yapa, 2003), les gouttelettes avaient généralement entre 1 et 10 mm de diamètre. Leifer (2010) a toutefois indiqué que les bulles de gaz issues du déversement du *Deepwater Horizon* étaient plus petites que celles de la mer du Nord, ce qui a réduit leur flottabilité. Les gouttelettes plus grosses ont une flottabilité relativement plus importante que leur force de friction, comparativement aux plus petites gouttelettes (c.-à-d. que le rapport flottabilité-force de frottement augmente avec le diamètre); par conséquent, les gouttelettes plus grosses se déplacent vers la surface plus rapidement que les gouttelettes plus petites (Lehr et al., 2010).

Les gouttelettes, peu importe leur taille, se déplacent au gré des courants croisés qui peuvent les entraîner latéralement, tandis que leur flottabilité fait en sorte de les déplacer verticalement (vers le haut). Le mouvement latéral des courants croisés a une plus grande influence sur les gouttelettes de plus petit diamètre. Par conséquent, les petites et grosses gouttelettes pourraient ne pas rejoindre la surface au même endroit ou au même moment. Si les gouttelettes sont très fines, il peut s'écouler des semaines ou des mois avant qu'elles ne fassent surface (Galt, 2010). Pour les grosses gouttelettes, il pourrait s'agir d'un délai de plusieurs heures (Galt, 2010; Yapa et al., 2010). En ce qui a trait aux gouttelettes de l'ordre de 100 à 200 µm, le temps qu'elles mettent à atteindre la surface serait suffisamment long pour qu'elles soient efficacement dispersées. Elles seraient considérablement plus grosses que la limite habituelle de diamètre pour les gouttelettes d'hydrocarbures dispersées, qui est d'environ 60 à 80 µm (Lehr, 2001; Conseil national de recherche, 2005). Spaulding et al. (2000) ont estimé que le temps de remontée des gouttelettes de 20 µm ayant une gravité spécifique de 0,81, moins denses que les hydrocarbures dont il est question, aurait un temps de montée de l'ordre d'une semaine en fonction de cette profondeur.

Dispersion

Le pétrole rejeté en profondeur lors du déversement du *Deepwater Horizon* a immédiatement été soumis à un processus de dégradation. En raison de la nature de la substance qui monte dans la colonne ascendante – un mélange miscible de pétrole et de gaz naturel – une quantité importante d'hydrocarbures liquide s'est dispersée près de la tête de puits. Certaines gouttelettes d'hydrocarbures étaient si petites (c.-à-d. <100 µm de diamètre) que la diffusivité turbulente de l'eau a été suffisante pour contrecarrer la flottabilité naturelle du pétrole; il en a résulté une dispersion de petites gouttelettes d'hydrocarbures en profondeur (c.-à-d. peu ou pas d'ascension dans la colonne d'eau; transport et dispersion sous forme de panache sous-marin). De plus grandes gouttelettes sont montées à travers la colonne d'eau jusqu'à la surface de l'océan; la vitesse de montée a été déterminée par la taille des gouttes. Des accumulations plus importantes de gouttelettes d'hydrocarbures sont montées assez rapidement, tandis que les plus petites gouttelettes sont montées lentement et ont été dispersées plus loin du lieu du déversement par les courants dans la colonne d'eau (Lehr et al., 2010).

Des gouttelettes d'hydrocarbures, toutes tailles confondues, ont été exposées aux processus de dégradation. Tant les gouttelettes d'hydrocarbures demeurées en profondeur que celles qui étaient montées à la surface ont été soumises aux processus de dégradation. Lorsque les petites gouttelettes étaient transportées dans le milieu marin, elles étaient continuellement exposées aux eaux ambiantes non contaminées du golfe.

La dissolution des composés solubles dans l'eau des plus petites gouttelettes d'hydrocarbures n'a pas été neutralisée par des facteurs d'équilibre, ce qui a donné lieu à une extraction moléculaire quasi continue de ces fractions par la colonne d'eau. Cette extraction continue a permis d'extraire des gouttelettes des composants d'hydrocarbures légèrement solubles. Lehr et al. (2010) soupçonnent que la dissolution a constitué un facteur beaucoup plus important dans l'altération du pétrole déversé par le *Deepwater Horizon* que dans les déversements d'hydrocarbures en surface plus courants.

Évaporation

Des études tant en laboratoire qu'en conditions réelles portant sur l'altération des hydrocarbures dans des conditions très variées et pour une vaste gamme de pétroles bruts démontrent que les nappes de surface perdent rapidement des composants volatils par évaporation. À mesure que les composés les plus volatils disparaissent, le taux d'évaporation ralentit. L'évaporation est souvent le mécanisme de perte le plus important des nappes de surface au cours de la première semaine suivant un déversement. En général, après une semaine en mer, l'évaporation n'est plus un mécanisme de perte important pour les hydrocarbures de surface. Dans le cas des hydrocarbures bruts légers, comme celui-ci, la majeure partie de la perte par évaporation se produit quelques jours après l'exposition à l'air.

L'évaporation modifie plusieurs caractéristiques d'un déversement d'hydrocarbures, dont le volume et la composition chimique. L'évaporation fait en sorte que les composés chimiques les plus petits et les plus volatils sont relâchés les premiers, ce qui joue sur l'abondance relative de composés chimiques individuels dans les hydrocarbures. L'évaporation, combinée à d'autres processus d'altération (p. ex. la dissolution), peut modifier considérablement la composition des hydrocarbures. Camili et al. (2010) ont mesuré la composition des hydrocarbures prélevés sur les 30 m supérieurs de la colonne d'eau pendant le déversement du *Deepwater Horizon* et ont noté la perte importante des composés les plus volatils par évaporation.

Émulsification

Fingas (2010) a évalué la formation d'émulsions par les hydrocarbures de surface, notant qu'un facteur important pour la formation d'émulsions était que souvent, les hydrocarbures devaient avoir été soumises à un certain pourcentage d'altération afin que l'émulsion puisse se former. La formation d'une émulsion exige qu'il y ait dans les hydrocarbures une teneur suffisante en asphaltènes et en résines pour stabiliser les hydrocarbures; la stabilisation des hydrocarbures requiert également que la viscosité soit suffisamment importante pour retenir les gouttelettes d'eau.

Lehr et al. (2010) font remarquer que les pétroles bruts provenant de champs de production similaires ont tendance à former des émulsions semblables et à avoir des tendances d'altération semblables. Les pétroles bruts du golfe du Mexique qui présentaient des émulsions stables présentaient des pourcentages d'altération allant de 16,4 % à 37,7 %, avec une moyenne de 26,8 %. Les hydrocarbures du *Deepwater Horizon* présentait des tendances semblables, les pourcentages d'altération étant estimés entre 16 % et 38 %.

Des études expérimentales de S.L. Ross Ltd. (2010) et des études de la Fondation pour la recherche scientifique et industrielle (SINTEF) basées à Trondheim, en Norvège (Daling et al., 2014) ont montré qu'une perte par évaporation d'au moins 40 % à 45 % en poids (ce qui représente un résidu de 200 à 250 C+) est nécessaire pour que le pétrole brut du *Deepwater Horizon* forme une émulsion importante et stable. Lehr et al. (2010) ont observé de grandes quantités d'hydrocarbures émulsifiés à la suite du déversement du *Deepwater Horizon*. La proportion de composants C25 dans le condensat est relativement faible (c.-à-d. <18 %), ce qui indique que la formation d'émulsion n'est pas prévue ou peut être très limitée. Les mazouts, en particulier le mazout lourd, ont des proportions plus élevées de composants C25, ce qui indique que ces produits, une fois déversés, peuvent former des émulsions à mesure que l'altération progresse.

Utilisation de dispersants

L'utilisation d'agents dispersants sur les hydrocarbures de surface (à la surface de l'océan) est une pratique courante qui vise à réduire les nappes de surface, à rendre les hydrocarbures plus accessibles à l'altération, à la dégradation et aux processus biologiques en plus de protéger les composantes sensibles sur les côtes ou le littoral. Les dispersants appliqués aux hydrocarbures à la surface de l'océan modifient les propriétés physicochimiques des hydrocarbures et permettent à celui-ci d'entrer dans la colonne d'eau, exposant ainsi la colonne d'eau et la faune benthique (des eaux moins profondes) aux effets potentiellement toxiques des hydrocarbures traités et des dispersants eux-mêmes.

Étant donné que l'altération naturelle des hydrocarbures modifie leurs propriétés, l'application de dispersant doit, pour être efficace, être effectuée dans un laps de temps précis. Cette courte période est généralement de 12 à 48 heures après un déversement; les dispersants appliqués aux hydrocarbures de surface ne seraient appliqués que dans les environs assez rapprochés du déversement.

Dans le cas d'un rejet sous-marin d'hydrocarbures (p. ex. éruption à la tête d'un puits), l'intervention mettant en cause l'application de dispersants peut être fondée sur le traitement des hydrocarbures de surface, le traitement des hydrocarbures à la tête du puits (c.-à-d. utilisation de dispersants sous-marins), ou une combinaison des deux approches, ce qui a été fait lors de l'intervention à la suite du déversement du *Deepwater Horizon*. Peterson et al. (2012) font remarquer que l'éruption du *Deepwater Horizon* a donné lieu à deux incidents : un déversement plus conventionnel de pétrole flottant avec effets de surface de courte durée; un panache d'eau profonde plus singulier avec des effets sous-marins chroniques qui empêchent le rétablissement des populations animales exposées. La figure 7-12, de Ryerson et al. (2012), illustre le devenir des deux panaches.

Comme il a été mentionné précédemment, différents dispersants ont été appliqués pendant l'incident du *Deepwater Horizon*. Les dispersants appliqués à la surface incluaient 6 800 m³ de Corexit 9500A et de Corexit EC9527. Les applications sous-marines, à la tête du puits, comprenaient 3 000 m³ de Corexit 9500A seulement (Zuijdgeest et Huettel, 2012).

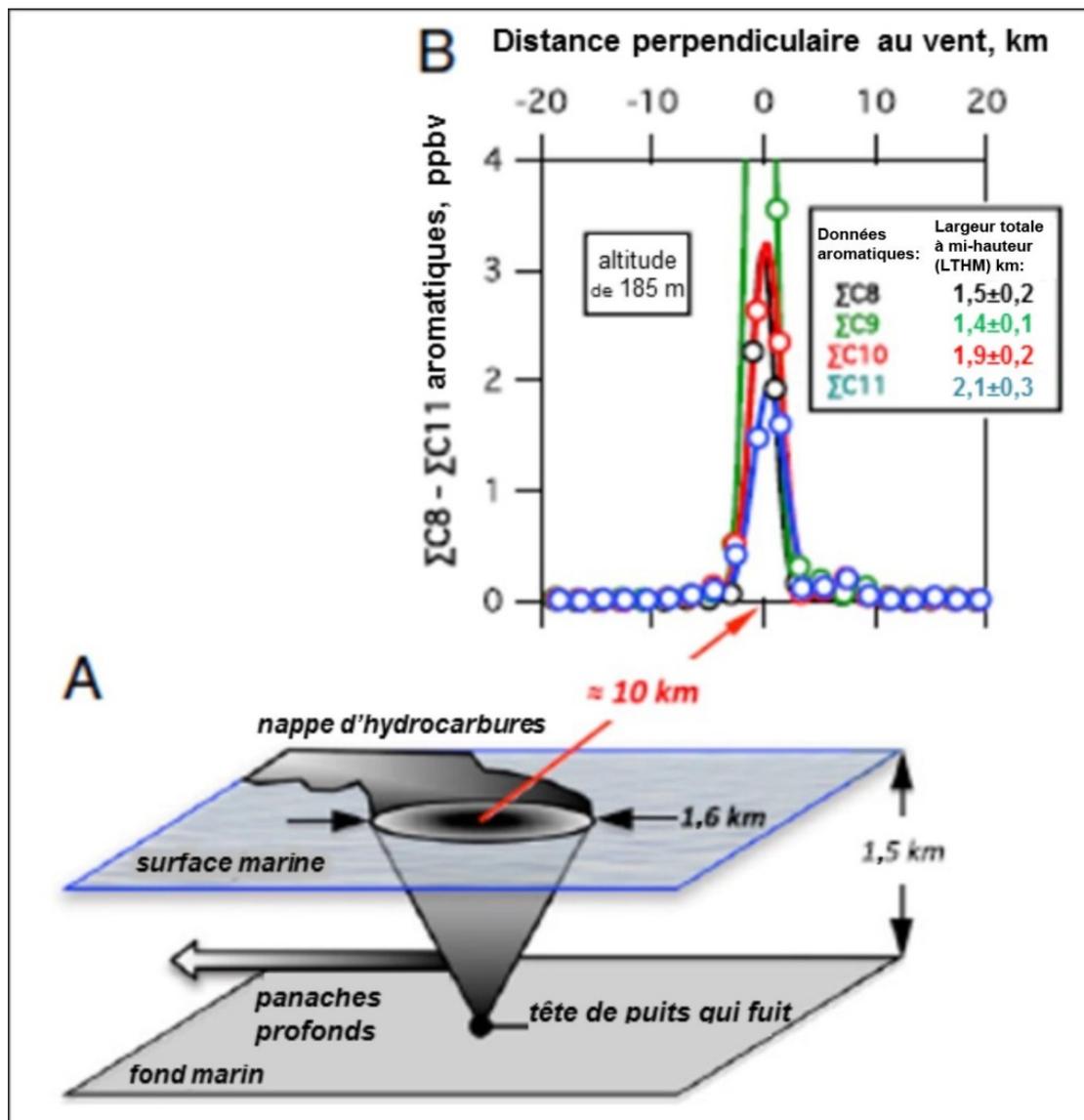


Figure 7-12 (A) Diagramme à l'échelle des dimensions du panache d'hydrocarbures faisant surface lors du déversement du *Deepwater Horizon*. (B) Courbes de Gauss les mieux ajustées obtenues avec les données de composition des hydrocarbures selon la largeur à mi-hauteur correspondant à la moitié maximale des coupes transversales d'aéronefs P-3 en vent transversal au panache d'évaporation à 10 km sous le vent du *Deepwater Horizon*.

Les données sur le panache atmosphérique sont cohérentes avec une surface source d'environ 1,6 km de diamètre. Les données d'une section transversale unique apparaissent à titre d'exemple (Source : Ryerson et al., 2012).

Lehr et al. (2010) ont effectué l'analyse suivante, avec des modifications mineures sur l'utilisation de dispersants sous la surface pendant le déversement du *Deepwater Horizon*.

Un dispersant commercial typique est un mélange de trois types de produits chimiques, soit des solvants, des additifs et des surfactants. Les surfactants constituent l'ingrédient actif et contiennent tant des groupes hydrophobes que des groupes hydrophiles. Cela leur permet, lorsqu'ils enduisent les hydrocarbures flottants, de réduire la tension superficielle d'un facteur de 20 ou plus, ce qui réduit la taille moyenne des gouttelettes lorsque celles-ci sont formées par la tension de cisaillement de la mer turbulente. (Li et Garret, 1998).

Caneveri et al. (1989) ont mesuré des déclin des tensions interfaciales hydrocarbures-eau de 18 mN/m sans dispersant à 0,1 mN/m avec dispersant. Plus récemment, Khelifa et So (2009) ont mesuré les déclin de tension interfaciale hydrocarbures-saumure pour trois hydrocarbures différents. Des baisses de 18,3 mN/m sans agent dispersant à $6,5 \times 10^{-4}$ mN/m avec le Corexit 9500 ont été mesurées, pour un rapport dispersant/hydrocarbures de 1:20. La même étude a montré que la taille des gouttelettes correspondantes passait d'environ 220 µm à 25 µm lorsque le rapport agent dispersant/hydrocarbures augmentait de 1:500 à 1:10. (Note : Le rapport agent dispersant/hydrocarbures est souvent exprimé en omettant le « 1: » initial. Par conséquent, un rapport agent dispersant/hydrocarbures de 20 et un rapport de 1:20 correspondent au même ratio).

Clayton et al. (1993) ont noté que pour que la dispersion des hydrocarbures soit effectuée avec succès dans des conditions réelles, il faut que ces cinq exigences soient satisfaites :

- *Le dispersant doit atteindre la surface des hydrocarbures;*
- *Le dispersant doit pénétrer la surface des hydrocarbures;*
- *Le surfactant doit être orienté vers l'interface hydrocarbures-eau;*
- *La tension de surface doit être réduite;*
- *Le mélange doit être agité de façon énergique.*

Les mesures de l'opération sous-marine étaient, au mieux, très indirectes. Les résultats les plus directement applicables ont été ceux de Camilli et al. (2010), qui ont rapporté les résultats d'une étude des hydrocarbures sous-marins à l'aide d'un véhicule sous-marin autonome et d'un échantillonneur attaché par câble à un navire. En utilisant les résultats pour les composants BTEX comme indicateurs de la concentration des hydrocarbures, ils ont conclu qu'un panache d'hydrocarbures observé à une profondeur d'environ 1 100 m représentait environ 6 à 7 % de la fuite d'hydrocarbures provenant de la tête de puits. L'emplacement du panache correspondait à l'emplacement prévu des hydrocarbures dispersés sous la surface de l'eau d'après le modèle d'éruption de puits de Clarkson (Latimer et Zheng, 2003).

La plupart des experts étaient d'avis que les conditions sous-marines étaient bonnes pour les opérations de dispersion. Il est probable que les cinq conditions énumérées par Clayton et al (1993), mentionnées ci-dessus, avaient été généralement respectées. Cependant, l'ajout d'un dispersant à un rythme de 7 à 12 gal/min par un tube de diamètre étroit retenu par un ROV dans le flux de pétrole et de gaz qui s'échappait n'aurait probablement pas traité tous les hydrocarbures; un peu d'hydrocarbures se seraient échappés dans la colonne d'eau sans avoir été en contact avec un dispersant. Faute d'expérimenter un peu, il est impossible de dire quelle proportion des hydrocarbures qui s'échappaient aurait été et n'aurait pas été traitée avec un dispersant.

Le gouvernement des États-Unis a limité l'utilisation de dispersants sous-marins à un maximum de 15 000 gallons par jour pendant la majeure partie de l'intervention, même si le volume estimé de pétrole qui s'écoulait du puits a pu varier au fil du temps. À partir du débit estimé et des données disponibles sur le débit quotidien des applications de dispersant, il est estimé que la dose de dispersant chimique (rapport entre le dispersant et le pétrole) utilisée dans l'intervention à la suite du déversement du *Deepwater Horizon* varie de 1:90 à 1:150 ou plus, la plupart des jours. Malgré cette variabilité dans l'application, des études en laboratoire ont montré que le Corexit 9500 était efficace sur ce type de pétrole et qu'il y avait plus que suffisamment d'énergie turbulente pour effectuer la dispersion.

Devenir d'un déversement d'hydrocarbures – En profondeur

Le pétrole et le gaz rejetés à la tête du puits en eau profonde pendant le déversement du *Deepwater Horizon* ont été soumis à un ensemble unique de processus (Camilli et al., 2010; Hazen et al., 2010; Valentine et al., 2010; Kessler et al., 2011). Reddy et al. (2012) ont indiqué que ce déversement a démontré l'importance des processus chimiques, physiques et biologiques utilisés conjointement pour réguler le transport et le devenir des hydrocarbures dans le milieu marin profond. Reddy et al. (2012) ont démontré que la plupart des hydrocarbures C1-C3 et une fraction importante des composés aromatiques solubles dans l'eau étaient retenus dans la colonne d'eau profonde, alors que les composantes relativement insolubles des hydrocarbures étaient principalement transportées à la surface de la mer ou déposées sur le fond marin, bien que les proportions relatives ne soient pas connues. Reddy et al. (2012) ont également noté que les répartitions des transferts d'hydrocarbures dans la colonne d'eau et dans l'atmosphère étaient très différentes pour un déversement d'hydrocarbures en eau profonde par rapport à un déversement à la surface de l'océan. Lors de déversements d'hydrocarbures à la surface de l'océan, les composants hautement solubles dans l'eau (p. ex. BTEX, C3-benzènes et naphthalène) se volatilisent rapidement et sont transférés dans l'atmosphère en quelques heures ou quelques jours, limitant ainsi l'étendue de la dissolution aqueuse dans la colonne d'eau. Dans le cas du déversement de pétrole du *Deepwater Horizon*, toutefois, le gaz et le pétrole sont restés longtemps dans la colonne d'eau, sans que les composés volatiles puissent être relâchés dans l'atmosphère. Les composés pétroliers solubles dans l'eau se dissolvent dans la colonne d'eau dans une bien plus grande mesure que ce qui est habituellement observé en cas de déversement en surface.

Montagna et al. (2013) ont résumé deux perspectives différentes concernant le devenir du panache en eau profonde. Les résultats de la modélisation par simulation suggèrent que le panache a suivi des trajectoires variables à différentes profondeurs (Weisberg et al., (2011). Le suivi en direct du panache et les anomalies d'oxygène observées dans la colonne d'eau indiquent une trajectoire globale vers le sud-ouest à des profondeurs de 1 100 à 1 200 m, ce qui correspond aux courants en eau profonde à cette profondeur (Camilli et al., 2010; Kessler et al., 2011). Le panache d'hydrocarbures en eau profonde avait jusqu'à 200 m d'épaisseur et 2 km de largeur à certains endroits et il offrait un mécanisme potentiel pour le transfert des hydrocarbures déversés vers les communautés de haute mer (Camilli et al., 2010). Pendant et après l'incident du *Deepwater Horizon*, le Groupe des analyses communes (GAC) a, à l'aide de divers navires de recherche, étudié les concentrations d'hydrocarbures sous-marins et d'oxygène dissous afin de suivre et de surveiller le panache d'hydrocarbures sous-marins qui se déplaçait, se dispersait et se dégradait au fil du temps. Les résultats indiquent que l'anomalie fluorométrique était la plus forte près du site de rejet, qu'elle diminuait généralement avec la distance, et que sa trajectoire principale allait du sud-ouest vers le nord-est, ce qui correspond au mouvement de l'eau le long des isobathes. Le signal d'oxygène n'a pu être interprété de façon fiable à partir de mesures in situ recueillies pendant ces croisières.

Les hydrocarbures rejetés par la tête de puits et retenus dans le panache d'eau profonde auraient pu être transportés dans des sédiments en eau profonde par plusieurs voies, notamment par l'adsorption de petites gouttelettes d'hydrocarbures sur des particules en suspension dans la neige marine, par incorporation dans des boulettes fécales de copépodes enfouies dans des couches de surface ou sous la surface, par le transport de particules chargées d'hydrocarbures au large des côtes, par le coulage de sous-produits pétroliers plus lourds résultant de la combustion d'hydrocarbures ou par la sédimentation de complexes de boue-hydrocarbures résultant de l'injection de boues de forage lors d'opérations d'obturation du puits (Montagna et al., 2013; Unified Area Command, 2010). Des matériaux de forage associés aux boues de forage, aux additifs de forage et à d'autres produits chimiques (p. ex. les métaux lourds comme le Ba) ont probablement été rejetés et déposés sur le fond marin pendant l'éruption.

En résumé, les hydrocarbures qui remontent dans la colonne d'eau (ou qui demeurent en profondeur) subissent une dissolution (une dissolution de fractions solubles dans l'eau, y compris les hydrocarbures aromatiques monocycliques [HAM] et les hydrocarbures aromatiques polycycliques [HAP]), une dispersion et (pour les fractions solubles dans l'eau) une dilution. Dans la colonne d'eau, les hydrocarbures déversés seraient sujets à l'adsorption des particules en suspension et à leur dégradation. En comparaison, un rejet d'hydrocarbures à la surface de la mer se propagerait à la

surface de l'eau, créant un effet de reflet (irisation), subissant des processus d'altération et se propageant par dispersion et dissolution.

Devenir d'un déversement d'hydrocarbures – Surface de la mer

Une fois à la surface de la mer (dans le cas d'un rejet sous-marin ou d'un rejet en surface depuis l'appareil de forage), chaque rejet se propagerait et serait soumis à diverses forces, dont l'altération (c.-à-d. la dégradation et l'évaporation), l'émulsification et les effets du transport. La superficie temporairement touchée par les concentrations élevées d'hydrocarbures dépendrait des conditions océanographiques (vents, courants, vagues) présentes au moment du déversement. Dans le cas des déversements qui ont lieu à la surface de la mer (c.-à-d. condensat provenant du FPSO; carburants provenant d'un navire poseur de conduites), les processus d'altération commenceraient à produire leurs effets dès le moment du rejet; il convient de noter que l'évaporation jouerait un rôle important, car les composants volatils du rejet subiraient une évaporation rapide.

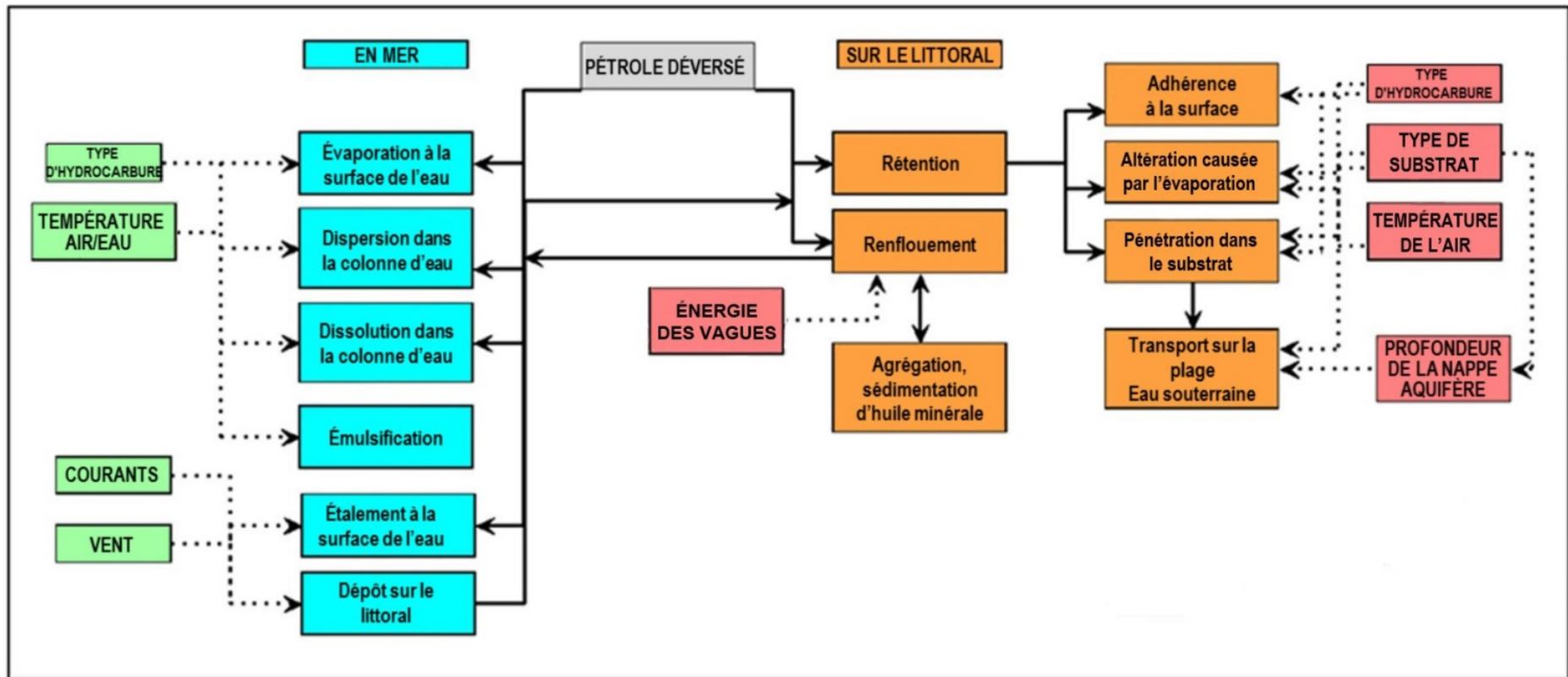
Les processus d'altération constituent d'importants facteurs déterminants qui influent sur la toxicité du rejet. Neff et al. (2000) ont noté une évaporation rapide des composés HAM (c.-à-d. benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes [BTEX]) et une diminution concomitante de la toxicité aiguë de la portion restée sur l'eau. Avec les processus d'altération et la perte des composés HAM, ils deviennent des facteurs plus importants dans la détermination de la toxicité des hydrocarbures altérés. La photodégradation et la photoactivation sont d'autres facteurs qui peuvent contribuer à modifier le degré de toxicité (Neff, 1990; Mallakin et al., 1999; Little et al., 2000).

Etkin et al. (2007) ont procédé à un examen exhaustif des études de cas, des données empiriques provenant de déversements antérieurs, de la documentation technique et des comptes rendus de conférences portant sur les interactions physiques et chimiques entre divers types d'hydrocarbures et sur l'éventail des effets sur les littoraux observés dans les 10 à 30 premiers jours suivant leur contamination. Le résumé qui suit est tiré d'Etkin et al. (2007), plus précisément de leur analyse et de leur résumé du devenir des déversements d'hydrocarbures, qui identifient les facteurs influant sur les déversements d'hydrocarbures tant en mer qu'après qu'ils ont atteint le littoral (figure 7-13).

Le comportement des hydrocarbures lorsqu'ils sont initialement déposés ou qu'ils ont échoué sur un littoral est complexe et dépend d'un certain nombre de facteurs interreliés, notamment :

- Le type et les caractéristiques des hydrocarbures (p. ex. viscosité);
- L'épaisseur d'hydrocarbures qui se trouve déjà sur le littoral;
- Le temps écoulé jusqu'au contact avec le littoral;
- Le moment de l'arrivée des hydrocarbures déversés en tenant compte des marées;
- Le type de rivage;
- Les conditions météorologiques au moment du déversement et après; et
- L'énergie des vagues sur le littoral.

L'adhérence des hydrocarbures aux substrats du littoral dépend du type d'hydrocarbures et de leurs caractéristiques, en particulier de la viscosité. Les hydrocarbures frais ont tendance à être moins adhésifs que les hydrocarbures désagrégés. Les carburants légers (p. ex. le diesel) ou les distillats volatils (p. ex. le carburéacteur ou l'essence) ont tendance à être relativement non adhésifs. Les carburants plus lourds (p. ex. le mazout intermédiaire ou le mazout n° 6) ont tendance à être plus adhésifs que les hydrocarbures plus légers. Le degré d'altération peut avoir une incidence importante sur la viscosité des hydrocarbures. L'évaporation augmente la viscosité. Par exemple, si 40 % des hydrocarbures (en poids) s'évaporent, la viscosité peut augmenter jusqu'à mille fois (Fingas, 2001). Le comportement des hydrocarbures sur le littoral dépend également fortement des caractéristiques du littoral, en particulier de la perméabilité du substrat. Le type de littoral fait souvent l'objet d'une classification de l'indice de sensibilité environnementale (NOAA, 2010). Le degré de pénétration dans le substrat du littoral dépend en grande partie de la perméabilité du substrat (Harper et al., 1995).



(Source : Etkin et al., 2007)

Figure 7-13 Processus du devenir des hydrocarbures en mer et sur le littoral

La pénétration des hydrocarbures serait moindre sur une plage avec un substrat de granules très fins compactés. La pénétration serait plus grande dans un substrat plus grossier. Si ses pores sont grands et interconnectés, le substrat serait plus perméable et permettrait donc une pénétration plus profonde et même un mouvement latéral par diffusion capillaire. L'espace interstitiel, et donc la perméabilité, dépendrait de la taille des granules sur la plage.

Les littoraux de substrat rocheux sont pratiquement imperméables aux hydrocarbures, sauf lorsque les hydrocarbures peuvent pénétrer dans les crevasses des surfaces rocheuses. Les plages de gravier possèdent généralement de larges interstices qui permettent aux hydrocarbures de pénétrer facilement. Les plages de sable et de boue ont tendance à présenter de tout petits interstices qui sont moins perméables aux hydrocarbures, bien que certains hydrocarbures plus légers puissent y pénétrer. Certains littoraux ont des caractéristiques qui peuvent influencer la rétention et la pénétration des hydrocarbures et qui ne sont pas liées à la taille des granules. Il y a souvent, dans les plaines marécageuses, des terriers creusés par des animaux fouisseurs qui permettraient la pénétration des hydrocarbures (Howard et Little, 1987). L'adhésion des hydrocarbures peut être influencée par la présence de végétation (p. ex. terres humides ou mangroves; Michel et al., 1998; Lytle et Lytle, 1987; Baca et al., 1983).

L'énergie des vagues sur le littoral peut affecter l'ampleur du dépôt initial et de la pénétration (Humphrey, 1993). L'efficacité de l'énergie des vagues dans le retrait ou le renflouement des hydrocarbures dépend de la perméabilité du substrat du littoral, du type d'hydrocarbures et des conditions d'altération en ce qui a trait à l'adhérence. L'énergie des vagues peut efficacement extraire les hydrocarbures d'un substrat rocheux où il y a peu ou pas de pénétration. L'action des vagues peut aussi faire en sorte que le substrat du littoral se redistribue, comme dans le cas du gravier ou du sable. Cette mesure peut avoir une incidence sur le degré de rétention et de renflouement des hydrocarbures.

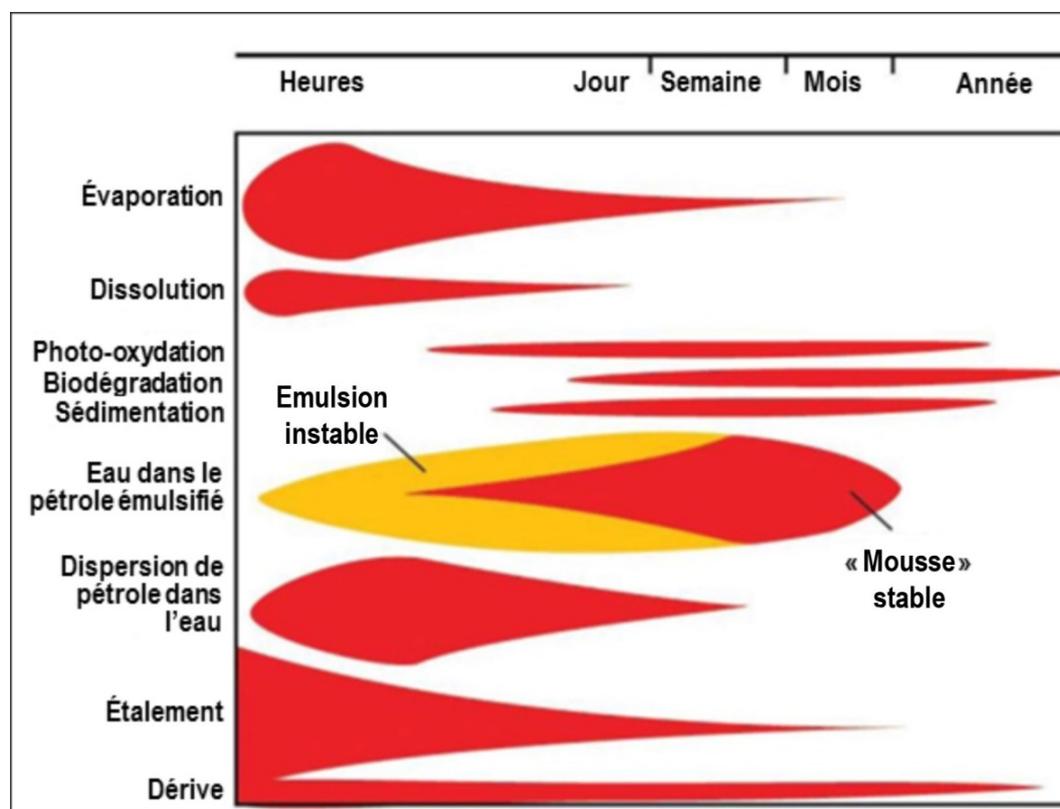
L'étendue de la contamination sur le littoral dépend également du stade de marée au moment du dépôt des hydrocarbures. Une fois échoué, les hydrocarbures continueraient de s'altérer et plusieurs autres processus physiques prendraient de l'importance, comme le renflouement, la pénétration dans le substrat, l'érosion par l'action des vagues et la rétention et le transport dans le réseau des eaux souterraines des plages. Les facteurs et les processus interdépendants qui influent sur le devenir à court terme (jours ou semaines) des hydrocarbures échoués comprennent la perméabilité du substrat (qui affecte la profondeur de pénétration dans les sédiments); l'énergie des vagues sur le littoral (qui a un effet sur le renflouement des hydrocarbures à la surface et sur l'érosion des sédiments contaminés); la température de l'air (qui influe sur la viscosité et les taux d'évaporation).

Le devenir à plus long terme (en mois, voire en années) est déterminé par la profondeur de pénétration et/ou d'enfouissement des hydrocarbures, par l'énergie saisonnière des vagues sur le littoral, par l'interaction hydrocarbures-fines minérales, par l'effet des processus biologiques et par la dégradation microbienne. Le degré de renflouement des hydrocarbures après qu'ils ont échoué dépend du type d'hydrocarbures, des processus d'altération, de l'énergie des vagues, des fluctuations des marées et du degré de pénétration. La pénétration des hydrocarbures dans le substrat après le dépôt initial sur le littoral dépend à son tour d'un ensemble complexe de facteurs, y compris le type d'hydrocarbures, les processus d'altération et les caractéristiques du substrat, particulièrement en ce qui concerne la taille granulaire, la taille des interstices et la façon dont ils sont joints les uns aux autres. L'action des vagues à haute énergie, surtout sur un littoral fortement exposé, peut éroder les hydrocarbures du littoral et les redéposer dans l'eau, d'où ils peuvent ou non s'échouer de nouveau sur le littoral.

D'autre part, les hydrocarbures peuvent demeurer collés sur les littoraux pendant des décennies dans les criques et les plages abritées. Les tempêtes peuvent créer des vagues d'une énergie inhabituellement élevée qui peuvent, en se retirant, emporter de grandes quantités d'hydrocarbures qui auraient échoué même au-dessus de la ligne de marée haute. En plus du degré d'énergie et de la durée des vagues, l'état des hydrocarbures — en ce qui a trait au type d'hydrocarbures et au degré d'altération, ainsi qu'à la profondeur de pénétration dans le substrat du littoral — influeraient sur la quantité d'hydrocarbures qui serait érodée pendant l'action normale des vagues ou qui serait reprise par les flots pendant les tempêtes. Une fois que les hydrocarbures ont pénétré dans le substrat du littoral, ils peuvent être incorporés dans le réseau des eaux souterraines de la plage. Le degré de rétention et/ou de transport des hydrocarbures dans ce réseau dépend de plusieurs facteurs, comme la profondeur de la nappe phréatique, la profondeur de pénétration des hydrocarbures, la perméabilité du substrat riverain et la structure de la plage.

Un autre phénomène propre aux eaux côtières qui devrait être pris en compte est l'agrégation hydrocarbures-minéral (OMA). Les hydrocarbures près des rives et sur celles-ci interagissent parfois avec de fines particules minérales (des fines) suspendues dans la colonne d'eau près de la rive et qui peuvent se déplacer sur la rive avec l'action des marées et des vagues. Les hydrocarbures peuvent adhérer à ces particules et être transférés dans la colonne d'eau et dans les sédiments. Les hydrocarbures peuvent alors se détacher et flotter de nouveau. Le processus peut être dynamique, les hydrocarbures adhérant aux particules et s'en détachant en alternance. L'interaction de fines particules minérales avec les hydrocarbures échoués dans un milieu aqueux réduit l'adhérence des hydrocarbures à des surfaces solides, comme les sédiments ou le substrat rocheux. Le résultat net est la formation de gouttelettes d'hydrocarbures stables de taille micronique qui peuvent être dispersées dans la colonne d'eau par l'action des vagues. En revanche, l'augmentation de la superficie rend les hydrocarbures plus disponibles pour la biodégradation. En général, les preuves observées indiquent que l'OMA ne joue pas un rôle important dans le devenir des hydrocarbures lors des premiers stades après le dépôt des hydrocarbures sur le littoral. Reed et al. (1988) ont conclu que le processus de formation de l'OMA n'était pas important dans la zone des brisants par rapport aux processus de transport. L'OMA peut toutefois jouer un rôle dans les processus à long terme du littoral (Fingas, 2001). Elle peut être très importante dans les zones où il y a des concentrations importantes de matières fines (p. ex. embouchures de rivière, estuaires, eaux côtières littorales où des rejets fluviaux sont déposés).

Au fil du temps, le volume d'un déversement d'hydrocarbures (pétrole brut, carburant diesel, condensat) serait réduit naturellement par des processus d'altération, y compris l'évaporation, la dispersion naturelle, la dissolution, la biodégradation et la photo-oxydation (figure 7-14).



(Source : Arctic Monitoring and Assessment Program , 2007)

Figure 7-14 Devenir d'un déversement d'hydrocarbures, processus d'altération importants et leur fenêtre temporelle
La base de temps n'est pas à l'échelle.

Le volume des déversements peut également être réduit grâce à diverses mesures d'intervention en cas de déversement (p. ex. utilisation de dispersants, brûlage in situ et nettoyage mécanique/manuel) (ITOPF, 2002). Les processus d'altération peuvent également être entravés par l'émulsification, la sédimentation et le coulage.

7.5.1.5 Prévention et intervention en cas de déversement

L'évaluation du risque de déversement accidentel sert à déterminer les mesures qui :

- Réduisent la possibilité d'événements accidentels, c'est-à-dire des mesures préventives (p. ex. blocs obturateurs de puits, BOP) plus fiables, protection contre la corrosion sur le pipeline, barrières supplémentaires);
- Réduisent la taille potentielle des déversements causés par des événements réels, c'est-à-dire des mesures de contrôle des sources et interventions (p. ex. vannes d'étanchéité sous-marines, mesures de compression et coiffage des puits); et
- Réduisent les conséquences en cas d'événements accidentels par des mesures de mitigation (p. ex. préparation aux déversements d'hydrocarbures, planification des activités à risque élevé pendant les saisons ou les trimestres où le risque de conséquences est moindre).

Cette section décrit les mesures de prévention et de mitigation exhaustives pour le forage en eau profonde.

7.5.1.5.1 Mesures de prévention des déversements d'hydrocarbures

BP consacre des efforts considérables à la conception d'opérations et à l'utilisation de procédures qui préviennent les déversements d'abord et avant tout et qui améliorent l'efficacité et la rapidité des opérations de nettoyage en cas d'incident. BP et l'ensemble de l'industrie pétrolière intègrent constamment de nouvelles recherches ainsi que les leçons du passé pour améliorer la prévention des déversements.

Dans l'éventualité peu probable où un déversement d'hydrocarbures se produirait, le principal objectif de l'industrie serait de minimiser les répercussions du déversement sur les personnes, l'environnement et les communautés. Pour ce faire, il faut assurer une intervention bien planifiée, rapide et efficace. Bien que les objectifs d'intervention varient selon les circonstances particulières du déversement, l'objectif global sera :

- De protéger la sécurité et la santé des personnes, tant des intervenants que des communautés;
- D'endiguer le déversement à la source le plus rapidement possible;
- De minimiser l'impact sur l'environnement et les communautés; et
- De réduire au minimum le risque que les hydrocarbures atteignent la côte dans le cas d'installations offshore.

BP a créé une norme mondiale en matière de construction de puits conçus dans le but de prévenir les déversements d'hydrocarbures qui surviennent lorsqu'il y a perte de contrôle du puits. Voici quelques exemples :

- Pratiques et procédures d'ingénierie documentées pour la conception et la construction de puits. Un certain nombre de ces pratiques et procédures se rapportent spécifiquement aux barrières de contrôle de puits requises et à l'isolement de toute zone perméable;
- Les compétences du personnel responsable du contrôle des puits sont définies et évaluées;
- La conformité aux pratiques est vérifiée;

- Un processus documenté d'approbation des décisions et un examen indépendant en cas de demande de dérogation; et
- Un processus de gestion du changement tout au long de la planification et de l'exécution.

Un processus mondial normalisé fournit des « jalons » précis pendant la planification des puits. Ceux-ci tiennent lieu de points d'arrêt pendant le processus de garantie de respect des normes, pendant lequel les intervenants internes de BP ont le droit de décider quels puits passent à l'étape suivante et, subséquemment, à la mise en opération. Chaque étape est franchie à l'aide d'une trousse standard d'appui au processus décisionnel et chacune des étapes doit être complétée avant de passer à la suivante.

Ces exigences mondiales s'appliquent à la conception et à la gestion de toutes les opérations de forage du projet GTA.

Pour une campagne de forage, le plus important déversement potentiel est habituellement causé par une éruption de puits. Pendant la phase de forage, cette situation est souvent associée à une perte de contrôle du puits et à une rupture complète de conduits. Pendant la phase des opérations, une éruption de puits peut découler d'une défaillance de la tête de puits.

Dans le scénario d'éruption d'un puits, les hydrocarbures sous haute pression s'échappent à travers les puits jusqu'à la surface, jusqu'à ce qu'il y ait coiffage du puits ou que des puits de secours soient forcés et que le puits principal soit obturé définitivement. Ces événements sont très peu fréquents, mais ils ont souvent des conséquences importantes et BP renforce sa capacité d'intervention pour gérer de tels événements, même s'ils sont peu probables.

BP élaborera un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) qui servira en cas d'accident majeur peu probable. Cela comprend les dispositions relatives à l'utilisation de blocs obturateurs de puits, au coiffage des puits, au confinement des puits et au forage d'un puits de secours.

7.5.1.5.2 Intervention avec un bloc obturateur de puits (BOP)

La première réaction de BP consisterait à tenter des mesures d'intervention directes visant à coffrer le bloc obturateur de puits initial. Le BOP sera équipé de plusieurs mâchoires de cisaillement afin d'offrir des options supplémentaires pour le coffrage final du BOP.

BP entretiendra l'équipement et maintiendra sa capacité d'effectuer une intervention externe sur le BOP dans la région.

7.5.1.5.3 Confinement et coiffage de puits

BP exige que tous les puits en eau profonde possèdent un plan détaillé de coiffage de puits et de forage de puits de secours en cas de défaillance des contrôles primaires et secondaires des puits.

Les plans de confinement et de coiffage des puits décrivent les mesures à prendre pour réduire la quantité d'hydrocarbures déversés dans l'environnement. Ce plan comprend des capacités d'intervention technique bien précises, ainsi que le personnel, les processus, les ressources et le soutien logistique connexes. Le plan de confinement et de coiffage de puits comprend, sans y être limité :

- La capacité de surveiller le fond marin et l'équipement de contrôle d'interface du puits sur le fond marin avec un ROV;
- L'injection sous-marine d'agent dispersant à partir d'un navire de soutien;
- Le dégagement des débris du fond marin;
- Le retrait de la chambre de confinement;

- L'équipement de coiffage de puits; et
- L'installation de la coiffe de fermeture.

BP a contribué à fournir des systèmes de confinement pour l'industrie et, avec d'autres exploitants de l'industrie, continue de peaufiner et d'améliorer le déploiement des systèmes de confinement actuellement en développement.

Un certain nombre d'appareils de confinement sont stockés dans des endroits stratégiques partout dans le monde, notamment au Brésil, en Norvège, à Singapour et en Afrique du Sud. L'équipement de coiffage est entreposé de façon à être utilisé immédiatement et à être transporté par voie maritime ou aérienne en cas d'incident.

En ce qui concerne le projet GTA, le principal plan de BP consiste à accéder au dispositif de confinement stocké à Stavanger, en Norvège, qui est capable de gérer jusqu'à 15 000 lb/po².

Si une éruption se produisait, BP entamerait immédiatement le transfert du dispositif de confinement primaire de Stavanger, conformément aux plans de mobilisation existants et rigoureusement mis à l'essai.

Le plan de confinement et de coiffage décrira les étapes à suivre pour le déploiement d'un dispositif de confinement au large de la Mauritanie et du Sénégal. Ce plan abordera tous les aspects de l'intervention de coiffage en mettant l'accent sur :

- Les plans logistiques détaillés devant être prêts pour la mobilisation;
- Les vérifications de l'interface propre au projet GTA pour différents scénarios de coiffage du puits, (tête du puits, sommet du BOP inférieur, haut de l'adaptateur de joint flexible);
- Déploiement d'un ROV à partir d'un navire de soutien;
- Capacité d'injection sous-marine d'agent dispersant; et
- Plans de rechange prévoyant l'utilisation d'outils de coiffage alternatifs.

BP a effectué des études d'ingénierie et de logistique pour vérifier que les dispositifs de coiffage identifiés sont compatibles avec la conception du puits et qu'ils pourraient être mobilisés vers l'emplacement approprié du puits en cas de perte de contrôle primaire et secondaire du puits.

7.5.1.5.4 Forage de puits de secours

Tous les puits BP doivent démontrer qu'il est possible d'y forer un puits de secours pour endiguer le flux d'hydrocarbures (et d'obturer le puits au besoin) comme plan alternatif à la stratégie de coiffage du puits;

Les domaines traités dans le plan de secours sont les suivants :

- Capacité organisationnelle;
- Données sur les conditions réelles et les puits;
- Conditions de météo-océaniques (Metocean);
- Modélisation dynamique de l'obturation des puits;
- Conception du puits de secours;
- Stratégie détaillée de répartition et d'interception; et
- Disponibilité de l'équipement et des puits de secours.

Le plan de puits de secours contient des détails techniques sur la façon dont BP forerait des puits de secours en cas d'éruption. Il contient des détails précis sur la façon dont les appareils de forage, le personnel et les composantes de forage seraient mobilisés.

7.5.1.5.5 *Élaboration de stratégies d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures*

Les travaux préliminaires décrits dans les sections précédentes permettent aux responsables du projet d'élaborer des stratégies d'intervention en cas de déversement en fonction de l'enveloppe opérationnelle du projet. En définissant un éventail de scénarios représentatifs pour la planification des déversements d'hydrocarbures, BP a été en mesure de planifier l'ensemble des risques possibles de déversement d'hydrocarbures et de s'y préparer. Les scénarios de planification choisis ont permis d'identifier tous les récepteurs environnementaux et socioéconomiques sensibles. Les stratégies d'intervention reposent sur une approche sur plusieurs niveaux, qui est acceptée dans l'ensemble de l'industrie.

La préparation et l'intervention graduelles sont reconnues comme étant la base sur laquelle établir un cadre solide de préparation et d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures. La structure à trois niveaux permet à ceux qui participent à la planification d'urgence de décrire la façon dont sera assurée une intervention efficace dans le cas de tout déversement d'hydrocarbures : des petits déversements opérationnels jusqu'au pire déversement en mer. La structure fournit un mécanisme permettant de déterminer comment chaque élément influencera la prochaine étape. L'objectif est de fournir des composantes d'intervention appropriées au bon endroit et au bon moment.

Les capacités de niveau 1 (Tier 1) décrivent les composantes détenues localement par l'exploitant qui sont utilisées pour atténuer des déversements qui sont habituellement de nature opérationnelle et se produisent à l'intérieur ou à proximité de ses propres installations.

Les composantes de niveau 2 (Tier 2) sont généralement nécessaires pour les incidents d'une échelle plus importante que ceux du niveau 1. Il s'agit notamment d'événements qui pourraient s'étendre au-delà de la zone opérationnelle de l'exploitant et avoir le plus large éventail de répercussions possible. Pour organiser l'intervention la plus efficace, le soutien supplémentaire des fournisseurs régionaux ou nationaux de niveau 2 est nécessaire. L'aide régionale de niveau 2 comprend des composantes supplémentaires obtenues au moyen d'accords d'aide mutuelle ou d'autres opérateurs dans le but d'accroître la capacité d'intervention ou d'introduire des connaissances techniques plus spécialisées.

Les composantes de niveau 3 (Tier 3) seront mobilisées lorsque la complexité du déversement et les besoins d'intervention opérationnelle dépasseront la capacité des composantes locales et régionales. Ces composantes comprennent une main-d'œuvre spécialisée et de l'équipement provenant de sources internationales. Les composantes détenues aux trois niveaux visent à se compléter et à améliorer la capacité globale en permettant une augmentation sans heurt de l'intensité des interventions en fonction des besoins.

Les circonstances locales dicteront l'étendue de la capacité de niveau 2 disponible et, par conséquent, indiqueront ce que l'entreprise doit développer comme niveau 1 et les arrangements de niveau 3 qui devront être pris.

La figure 7-15 et le tableau 7-156 définissent la stratégie d'intervention par niveaux de BP, y compris les méthodes d'intervention qui peuvent être appliquées.

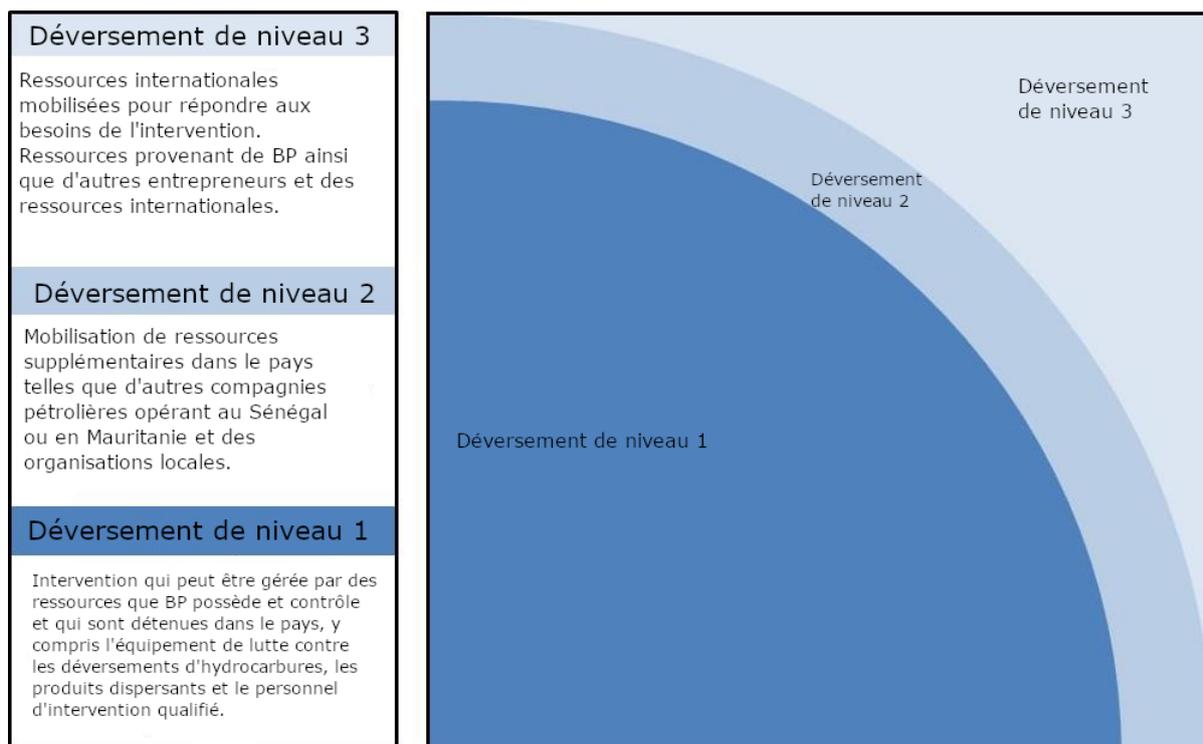


Figure 7-15 Stratégie d'intervention par niveaux de BP

Tableau 7-156 Techniques d'intervention de BP

Stratégie
<i>Surveillance aérienne</i>
<i>Application d'agent dispersant depuis un navire</i>
<i>Injection sous-marine d'agent dispersant</i>
<i>Confinement et récupération en mer</i>
<i>Protection du littoral</i>
<i>Application aérienne d'agent dispersant</i>
<i>Brûlage in situ</i>
<i>Confinement et récupération sur le littoral</i>
<i>Nettoyage des littoraux</i>
<i>Intervention en cas de contamination de la faune</i>

7.5.1.5.6 Plans d'urgence en cas de déversement

La planification d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures est le processus d'élaboration d'une capacité d'intervention adéquate conforme au cadre réglementaire et adaptée aux risques de déversement d'hydrocarbures de BP. Dans le cadre du processus global de planification, un Plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) et des documents d'appui ont été élaborés afin de fournir des directives sur la façon dont BP interviendra en cas de déversement d'hydrocarbures de n'importe quel niveau. Le PUDH facilitera une intervention initiale efficace et efficiente en cas d'incident et fournira les outils de prise de décisions de même que l'information nécessaires pour organiser et appuyer une intervention continue ou progressive tout en s'adaptant à des conditions changeantes.

Le processus d'élaboration et de mise à jour des plans se veut interfonctionnel et entièrement intégré : les plans sont conçus pour que les équipes travaillent de concert en cas d'incident important ou pour être utilisés séparément à une plus petite échelle, au besoin.

La figure 7-16 ci-dessous montre certains éléments de l'approche de BP, en ce qui a trait à sa capacité de réaction et d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures, le tout en trois étapes : 1) planification des scénarios de déversement, 2) planification de la stratégie d'intervention et 3) mise en œuvre de l'intervention et démonstration de la capacité.

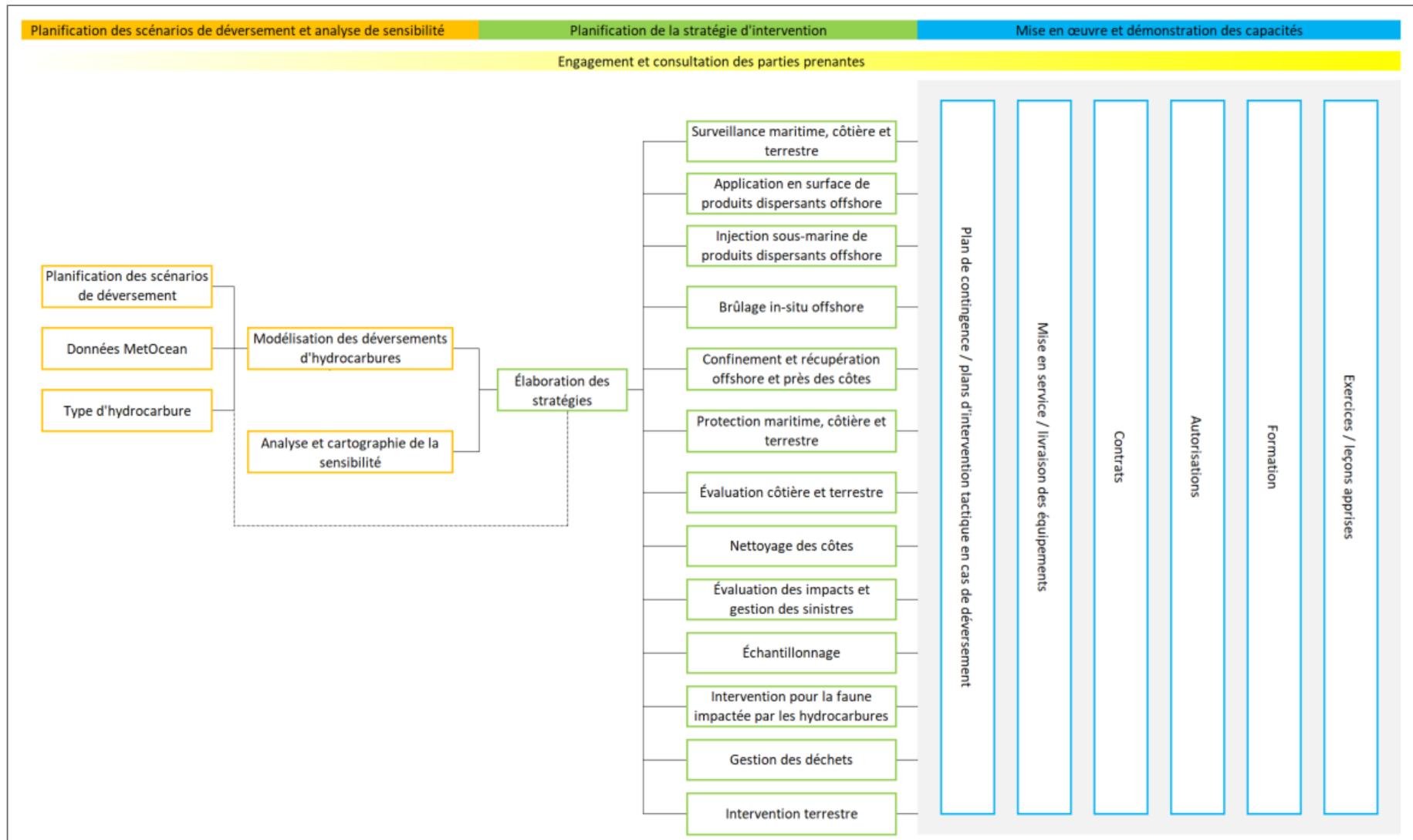


Figure 7-16 Capacité de réaction et intervention : l'approche de BP en cas de déversement d'hydrocarbures

7.5.1.5.7 Capacité d'intervention

Les trois scénarios de planification des déversements d'hydrocarbures choisis permettent d'élaborer un cadre de planification stratégique dans le but de déterminer une stratégie globale d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures. Cette stratégie prévoira l'usage des composantes de la façon la plus efficace possible et prévoira l'intervention la plus globale et la plus efficace, comme cela a été décrit précédemment.

Une équipe de planification des interventions sera nécessaire pour s'assurer que cette capacité d'intervention globale est établie et prête. Cette planification logistique et tactique permettra de s'assurer de la disponibilité des ressources nécessaires et leur mise à niveau au besoin. À cette fin, l'équipe de planification des interventions préparera les contrats et les approbations nécessaires et veillera à ce que l'équipement devant être mis en place en cas d'incident soit mis en place. Le processus tient compte de la logistique de soutien nécessaire pour organiser le déploiement dans un délai approprié, gérer l'intervention et poursuivre les opérations.

En cas d'urgence¹⁵⁷, le projet déploiera une équipe de gestion des incidents (EGI), qui sera en fonction à deux endroits : au niveau du pays, où elle sera une petite équipe de base, et à Londres, au Royaume-Uni, où une grande EGI appuiera la petite équipe de base. Toutes les EGI fondent leur structure et leurs processus d'intervention sur un système de commandement d'intervention (SCI). L'équipe de soutien au pays pourrait fournir de l'aide à l'EGI également basée au pays, mais elle peut aussi tirer profit de ressources situées à l'extérieur de la région, notamment l'équipe d'intervention mutuelle (EIM).

L'EIM est formée d'environ 100 intervenants d'EGI expérimentés, basés dans différents organismes associés à BP partout dans le monde, qui sont formés et prêts à intervenir en cas d'incident dans quelque région que ce soit. À des fins de continuité des activités et pour d'autres enjeux opérationnels, une équipe de soutien opérationnel régional est basée à Londres, au Royaume-Uni, et l'équipe de soutien de la direction, située au siège social de BP, peut aussi être appelée si la situation l'exige. La figure 7-17 ci-dessous illustre la structure organisationnelle et les capacités.

¹⁵⁷ Lorsqu'un incident grave et urgent exige des mesures immédiates pour le maîtriser ou qu'il risque de causer des blessures à des personnes, des dommages à l'environnement ou à des biens.

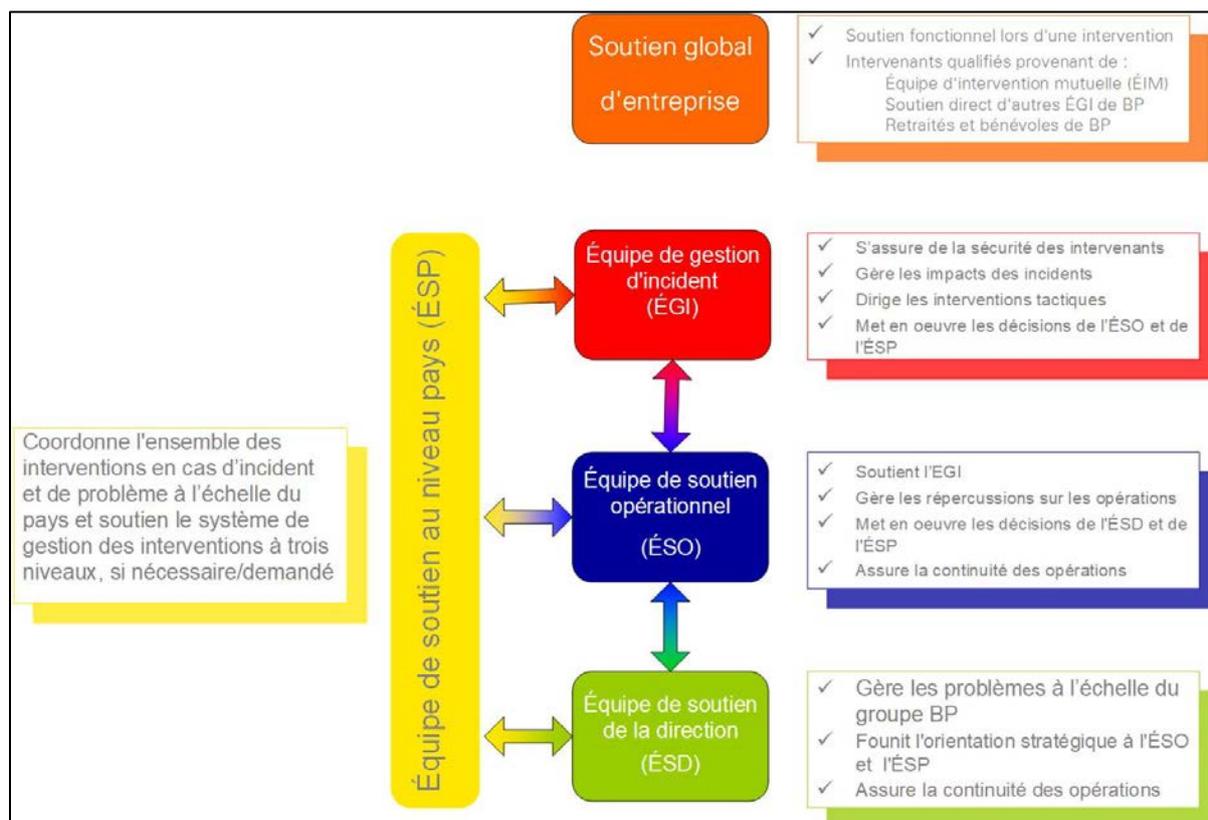


Figure 7-17 Diagramme des équipes de gestion des incidents

La disponibilité des dispersants et des systèmes d'épandage de dispersants, les ressources de surveillance, de protection du littoral et de nettoyage font partie intégrante des contrats de capacité d'intervention de niveau 3. Le contrat de BP avec OSRL permet d'avoir accès à 50 % des stocks de matériel d'intervention de ce dernier en cas de déversement sur toute la planète, et à 5 000 m³ de dispersants situés à des endroits stratégiques dans le monde entier. Les délais de mobilisation de ces composantes dépendraient des protocoles douaniers des pays concernés.

7.5.1.5.8 Démonstration de l'état de préparation – Vérification de la capacité de réaction et d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures

Le maintien d'une équipe de personnel qualifié constitue une pierre angulaire des opérations. Des essais et des exercices sont effectués pour s'assurer de leur compétence. Une formation régulière est organisée de façon à préparer les intervenants à un incident nécessitant le contrôle d'un puits.

Des exercices sont également organisés régulièrement conformément au plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures. Il s'agit d'exercices de simulation pour mettre à l'épreuve différents aspects de la capacité de réaction, accroître la familiarité avec les manœuvres et s'assurer de la compétence des intervenants.

Dans le cadre de ses efforts de renforcement des capacités et de mobilisation, BP collaborera avec les organismes de réglementation et d'autres intervenants pour établir une compréhension claire de la relation entre BP, les organismes d'intervention nationaux et d'autres partenaires d'intervention en cas d'incident, au moyen de formation et d'essais.

Les leçons apprises de même que les mesures correctives adoptées font l'objet d'un suivi jusqu'à la fin, depuis le moment de la vérification, des essais et des exercices initiaux, afin de permettre l'amélioration continue et la rectification des problèmes relevés.

7.5.2 Qualité de l'air et gaz à effet de serre

Résumé

Cette section sur la qualité de l'air et les GES évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Tous les impacts sur la qualité de l'air et les GES découlant d'événements accidentels ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.5.2.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI d'événements accidentels définis pour cette composante au tableau 7-7 sont les suivants :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

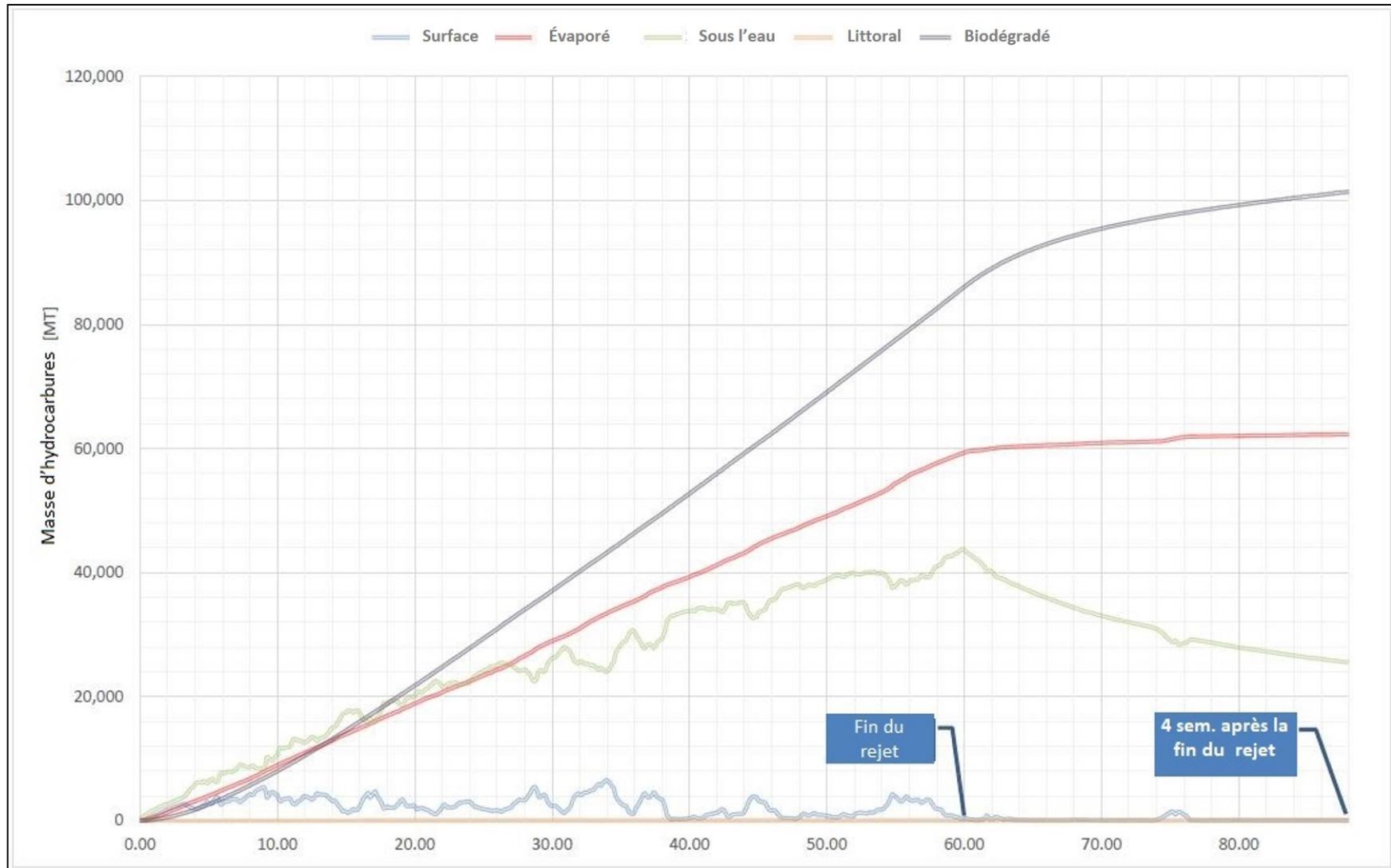
7.5.2.2 Description des impacts

Les événements accidentels, tels que décrits à la section 7.5.1, introduiraient de grandes quantités de substances contaminantes dans le milieu récepteur des différentes zones du projet. Que le rejet d'hydrocarbures se produise en profondeur (éruption d'un puits) ou à la surface (défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire, collision avec un navire poseur de conduites), les processus d'altération débuteraient immédiatement. L'un d'eux, l'évaporation, introduirait dans l'atmosphère les constituants volatils du rejet. Les paragraphes qui suivent expliquent les impacts qu'auraient sur la qualité de l'air les FOI d'événements accidentels.

Éruption d'un puits

Un rejet sous-marin non contrôlé de condensat et de gaz associé dans la Zone Offshore aurait un effet sur la qualité de l'air en introduisant du méthane et des COV par évaporation dès qu'il atteindrait la surface. Le taux d'évaporation des déversements d'hydrocarbures est déterminé par la composition chimique; mais surtout, le devenir initial des mélanges de pétrole et de gaz en eau profonde est déterminé par la solubilité et la volatilité des composés d'hydrocarbures (Ryerson et al., 2011). Le panache de condensat provoqué par la rupture d'une tête de puits contient plus de 60 % des composés d'hydrocarbures légers (C15 ou moins), y compris les gaz C1-C4, les saturés C5-C10, les benzènes, les phénols, les naphthalènes et les aromatiques. Plusieurs de ces composés sont solubles dans l'eau et se disperseraient dans la colonne d'eau. Les hydrocarbures contenant des chaînes carbonées supérieures à 15 (C15+) ne s'évaporent pas facilement (voir annexe N-1).

En général, l'évaporation des hydrocarbures est plus importante dans les premiers jours suivant un déversement; les aromatiques légers et les aliphatiques plus toxiques se dissipent rapidement par évaporation et dissolution. Dans le cas d'un rejet continu (p. ex. éruption d'un puits), la perte par évaporation commencerait dès que le déversement atteindrait la surface et se poursuivrait tant que du condensat y parviendrait. Les données de bilan massique (annexe N-1) indiquent que la perte par évaporation d'une éruption dans la Zone Offshore se ferait à un rythme presque constant jusqu'à la fin du déversement (figure 7-18).



(Source: annexe N-1)

Figure 7-18 Bilan massique de l'éruption d'un puits dans la Zone Offshore

Ryerson et al. (2011) ont observé des augmentations importantes dans l'air au-dessus et sous le vent du déversement du *Deepwater Horizon*, en raison surtout de l'évaporation des hydrocarbures C2 à C11; des panaches étroits (~2 km de largeur à une distance de 10 km) ont été observés sous le vent du lieu du déversement, tandis qu'aucune augmentation des COV n'a été enregistrée du côté au vent. Les mesures d'aérosols organiques indiquaient qu'une part additionnelle d'hydrocarbures semi-volatils (c.-à-d. >C11) provenant du déversement s'évaporait en l'espace de 10 à 100 heures après avoir atteint la surface (de Gouw et al., 2011).

Les hydrocarbures évaporés dans la basse atmosphère sont rapidement dégradés par le soleil. La biodégradation du pétrole brut à la surface de l'eau et dans la colonne d'eau par les bactéries et les champignons marins élimine d'abord les n-alcane, puis les aromatiques légers. D'autres constituants se biodégradent plus lentement (Hazen et al., 2016). La photooxydation attaque principalement les HAP de poids moléculaires moyen et élevé d'un déversement de pétrole brut.

L'étendue et la persistance des impacts sur la qualité de l'air dépendraient des conditions météorologiques et océanographiques au moment du rejet ainsi que de sa durée. Les impacts sur la qualité de l'air en haute mer se concentreraient à proximité du lieu du rejet, à l'intérieur de la Zone Offshore et sous le vent du lieu du rejet (c.-à-d. partie extérieure de la Zone de Pipeline). L'évaporation du condensat devait entraîner une augmentation importante des aérosols primaires et secondaires.

Le recours au brûlage in situ engendrerait des impacts sur la qualité de l'air au large, dont des augmentations de matières particulaires ambiantes (carbone noir). Les effets seraient mineurs ou modérés au voisinage de la Zone Offshore, plus faibles à proximité de la côte. Le long des segments côtiers où les concentrations seraient plus élevées, le condensat atteignant la côte aurait subi une profonde altération (c.-à-d. de plusieurs jours à plusieurs semaines). Par conséquent, les constituants les plus volatils seraient sensiblement réduits, ce qui limiterait le potentiel d'impacts importants sur la qualité de l'air.

Socolofsky et al. (2016) signalent que des mesures limitées effectuées à moins de 5 km de la tête de puits ont révélé une dissolution presque complète du méthane, une dissolution importante des petites molécules d'hydrocarbures (Ryerson et al., 2011) et une oxydation presque complète du méthane dans la colonne d'eau (Du et Kessler, 2012). La dissolution et l'oxydation du méthane dans la colonne d'eau indiquent que de faibles niveaux d'émissions de gaz à effet de serre (GES) lors de l'incident du *Deepwater Horizon* ont atteint au début la surface de l'océan.

En ce qui concerne le déversement de condensat en profondeur, le méthane ne représente qu'une petite partie du rejet à la tête de puits; les gaz C1-C4 (C1 étant le méthane) ne représentent que 2 % du déversement (annexe N-1). Comme le méthane échappé se dissoudrait et s'oxyderait pendant le rejet à la tête de puits et son ascension dans la colonne d'eau, la quantité de GES atteignant la surface serait extrêmement faible. Il peut arriver aussi que le méthane rejeté en profondeur forme des hydrates (NRC, 2003b).

La composition chimique du condensat (voir annexe N-1) révèle qu'il est constitué d'un mélange de composés organiques très volatils (COTV), de composés organiques volatils (COV), de composés organiques semi-volatils (COSV), auxquels s'ajoutent du méthane et de l'éthane, qui ne sont pas considérés comme des COV. Les composés organiques se répartissent en général comme suit :

- COTV : gaz C1-C4 (à l'exception du méthane et de l'éthane); saturés C5; saturés C6; benzène; saturés C7;
- COV : benzène C1; saturés C8; benzène C2; saturés C9; benzène C3; saturés C10; benzène C4; C11-C12 (total saturés + aromatiques); phénols; naphthalènes (C0-C1 alkylés); C13-C14 (total saturés + aromatiques); et
- COSV : naphthalènes 2 (C2-C3 alkylés); C15-C16 (total saturés + aromatiques); C17-C18 (total saturés + aromatiques); C19-C20 (total saturés + aromatiques); C21-C25 (total saturés + aromatiques); HAP 1 et HAP 2 (hydrocarbures polyaromatiques faiblement solubles); C25+ (total).

Selon l'annexe N-1, le condensant est constitué à 19 % de COTV, à 39 % de COV et à 42 % de COSV.

Il n'y aurait pas ou peu d'effets sur la qualité de l'air dans les régions côtières en raison de la distance entre la Zone Offshore et la côte, du degré prévu d'évaporation et de dispersion dans l'air et du temps nécessaire au déversement pour atteindre la côte. D'après les simulations stochastiques, un déversement provenant de la Zone Offshore a une probabilité de 96 % de toucher le littoral (contamination légère ou plus) s'il se produit durant l'été boréal et de 33 % s'il se produit durant l'hiver boréal.

Les résultats de modélisation indiquent que dans le scénario le plus défavorable (annexe N-1), les hydrocarbures mettraient environ quatre jours à atteindre la côte durant l'été boréal. Il y aurait toutefois 50 % de chances que le condensat ne touche pas la côte pendant environ deux semaines; dans le meilleur scénario, le condensat ne toucherait pas la côte avant 8,5 semaines.

Dans le scénario le plus défavorable durant l'hiver boréal, un déversement toucherait la côte environ cinq jours après s'être produit. Il y aurait toutefois 50 % de chances que le condensat ne touche pas la côte pendant environ sept semaines; dans le meilleur scénario, le condensat n'atteindrait pas la côte.

Étant donné ces probabilités, un déversement atteignant la côte aurait subi une profonde altération, les constituants volatils s'évaporant rapidement après le rejet. La dispersion et la dilution contribueraient aussi à réduire la quantité d'hydrocarbures atteignant la côte.

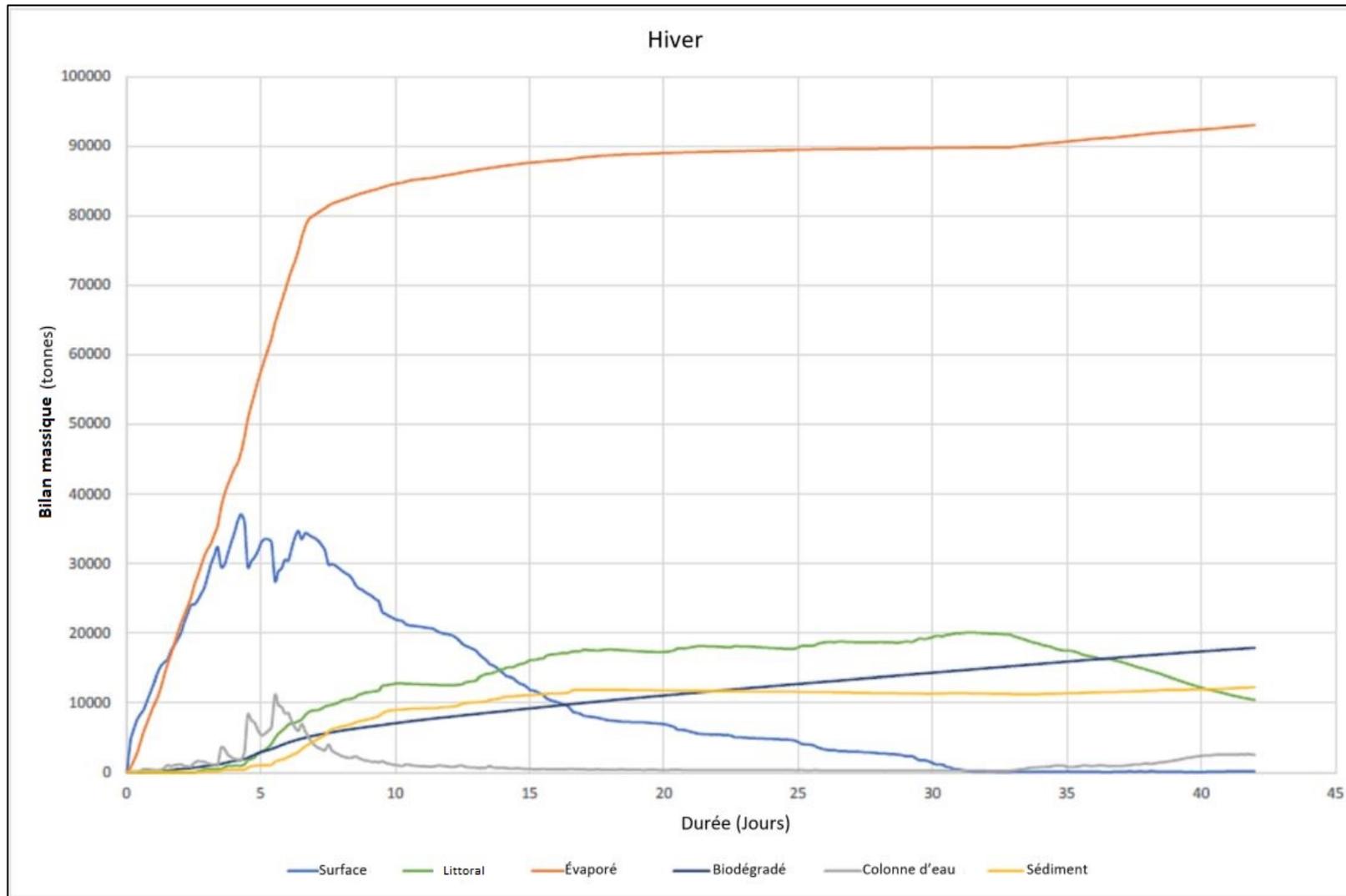
Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

Comme décrit à la section 7.5.1, le scénario d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire prévoit le rejet catastrophique à la surface de la mer de condensat et de MDO. Comme il a été signalé précédemment, l'évaporation des hydrocarbures déversés est au plus fort durant les quelques premiers jours suivant le rejet, et les hydrocarbures aromatiques et aliphatiques légers, plus toxiques, se dissipent rapidement par évaporation et dissolution.

Les caractéristiques physiques et le devenir à court terme du condensat ont été traités précédemment (p. ex. plus de 60 % de composés d'hydrocarbures légers (C15 ou moins); dispersabilité relativement élevée dans l'eau de mer).

Le MDO est un mélange de MGO (gazole à usage maritime, un mazout léger) et de mazout lourd (HFO), bien que la gravité spécifique du carburant soit relativement faible (0,843). NRC (2003b) a résumé le devenir général des hydrocarbures dans le milieu marin, y compris les distillats légers (p. ex. diesel, mazout no 2, MGO, carburacteur, kérosène). Les distillats légers sont des fractions à coupe étroite qui ont une faible viscosité et qui s'étalent rapidement en minces pellicules; ils ne forment pas d'émulsions sauf dans des conditions de froid extrême. D'après NRC (2003b), les distillats légers présentent un niveau moyen de transport horizontal (c.-à-d. évaporation), ce qui indique une évaporation modérée et incomplète par rapport à celle de carburants plus légers, comme l'essence. Les distillats légers se dispersent rapidement dans la colonne d'eau s'il y a un minimum d'agitation à la surface (p. ex. faible action des vagues), de sorte qu'ils se prêtent bien au mélange vertical et que leurs gouttelettes et leurs pellicules de surface peuvent mieux se dissoudre. Les fractions solubles dans l'eau sont moyennement volatiles. Les distillats légers possèdent des constituants de poids moléculaire allant de léger à intermédiaire et se prêtent facilement à la dégradation microbienne aérobie. La persistance à long terme dans les sédiments serait plus grande dans des conditions de charge lourde et de réduction, où les taux de biodégradation pour les bactéries anaérobies sont faibles (NRC, 2003b). Le MDO se disperserait facilement en haute mer, mais il se caractérise par une haute toxicité en milieu aquatique en raison de sa teneur relativement élevée en naphthalènes (Environnement Canada, 2006).

En cas de rejet instantané à la surface (p. ex. défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire dans la Zone de Pipeline), les résultats obtenus par modélisation indiquent que la perte par évaporation serait plus marquée dans les 7 à 10 premiers jours (figure 7-19) et se poursuivrait à un rythme moindre jusqu'à la fin de la période fixée pour la simulation (40 jours).



(Source : annexe N-1)

Figure 7-19 Bilan massique d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire dans la Zone de Pipeline durant l'hiver boréal

Le méthane, un GES, ne représente qu'une petite partie des composés du carbone présents dans le condensat et le MDO rejetés en mer par suite d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire. Les gaz C1-C4 contribuent à raison de moins de 0,03 % au MDO et de 2 % au condensat (annexe N-1). Comme les gaz C1-C4 rejetés à la surface lors du déversement se disperseraient facilement dans l'atmosphère, seule une petite quantité de GES serait rejetée.

Il y aurait des effets négatifs sur la qualité de l'air dans les régions côtières en raison de la proximité du FPSO par rapport à la côte (40 km), du degré limité d'évaporation et de dispersion dans l'air avant de toucher terre, et du temps relativement court nécessaire au déversement pour atteindre la côte. D'après les simulations stochastiques, un déversement provenant de la Zone de Pipeline a une probabilité de 100 % de toucher le littoral (contamination légère ou plus) s'il se produit durant l'été boréal et de 82 % s'il se produit durant l'hiver boréal.

Les résultats de modélisation indiquent que dans le scénario le plus défavorable (annexe N-1), le déversement mettrait environ un jour et demi pour atteindre la côte durant l'été boréal. Il y aurait toutefois 10 % de chances que le condensat et le MDO n'atteignent pas la côte avant quatre jours; dans le meilleur scénario, le condensat et le MDO ne toucheraient pas la côte avant huit jours.

Dans le scénario le plus défavorable durant l'hiver boréal, un déversement pourrait atteindre la côte plus de deux jours après s'être produit. Il y aurait toutefois 50 % de chances que le condensat et le MDO ne touchent pas la côte pendant environ cinq jours; dans le meilleur scénario, le condensat et le MDO n'atteindraient pas la côte.

Les résultats obtenus par modélisation fournissent des estimations des hydrocarbures déversés par suite d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire qui atteindraient la côte, ou du total qui serait entraîné ou dissous dans la colonne d'eau. Ils fournissent aussi un bilan massique de ce qu'il adviendrait du déversement. Les hydrocarbures atteignant la côte continueraient de libérer dans l'atmosphère des constituants volatils et semi-volatils qui pourraient avoir un effet sur la qualité de l'air ambiant. Les quantités de ces constituants pénétrant dans l'atmosphère le long du littoral n'ont pas été calculées, à part les quantités totales pouvant atteindre la côte; le pourcentage de constituants volatils et semi-volatils restants une fois la côte atteinte dépendrait de la durée pendant laquelle les processus d'altération auraient agi sur le déversement.

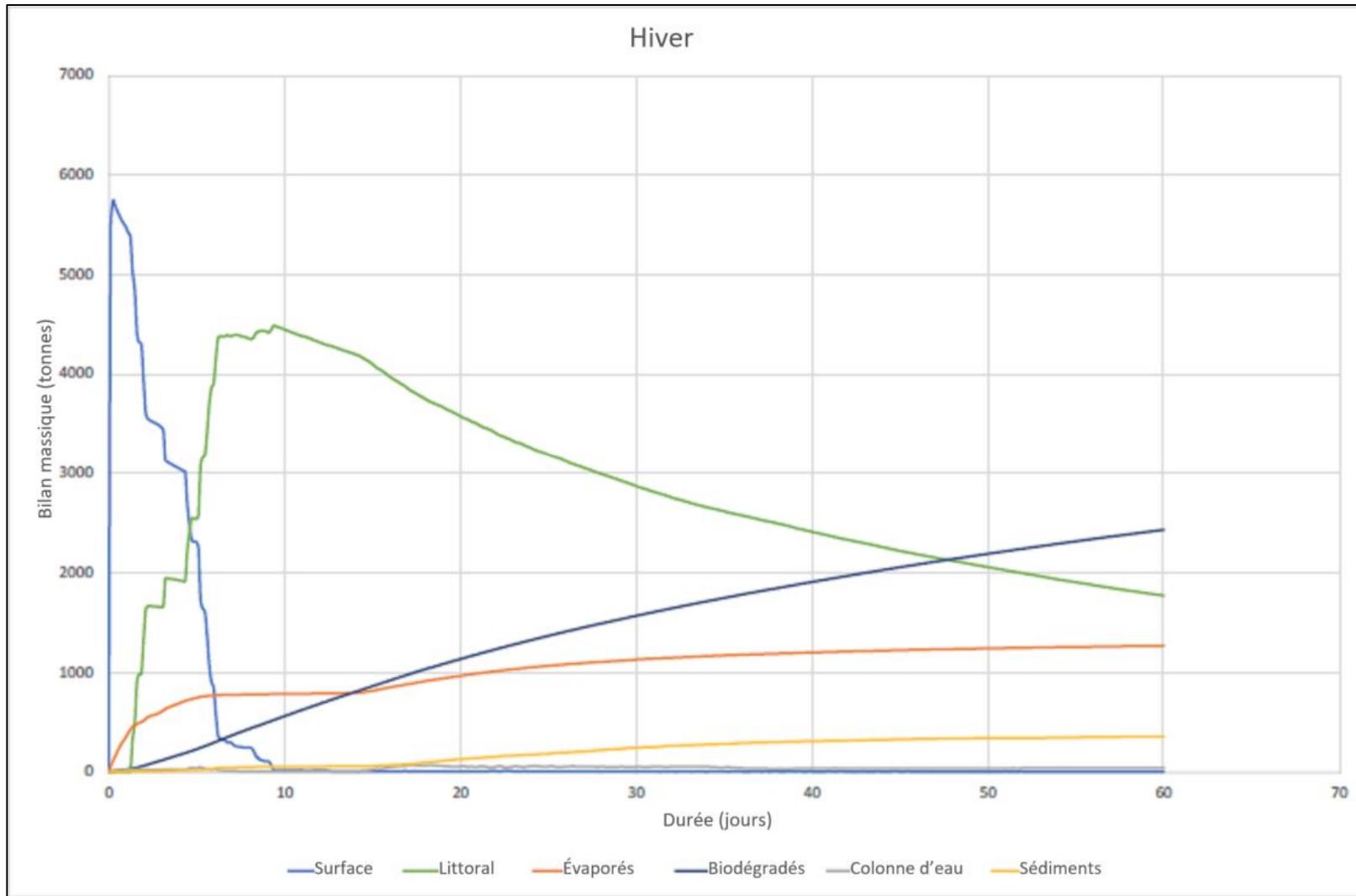
Collision avec un navire poseur de conduites

Comme décrit à la section 7.5.1, une collision avec un navire poseur de conduites suivie de son naufrage provoquerait le rejet rapide à la surface de grandes quantités de MDO, de HFO et d'huile de lubrification. Les trajectoires des déversements d'un navire poseur de conduites coulé ont été établies par modélisation d'un incident survenant dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

Le MDO se disperserait facilement en haute mer, mais il se caractérise par une haute toxicité en milieu aquatique en raison de sa teneur relativement élevée en naphthalènes (Environnement Canada, 2006). Le HFO, avec ses constituants plus lourds et plus stables, résisterait davantage aux processus d'altération.

Le méthane, un GES, ne représente qu'une petite partie du carburant et de l'huile de lubrification rejetés en mer au terminal du hub GNL. Les gaz C1-C4 contribuent à raison de <0,03 %, de 0,00 % et de 1,41 % au MDO, au HFO et à l'huile de lubrification, respectivement (annexe N-1). Comme les gaz C1-C4 atteignant la surface se disperseraient facilement dans l'atmosphère, seule une petite quantité de GES serait rejetée en raison de ces faibles pourcentages.

En cas de rejet instantané à la surface (p. ex. perte de carburants et d'huile de lubrification dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes), les résultats obtenus par modélisation indiquent que la perte par évaporation serait plus marquée durant les cinq premiers jours (figure 7-20) et se poursuivrait à un rythme moindre jusqu'à la fin de la période fixée pour la simulation (60 jours).



(Source : annexe N-1)

Figure 7-20 Bilan massique d'une collision avec un navire poseur de conduites dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, durant l'hiver boréal

Comme il est décrit plus haut, les résultats obtenus par modélisation fournissent des estimations des hydrocarbures déversés par suite d'une collision avec un navire poseur de conduites qui atteindraient la côte, ou du total qui serait entraîné ou dissous dans la colonne d'eau. Ils fournissent aussi un bilan massique de ce qu'il adviendrait du déversement. Les hydrocarbures atteignant la côte continueraient de libérer dans l'atmosphère des constituants volatils et semi-volatils qui pourraient avoir un effet sur la qualité de l'air ambiant. Les quantités de ces constituants pénétrant dans l'atmosphère le long du littoral n'ont pas été calculées, à part les quantités totales pouvant atteindre la côte; le pourcentage de constituants volatils et semi-volatils restants une fois la côte atteinte dépendrait de la durée pendant laquelle les processus d'altération auraient agi sur le déversement.

Il y aurait des effets négatifs sur la qualité de l'air dans les régions côtières en raison de la proximité du hub par rapport à la côte (~10 km), du degré limité d'évaporation et de dispersion dans l'air avant de toucher terre, et du temps relativement court nécessaire au déversement pour atteindre la côte. D'après les simulations stochastiques, un déversement provenant du hub aurait une probabilité de 100 % d'impact sur le littoral (contamination légère ou plus), quelle que soit la saison.

Les résultats de modélisation indiquent que dans le scénario le plus défavorable (annexe N-1), le déversement mettrait environ deux jours pour atteindre la côte durant l'été boréal. La quantité atteignant la côte durant l'été varierait entre 1 500 et 4 500 tonnes métriques. Dans le scénario le plus défavorable durant l'hiver boréal, un déversement pourrait atteindre la côte un jour environ après s'être produit, avec une quantité allant de quelques tonnes métriques à plus de 4 500 tonnes métriques.

7.5.2.3 Évaluation des impacts

Éruption d'un puits

La conséquence de l'impact de l'éruption d'un puits sur la qualité de l'air se traduiraient par des niveaux élevés de méthane et de COV dans l'atmosphère pendant la durée du déversement, avec des concentrations plus fortes à l'endroit et sous le vent du lieu de rejet (c.-à-d. surtout vers l'est et le sud-est). À l'exception de la Zone Offshore, l'intensité de l'impact serait faible (petits changements négatifs peu susceptibles d'être remarqués ou mesurables par rapport aux niveaux de fond); dans la Zone Offshore, à l'endroit et sous le vent du lieu de rejet, l'intensité serait modérée. Avec une étendue régionale et une durée à court terme, la conséquence de l'impact serait mineure dans la Zone Offshore; le long de la côte, elle serait négligeable. Compte-tenu que la probabilité de l'éruption d'un puits est rarissime, l'importance globale de l'impact serait classée comme 1 – Négligeable dans la Zone Offshore, dans la Zone près des Côtes et le long du littoral (voir tableau 7-157 ci-dessous pour les critères retenus).

Le rejet de GES dans l'atmosphère à la suite de l'éruption d'un puits serait extrêmement faible, puisque l'essentiel du méthane serait dissous ou oxydé dans la colonne d'eau. L'intensité de l'impact serait faible, l'étendue serait locale et la durée à court terme ; pour une conséquence négligeable. Compte-tenu que la probabilité de l'éruption d'un puits est rarissime, l'importance globale de l'impact serait 1 – Négligeable (voir tableau 7-157 ci-dessous pour les critères retenus).

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

Une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire entraînant un rejet de condensat et de MDO à la surface de la mer pourrait avoir des effets négatifs sur la qualité de l'air. L'intensité de l'impact serait modérée au FPSO et faible dans la Zone près des Côtes et le long du littoral. Avec une étendue régionale et une durée à court terme, la conséquence serait mineure dans la Zone de Pipeline et au FPSO, et négligeable le long du littoral. Compte-tenu que la probabilité de cet événement accidentel est rarissime, l'importance globale de l'impact serait classée comme 1 – Négligeable dans la Zone de Pipeline, dans la Zone près des Côtes et le long du littoral (voir tableau 7-157 ci-dessous pour les critères retenus).

Le rejet de GES dans l'atmosphère à la suite d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire serait extrêmement faible, étant donné la faible teneur du condensat en gaz C1-C4. L'impact serait d'intensité faible, d'étendue spatiale locale et de courte durée, et la conséquence jugée négligeable. Compte-tenu de la probabilité rarissime de cet événement accidentel, l'importance globale de l'impact serait 1 – Négligeable (voir tableau 7-157 ci-dessous pour les critères retenus).

Collision avec un navire poseur de conduites

Une collision entraînant un rejet rapide de MDO, de HFO et d'huile de lubrification à la surface de la mer influencerait probablement sur la qualité de l'air ambiant. Dans la Zone du Terminal du Hub GNL et les secteurs côtiers adjacents, l'intensité de l'impact sur la qualité de l'air serait modérée. Avec une étendue régionale et une durée à court terme, la conséquence serait mineure. Étant donné la probabilité rarissime d'une collision avec un navire poseur de conduites, l'importance globale de l'impact serait 1 – Négligeable (voir tableau 7-157 ci-dessous pour les critères retenus).

Le rejet de GES dans l'atmosphère à la suite d'une collision avec un navire poseur de conduites serait extrêmement faible, étant donné la faible teneur des gaz C1-C4 dans le MDO, le HFO et l'huile de lubrification. L'impact serait d'intensité faible, d'étendue locale et de courte durée, et ainsi la conséquence serait négligeable. Étant donné la probabilité rarissime de cet événement accidentel, l'importance globale de l'impact serait 1 – Négligeable (voir tableau 7-157 ci-dessous pour les critères retenus).

Résumé

Le tableau 7-157 résume les impacts des événements accidentels sur la qualité de l'air.

Tableau 7-157 Impacts des événements accidentels sur la qualité de l'air et les gaz à effet de serre

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Éruption d'un puits					
Mauritanie Sénégal	Baisse de la qualité de l'air à l'endroit et à proximité du déversement à cause de l'introduction de COV.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Mineure	Rarissime	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Baisse de la qualité de l'air sur la côte à cause de l'introduction de COV.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Rejet de GES.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable
Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire					
Mauritanie Sénégal	Baisse de la qualité de l'air à l'endroit et à proximité du déversement à cause de l'introduction de COV.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Mineure	Rarissime	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Baisse de la qualité de l'air sur la côte à cause de l'introduction de COV.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Rejet de GES suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Collision avec un navire poseur de conduites					
Mauritanie Sénégal	Baisse de la qualité de l'air à l'endroit et à proximité du déversement et sur la côte à cause de l'introduction de COV.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Mineure	Rarissime	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Rejet de GES.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable

7.5.2.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts des événements accidentels sur la qualité de l'air et les gaz à effet de serre sont tous cotés 1 – Négligeable; aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D101 : Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [*X-mas trees* en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.
- D102 : BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.
- D103 : Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.
- D104 : Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.
- D105 : Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
- D106 : Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
- D107 : Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.

- D108 : Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.
- D109 : Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.
- D110 : Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
- D111: Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [capping en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.
- D112 : Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.
- D113 : L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.
- D114 : Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
- D115 : Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.
- D116 : Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.
- D117 : BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [*Spill Impact Mitigation Assessment*]), soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.
- D118 : Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.
- D119 : L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.

Malgré l'importance négligeable des impacts, la mesure de mitigation suivante sera mise en œuvre :

- M112 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement de grande envergure, un suivi spécifique (p. ex. le suivi des effets sur l'environnement) pourrait être nécessaire et élaboré en consultation avec les autorités nationales compétentes.

7.5.3 Qualité de l'eau

Résumé

Cette section sur la qualité de l'eau évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Les impacts résiduels sur la qualité de l'eau découlant d'événements accidentels ont été évalués comme étant faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.5.3.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI d'événements accidentels définis pour cette composante au tableau 7-7 sont les suivants :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.3.2 Description des impacts

Les événements accidentels, tels que décrits à la section 7.5.1, introduiraient de grandes quantités de substances contaminantes dans le milieu récepteur des différentes zones du projet. Que le rejet d'hydrocarbures se produise en profondeur (scénario de l'éruption d'un puits) ou à la surface (scénarios de défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ou de collision avec un navire poseur de conduites), les processus d'altération débuteraient immédiatement. Deux d'entre eux, la dispersion et la dissolution, introduiraient dans la colonne d'eau des constituants volatils du rejet. Plusieurs autres processus – biodégradation, émulsification, sédimentation – contribueraient à éliminer les hydrocarbures de la colonne d'eau. Les paragraphes qui suivent expliquent l'incidence qu'auraient sur la qualité de l'eau les FOI d'événements accidentels, d'après les résultats des modélisations stochastiques décrits à l'annexe N-1.

Éruption d'un puits

Un rejet sous-marin de condensat et de gaz connexe influencerait sur la qualité de l'eau de mer en augmentant les concentrations d'hydrocarbures sous forme de constituants dissous et de fines gouttelettes. Pour ce qui est du condensat rejeté à la tête de puits, une partie du panache resterait probablement en profondeur et serait l'objet de la dispersion et de la biodégradation naturelle, un phénomène observé lors de l'incident du *Deepwater Horizon*. Hazen et al. (2010) ont étudié les effets et le devenir des rejets en eau profonde. Les premières études ont évoqué la possibilité d'une biorestauration intrinsèque rapide (dégradation bactérienne) par l'activité microbienne indigène, sans qu'il y ait épuisement notable de l'oxygène (Hazen et al., 2010), tandis que d'autres ont révélé au contraire un appauvrissement de l'oxygène en eau profonde (Kessler et al., 2011, Dubansky et al., 2013). La capacité de biorestauration et le fait que la dégradation microbienne provoque ou non une hypoxie du milieu pourraient avoir de multiples effets sur la qualité de l'eau – par l'élimination des hydrocarbures (ou de certains d'entre eux) de la colonne d'eau ou par des changements de concentration de l'oxygène.

D'autres études ont examiné les effets des gaz d'hydrocarbures (p. ex. méthane, propane, éthane) dissous en eau profonde et la réaction microbienne à un déversement dans ce milieu. Les résultats donnent à penser que les gaz dissous favorisent la respiration rapide des hydrocarbures par des proliférations bactériennes à faible diversité, ce qui prépare les populations bactériennes indigènes à

les dégrader rapidement (Kessler et al., 2011, Du et Kessler, 2012, Valentine et al., 2014). Liu et al. (2017) ont cerné la température de l'eau, la composition taxonomique de la communauté bactérienne initiale et les quantités de nutriments dissous comme facteurs susceptibles de régler les taux de dégradation des hydrocarbures par les microbes indigènes des grands fonds.

La formation en eau profonde d'un panache contenant des gouttelettes d'hydrocarbures et des gaz dissous a aussi été documentée par plusieurs chercheurs qui ont étudié le déversement du *Deepwater Horizon*. Par exemple, Reddy et al. (2011) ont pu déterminer en prélevant des échantillons que la plupart des hydrocarbures C1-C3 et une fraction appréciable des composés aromatiques hydrosolubles étaient retenus dans la colonne d'eau profonde, tandis que les constituants plutôt insolubles étaient en grande partie transportés à la surface ou déposés au fond, dans des proportions relatives toutefois inconnues. Socolofsky et al. (2016) ont observé que des mesures limitées effectuées dans un rayon de 5 km de la tête de puits confirmaient que les hydrocarbures et le gaz déversés se comportaient effectivement en panache, et révélaient une dissolution quasi complète du méthane, une dissolution importante des petites molécules d'hydrocarbures (Ryerson et al., 2011) et l'oxydation quasi complète du méthane dans la colonne d'eau (Du et Kessler, 2012).

En cas de rejet sous-marin, le condensat libéré en profondeur serait soumis aux processus naturels d'altération durant son ascension à travers la colonne d'eau jusqu'à la surface. Des parties du brut restant se disperseraient, flotteraient à la surface ou se dirigeraient vers la côte. Les fractions hydrosolubles atteignant la surface se disperseraient alentour; les fractions non solubles et les constituants plus lourds resteraient à la surface ou juste en-dessous et seraient soumis aux processus d'altération et à la biodégradation.

Les estimations du bilan massique du condensat restant dans la colonne d'eau sont présentées à l'annexe N-1. D'après les prévisions du modèle, il ne resterait plus aucun condensat à la surface après 82 jours. Au total, 13 % du rejet d'hydrocarbures à la tête de puits se serait dispersé dans la colonne d'eau après l'éruption. Le modèle prédit également que les concentrations de condensat dissous dans la colonne d'eau tomberaient sous le seuil de 6 ppb après environ 11 jours, tandis que les concentrations totales descendraient sous le seuil de 70 ppb au bout d'environ 15 jours.

L'annexe N-1 décrit les références de ces seuils : 6 ppb (dissous) représentent le seuil de faible concentration d'hydrocarbures dissous dans l'eau établi par French et al. (1999) et French-McCay (2002, 2003), qui ont montré que la sensibilité des espèces (c.-à-d. poissons, invertébrés) aux aromatiques dissous dans un essai de toxicité standard (c.-à-d. mortalité à 50 % des organismes d'essai ou concentration létale 50 [CL50]) dans différentes conditions environnementales variait entre 6 et 400 ppb (moyenne : 50 ppb). Cette fourchette couvrait 95 % des organismes aquatiques testés, dont certains à des étapes sensibles du cycle de vie (c.-à-d. œufs et larves). Une concentration de 6 ppb n'est pas considérée comme ayant un effet biologique important et correspond à une faible exposition à des hydrocarbures dissous dans la colonne d'eau. Une concentration de 70 ppb pour le total des hydrocarbures entraînés correspond à la concentration estimée sans effet (CESE) par OSPAR.

En comparaison, French (2000) a estimé qu'une concentration de condensat (dans l'eau de mer) de 1 000 ppb produisait une mortalité de 50 % des organismes d'essai (c.-à-d. CL50). INPEX (2010) a pu déterminer que des concentrations de condensat de 270 ppb ne produisaient aucun effet observable de toxicité aiguë chez les larves de poissons (c.-à-d. concentration sans effet observé, CSEO) parmi les plus sensibles. D'autres concentrations létales 50 ont été observées dans la fourchette de 500 à 600 ppb (Tsvetnenko, 1998), à 1 500 ppb pour la fraction hydrosoluble (Woodside, 1997) et à 109 000 ppb pour le condensat entier (Woodside, 1997), lors d'essais qui utilisaient tous des échantillons de condensat propres aux espèces réservoirs avec des concentrations variables de BTEX et d'autres hydrocarbures.

Des seuils prudents de 50 ppb et de 400 ppb sont considérés comme potentiellement nocifs pour des habitats fixes qui y seraient exposés pendant une brève période (French-McCay, 2002), chaque concentration touchant possiblement un pourcentage différent du biote présent. Par exemple, French-McCay (2002) indique qu'une CL50 moyenne de 50 ppb sur 96 heures pourrait constituer un seuil de létalité aiguë pour 5 % du biote. De même, une CL50 moyenne de 400 ppb sur 96 heures pourrait constituer un seuil de létalité aiguë pour 50 % du biote. Les principales considérations associées à ces concentrations d'hydrocarbures dans la colonne d'eau sont : 1) la qualité de l'eau serait altérée par

l'introduction d'hydrocarbures (p. ex. condensat, mazout, huile de lubrification) dans différents scénarios de déversement; 2) une exposition élevée aux hydrocarbures aurait des effets sur le biote, dont la gravité dépendrait des concentrations dans la colonne d'eau et du temps d'exposition. Aux fins de la présente évaluation de l'incidence sur la qualité de l'eau, les concentrations d'hydrocarbures dans la colonne d'eau, la distribution spatiale des hydrocarbures déversés et leur persistance dans l'environnement sont évaluées. Les impacts sur diverses composantes marines (biote), sur les aires protégées ou sur les zones d'intérêt pour la conservation sont abordées dans leurs sections respectives.

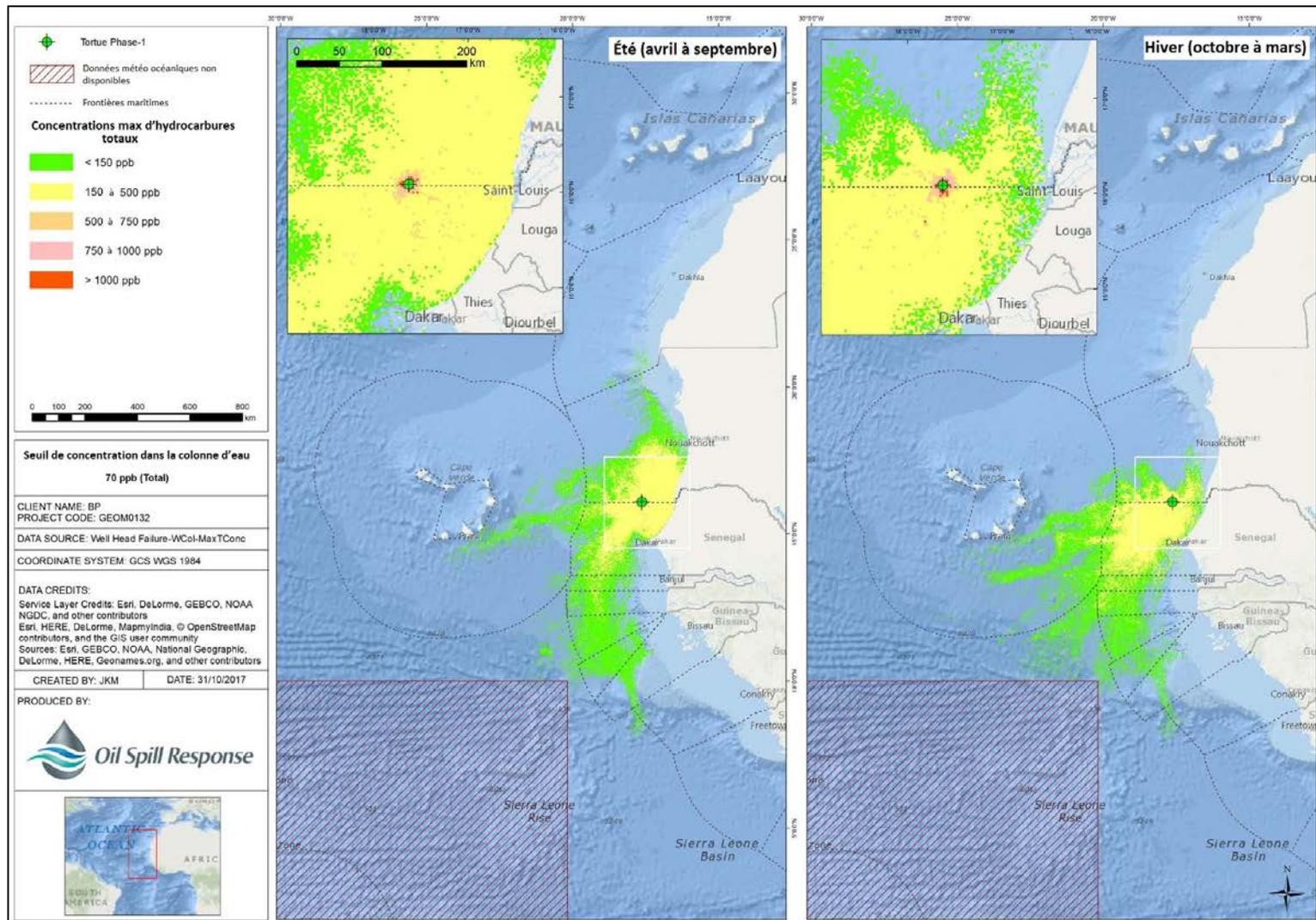
Les effets sur la qualité de l'eau dans la Zone Offshore seraient concentrés à proximité du lieu du déversement, car les fractions hydrosolubles et les éléments volatils sont dissous et dispersés dans la colonne d'eau à mesure qu'ils remontent de la tête de puits. Les fractions plus lourdes peuvent former des mousses ou des goudrons qui se déplacent à la surface. Le condensat présent dans la colonne d'eau, représenté comme les concentrations d'hydrocarbures totaux selon les résultats des modèles stochastiques (annexe N-1), serait transporté vers la côte et parallèlement au littoral de la Mauritanie et du Sénégal (figure 7-21), avec des effets possibles dans les Zones de Pipeline et du Terminal du hub GNL près des Côtes. D'après les prévisions, les concentrations d'hydrocarbures totaux dans la colonne d'eau seraient principalement de l'ordre de <150 ppb et de 150 à 500 ppb durant l'été et l'hiver boréal, bien que la distribution des hydrocarbures totaux dans la colonne d'eau serait plus étendue durant l'été. Des concentrations plus élevées seraient évidentes à proximité du rejet, de l'ordre de 500 à 750 ppb dans un rayon de 20 à 25 km de la tête de puits; le modèle prédit aussi par endroits des concentrations supérieures à 1 000 ppb à la même échelle spatiale générale (figure 7-21).

Les résultats de la modélisation stochastique indiquent que les concentrations maximales de condensat dissous dans la colonne d'eau (figure 7-22) seraient plus localisées, avec seulement une légère expansion du panache vers la côte (c.-à-d. que le panache de condensat dissous se déplacerait généralement parallèlement au littoral de la Mauritanie et du Sénégal). D'après les prévisions, les concentrations d'hydrocarbures dissous dans la colonne d'eau seraient principalement de l'ordre de <50 ppb et de 50 à 400 ppb durant l'été et l'hiver boréal; seules apparaissent de légères différences saisonnières dans la distribution des hydrocarbures dissous. Les concentrations les plus élevées seraient évidentes à proximité du rejet, dépassant les 400 ppb dans un rayon d'environ 15 à 20 km de la tête de puits (figure 7-22). Les hydrocarbures dissous auraient une incidence sur la qualité de l'eau dans la Zone Offshore, avec peut-être aussi des effets dans les Zones de Pipeline et du Terminal du hub GNL près des Côtes.

La présence physique d'une grande nappe à la surface à la suite d'une éruption peut aussi entraîner des changements physico-chimiques, comme une baisse des niveaux d'oxygène et de l'intensité lumineuse. Bien que ces changements puissent être d'une importance mineure pour la qualité de l'eau, il pourrait y avoir des effets sur la faune et la flore marines, dont traitent les sections suivantes consacrées ces composantes. La grandeur des effets de ces changements physico-chimiques sur d'autres composantes biophysiques dépendrait des conditions météorologiques du moment et de l'efficacité des mesures d'intervention en cas de déversement.

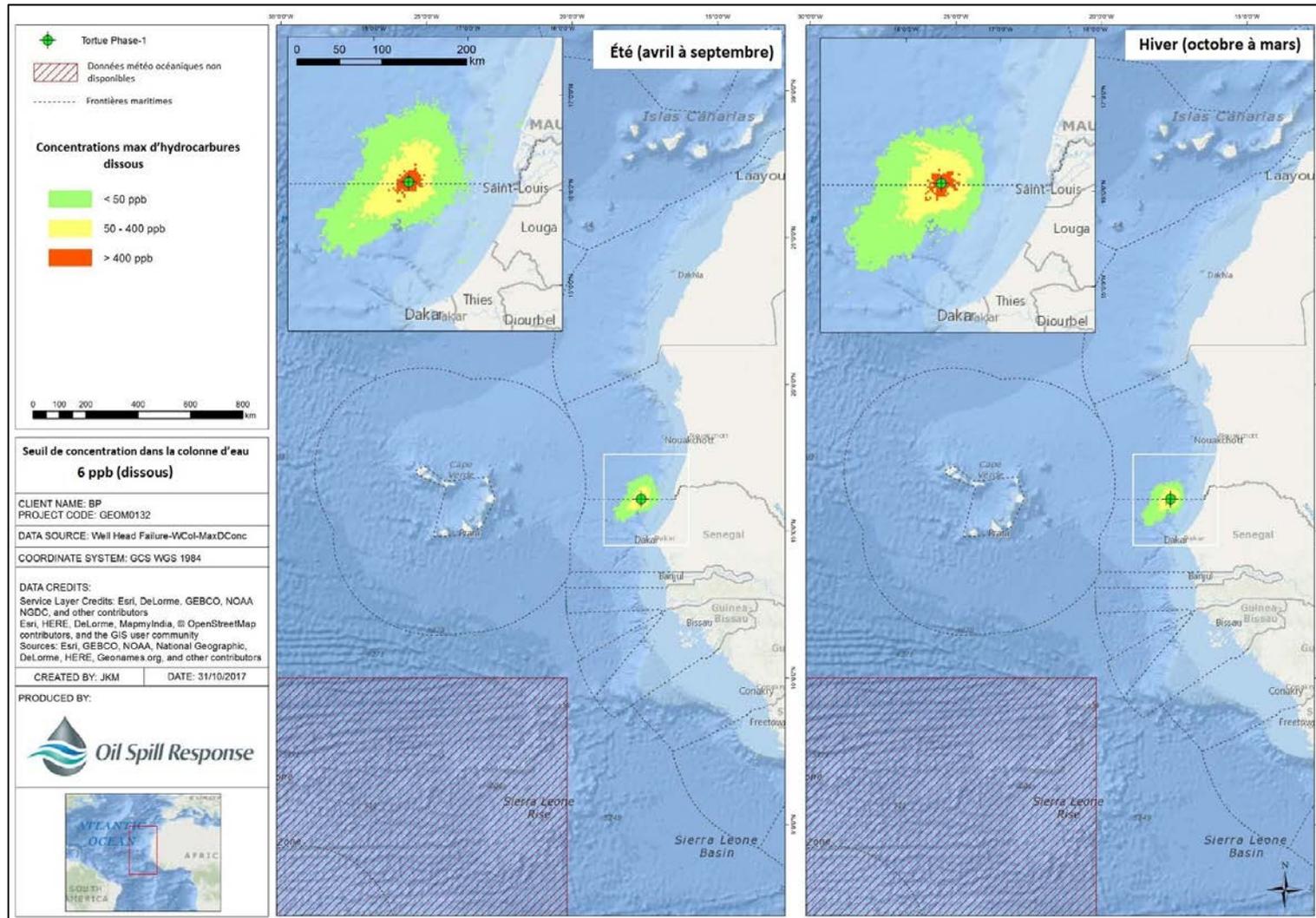
En ce qui concerne les concentrations de condensat à la surface, les modèles indiquent que les eaux de la Mauritanie et du Sénégal seraient touchées par une éruption. L'épaisseur du déversement se limiterait essentiellement à celle d'un reflet ou d'un reflet arc-en-ciel, plus prompte à se disperser. Un reflet métallique (>5 µm d'épaisseur) pourrait flotter à la surface aux alentours du puits (environ 25 km).

L'étendue et la persistance des effets sur la qualité de l'eau dépendraient des conditions météorologiques et océanographiques au moment du déversement. Le condensat dans la colonne d'eau a été modélisé en fonction des concentrations d'hydrocarbures dissous et totaux (entraînés). Les hydrocarbures dissous, en général, resteraient au large des côtes; les hydrocarbures totaux se répandraient davantage et pourraient atteindre les eaux côtières. Le condensat à la surface de la mer se limiterait aux épaisseurs de reflet et de reflet arc-en-ciel, sauf dans un rayon de 25 km de la tête de puits, où pourrait se produire un reflet métallique. La qualité des eaux du large est susceptible de diminuer en raison des hydrocarbures dissous et totaux dans la colonne d'eau et des hydrocarbures de surface. Les modèles prédisent une réduction possible de la qualité de l'eau dans les Zones de Pipeline ou du Terminal du hub GNL près des Côtes, ou encore le long du littoral, en raison des hydrocarbures totaux présents dans la colonne d'eau et en surface, ce dernier se produisant à des épaisseurs minimales.



(Source : annexe N-1)

Figure 7-21 Concentrations maximales d'hydrocarbures totaux dans la colonne d'eau, par saison, en cas de l'éruption d'un puits



(Source : annexe N-1)

Figure 7-22 Concentrations maximales d'hydrocarbures dissous dans la colonne d'eau, par saison, en cas de l'éruption d'un puits

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

Comme décrit à la section 7.5.1, le scénario d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire prévoit le rejet catastrophique à la surface de la mer de condensat et de MDO.

Les effets sur la qualité de l'eau dans la Zone de Pipeline seraient concentrés à proximité du lieu du déversement à la surface, car les fractions hydrosolubles et les constituants volatils seraient altérés. Les processus d'altération agissant sur le déversement seraient la dissolution et la dispersion. Les fractions plus lourdes peuvent former des mousses ou des goudrons qui se déplacent à la surface.

Le condensat et le MDO présents dans la colonne d'eau, représentés comme les concentrations d'hydrocarbures totaux selon les résultats des modèles stochastiques (annexe N-1), seraient transportés au large, vers la côte et au nord et au sud du lieu du déversement (figure 7-23), avec des effets possibles dans les Zones de Pipeline et du Terminal du hub GNL près des Côtes. D'après les prévisions, les concentrations d'hydrocarbures totaux dans la colonne d'eau seront principalement de l'ordre de <150 ppb et de 150 à 500 ppb durant l'été et l'hiver boréal, bien que la distribution des hydrocarbures totaux dans la colonne d'eau serait différente selon la saison. Des concentrations plus élevées seraient évidentes à proximité du rejet, ainsi qu'au nord et au sud du rejet, où elles seraient de l'ordre de 500 à 750 ppb et de 750 à 1 000 ppb. Le modèle prédit aussi par endroits des concentrations supérieures à 1 000 ppb (figure 7-23).

Les résultats de la modélisation stochastique indiquent que les concentrations maximales de condensat et de MDO dissous dans la colonne d'eau (figure 7-24) présentent un profil semblable à celles des hydrocarbures totaux. D'après les prévisions, elles seraient principalement de l'ordre de <50 ppb et de 50 à 400 ppb durant l'été et l'hiver boréal. Les concentrations les plus élevées seraient évidentes à proximité du rejet, dépassant généralement les 400 ppb dans un rayon de plusieurs kilomètres du FPSO (figure 7-24). Les hydrocarbures dissous après un déversement dû à une défaillance du FPSO causée par une collision avec un navire auraient une incidence sur la qualité de l'eau dans les Zones de Pipeline et du Terminal du hub GNL près des Côtes.

La présence physique d'une nappe à la surface à la suite d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire peut aussi entraîner des changements physico-chimiques, comme une baisse des niveaux d'oxygène et de l'intensité lumineuse. La grandeur des effets de ces changements physico-chimiques sur d'autres composantes biophysiques dépendrait des conditions météorologiques du moment et de l'efficacité des mesures d'intervention en cas de déversement.

En ce qui concerne les concentrations de condensat et de MDO à la surface, les modèles indiquent que les eaux de la Mauritanie et du Sénégal seraient touchées. L'épaisseur du déversement provenant du FPSO irait de la couleur vraie discontinue (50 à 200 μm) à la couleur vraie continue (>200 μm).

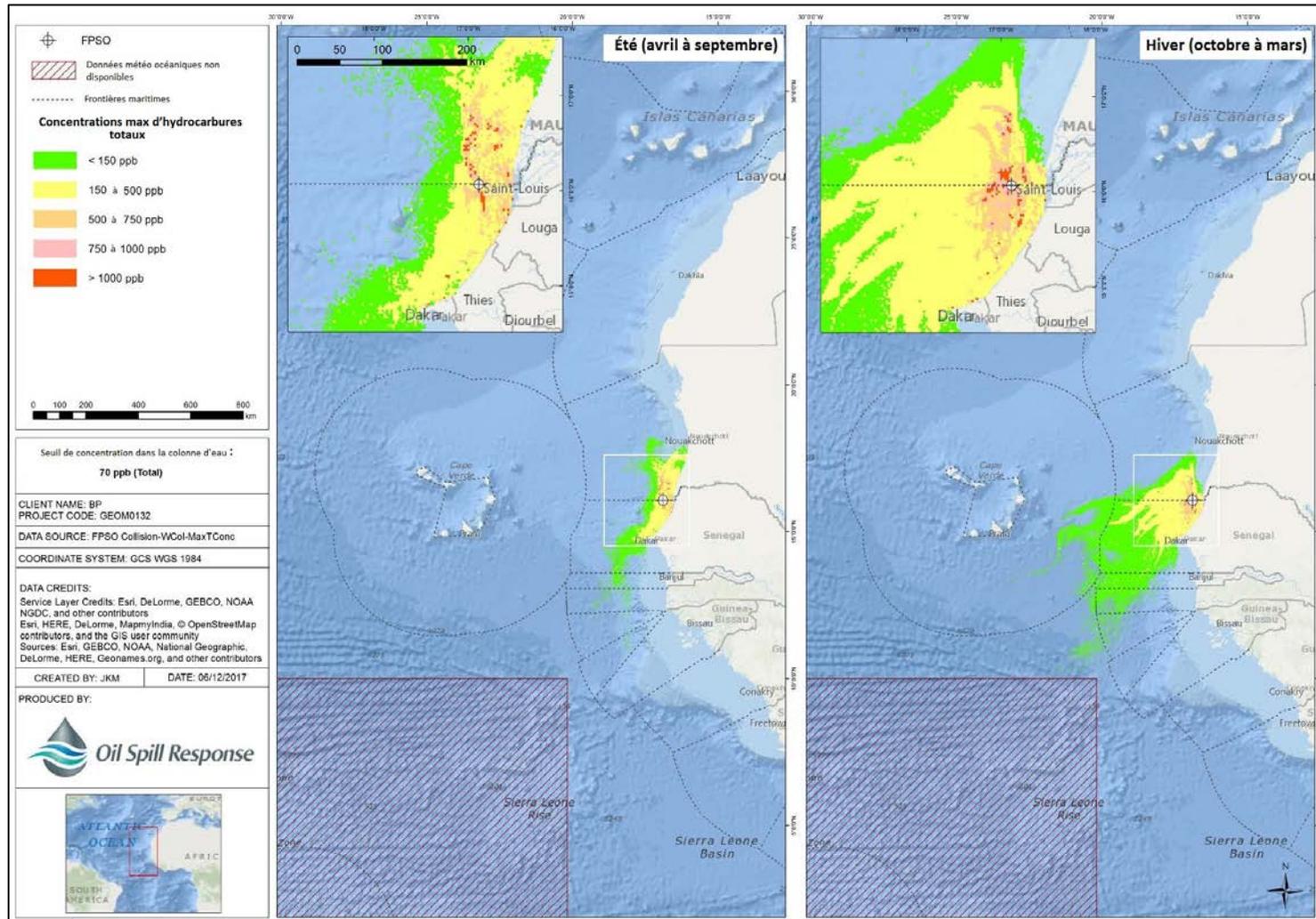
L'étendue et la persistance des effets sur la qualité de l'eau dépendraient des conditions météorologiques et océanographiques au moment du déversement. Le condensat et le MDO dans la colonne d'eau ont été modélisés en fonction des concentrations d'hydrocarbures dissous et totaux (entraînés). Dans les deux cas, les hydrocarbures se répandraient et devraient atteindre les eaux côtières. Le condensat et le MDO à la surface de la mer seraient tantôt de couleur vraie discontinue (50 à 200 μm), tantôt de couleur vraie continue (>200 μm). La qualité de l'eau devrait diminuer dans toutes les zones du projet en raison des hydrocarbures dissous et totaux dans la colonne d'eau et des hydrocarbures de surface. Les modèles prédisent une réduction possible de la qualité de l'eau dans toutes les zones du projet, ou le long du littoral, en raison des hydrocarbures totaux présents dans la colonne d'eau et en surface, ce dernier atteignant des épaisseurs modérées près de la côte.

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et impacts potentiels dans l'estuaire du fleuve Sénégal

Une analyse distincte a été menée afin de fournir une évaluation semi-quantitative des déversements qui pourraient pénétrer dans le bas estuaire¹⁵⁸ du fleuve Sénégal (voir la section 7.5.1). La défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire a offert le pire scénario d'accident pouvant introduire des hydrocarbures dans l'estuaire, après comparaison avec d'autres scénarios d'événements accidentels (c.-à-d. que le rejet accidentel de condensat et de MDO par le FPSO produirait les niveaux les plus élevés d'hydrocarbures à l'embouchure du fleuve Sénégal et à proximité). Le pire scénario serait un rejet dû à une défaillance du FPSO causée par une collision avec un navire durant l'été boréal. Le tableau 7-158 fournit des estimations des concentrations d'hydrocarbures totaux (entraînés) et dissous à différents endroits de l'estuaire, selon les probabilités (c.-à-d. en utilisant les résultats des simulations stochastiques et en établissant des conditions limites à l'embouchure du fleuve Sénégal).

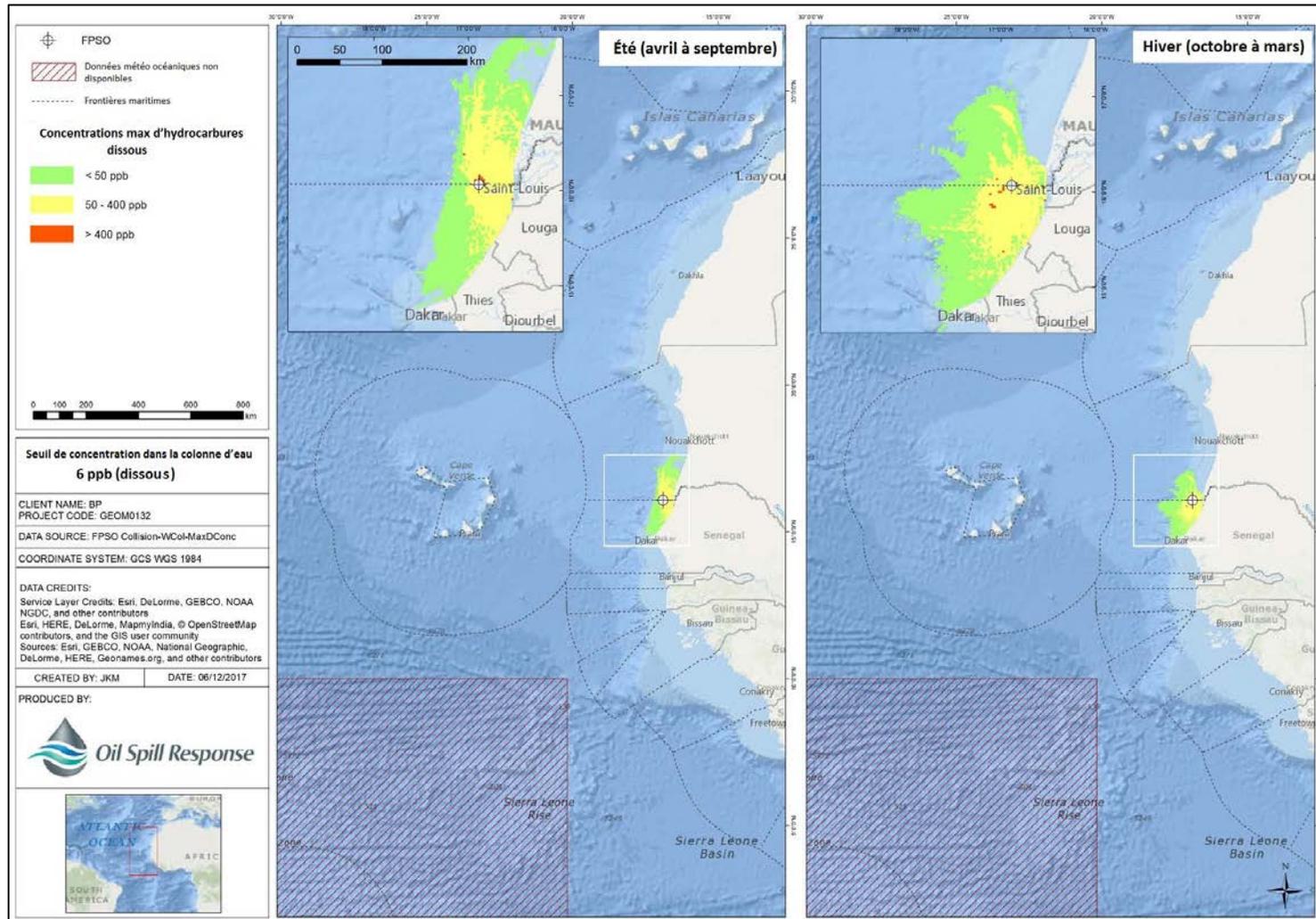
L'annexe N-1 présente un tableau de toutes les probabilités, en regard des hypothèses explicites dans l'exercice concernant l'estuaire du fleuve Sénégal. Essentiellement, les hypothèses et les limites du modèle se résument ainsi : 1) le pire cas de rejet (c.-à-d. en cas de défaillance du FPSO) est un événement hautement improbable qui n'inclut pas l'application de mesures de mitigation et d'intervention en cas de déversement; 2) les limites (c.-à-d. la variabilité) des données météorologiques de la côte et de sa proximité utilisées dans la modélisation; 3) les limites des modèles de déversement disponibles pour tenir compte de l'hydrodynamisme complexe qui joue à l'embouchure du fleuve Sénégal et à proximité.

¹⁵⁸ Les données du modèle de déversement créées lors des études de modélisation de l'éruption d'un puits, d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et d'une collision avec un navire poseur de conduites ont été filtrées pour représenter la zone entourant l'embouchure du fleuve Sénégal. Afin d'atténuer plusieurs hypothèses de modélisation, toutes les données applicables dans un rayon de 10 km de l'embouchure ont été jugées représentatives de l'embouchure. Le pire scénario pour le fleuve Sénégal, soit une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire durant l'été boréal, a servi de référence pour cet aspect de l'analyse des impacts.



(Source : annexe N-1)

Figure 7-23 Concentrations maximales d'hydrocarbures totaux dans la colonne d'eau, par saison, en cas de défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire



(Source : annexe N-1)

Figure 7-24 Concentrations maximales d'hydrocarbures dissous dans la colonne d'eau, par saison, en cas de défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

Tableau 7-158 Résumé des concentrations maximales (en ppb) d'hydrocarbures dissous et totaux (entraînés) à différents endroits de l'estuaire du fleuve Sénégal

Endroit	Probabilité de 5 %	Probabilité de 10 %	Probabilité de 25 %
<i>Concentration maximale d'hydrocarbures dissous (ppb)</i>			
Embouchure du fleuve	420	250	195
Saint-Louis	356	212	165
Île aux Bois Sud	318	189	148
Île aux Bois Nord	267	159	124
Barrage de Dakar-Bango	229	136	106
Barrage de Diama	0	0	0
<i>Concentration maximale d'hydrocarbures totaux (entraînés) (ppb)</i>			
Embouchure du fleuve	950	750	600
Saint-Louis	806	636	509
Île aux Bois Sud	720	568	455
Île aux Bois Nord	605	477	382
Barrage de Dakar-Bango	518	409	327
Barrage de Diama	0	0	0

(Source : annexe N-1)

Le tableau 7-159 présente les probabilités qu'un déversement atteigne l'embouchure du fleuve à certaines concentrations de pointe. Par exemple, les résultats de la modélisation indiquent que 5 % des déversements où des hydrocarbures dissous atteindraient l'embouchure du fleuve ont des concentrations maximales de 420 ppb. Dans 10 % et 25 % des simulations de déversement, les concentrations d'hydrocarbures dissous atteindraient 250 ppb et 195 ppb, respectivement. Les concentrations d'hydrocarbures dissous et totaux (entraînés) diminueraient à mesure que la distance de l'embouchure s'accroît.

Collision avec un navire poseur de conduites

Tel que le décrit à la section 7.5.1, une collision avec un navire poseur de conduites suivie de son naufrage provoquerait le rejet rapide à la surface de grandes quantités de MDO, de HFO et d'huile de lubrification. Les trajectoires des déversements d'un navire poseur de conduites coulé ont été établies par modélisation d'un incident survenant dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes (annexe N-1).

Les impacts sur la qualité de l'eau dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes seraient concentrés à proximité du lieu du déversement à la surface, car les fractions hydrosolubles et les éléments volatils seraient altérés. Les processus d'altération agissant sur le déversement de MDO, de HFO et d'huile de lubrification seraient principalement l'évaporation et, dans une faible mesure, la dissolution et la dispersion.

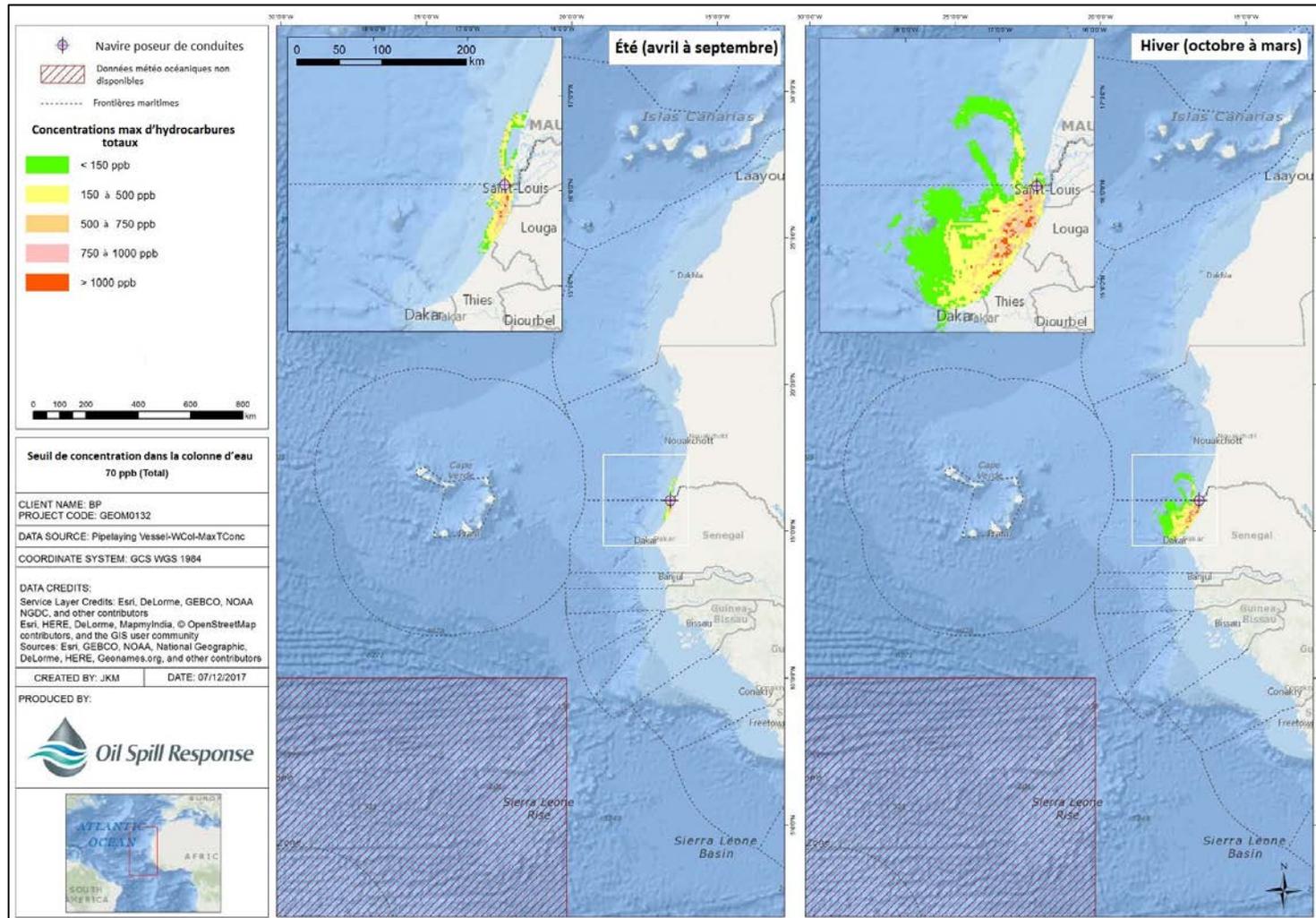
Le carburant et l'huile de lubrification présents dans la colonne d'eau, représentés comme les concentrations d'hydrocarbures totaux selon les résultats des modèles stochastiques (annexe N-1), seraient transportés vers la côte et généralement au sud du lieu du déversement, et peut-être aussi en petites quantités vers le nord dans les eaux de la Mauritanie (figure 7-25). Des effets seraient à prévoir dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et le long du littoral, tant vers le nord que vers le sud. Les eaux du large pourraient aussi être touchées, les substances déversées dérivant dans la Zone de Pipeline et dans la Zone Offshore. D'après les prévisions, les concentrations d'hydrocarbures totaux dans la colonne d'eau seraient principalement de l'ordre de <150 ppb et de 150 à 500 ppb durant l'été et l'hiver boréal, bien que la distribution des hydrocarbures totaux serait différente selon la saison (c.-à-d. plus étendue durant l'hiver boréal). Des concentrations plus élevées seraient évidentes à proximité du rejet, ainsi qu'au nord et au sud du rejet, où elles seraient de l'ordre de 500 à 750 ppb et de 750 à 1 000 ppb. Le modèle prédit aussi par endroits des concentrations supérieures à 1 000 ppb (figure 7-25).

Les résultats de la modélisation stochastique indiquent que les concentrations maximales de carburant et d'huile de lubrification dissous dans la colonne d'eau (figure 7-26) présentent un profil semblable à celles des hydrocarbures totaux. D'après les prévisions, elles seraient principalement de l'ordre de <50 ppb et de 50 à 400 ppb durant l'été et l'hiver boréal. Les concentrations les plus élevées seraient évidentes à proximité du rejet, dépassant généralement les 400 ppb près de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et, par intermittence, au sud de l'installation (figure 7-26). Les hydrocarbures dissous après une collision avec un navire poseur de conduites causant un déversement auraient une incidence sur la qualité de l'eau dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et le long du littoral, et seraient aussi transportés en quantités limitées dans la Zone de Pipeline et dans la Zone Offshore.

La présence physique d'une nappe à la surface à la suite d'une collision avec un navire poseur de conduites peut aussi entraîner des changements physico-chimiques, comme une baisse des niveaux d'oxygène et de l'intensité lumineuse. La grandeur des effets de ces changements physico-chimiques sur d'autres composantes biophysiques dépendrait des conditions météorologiques du moment et de l'efficacité des mesures d'intervention en cas de déversement.

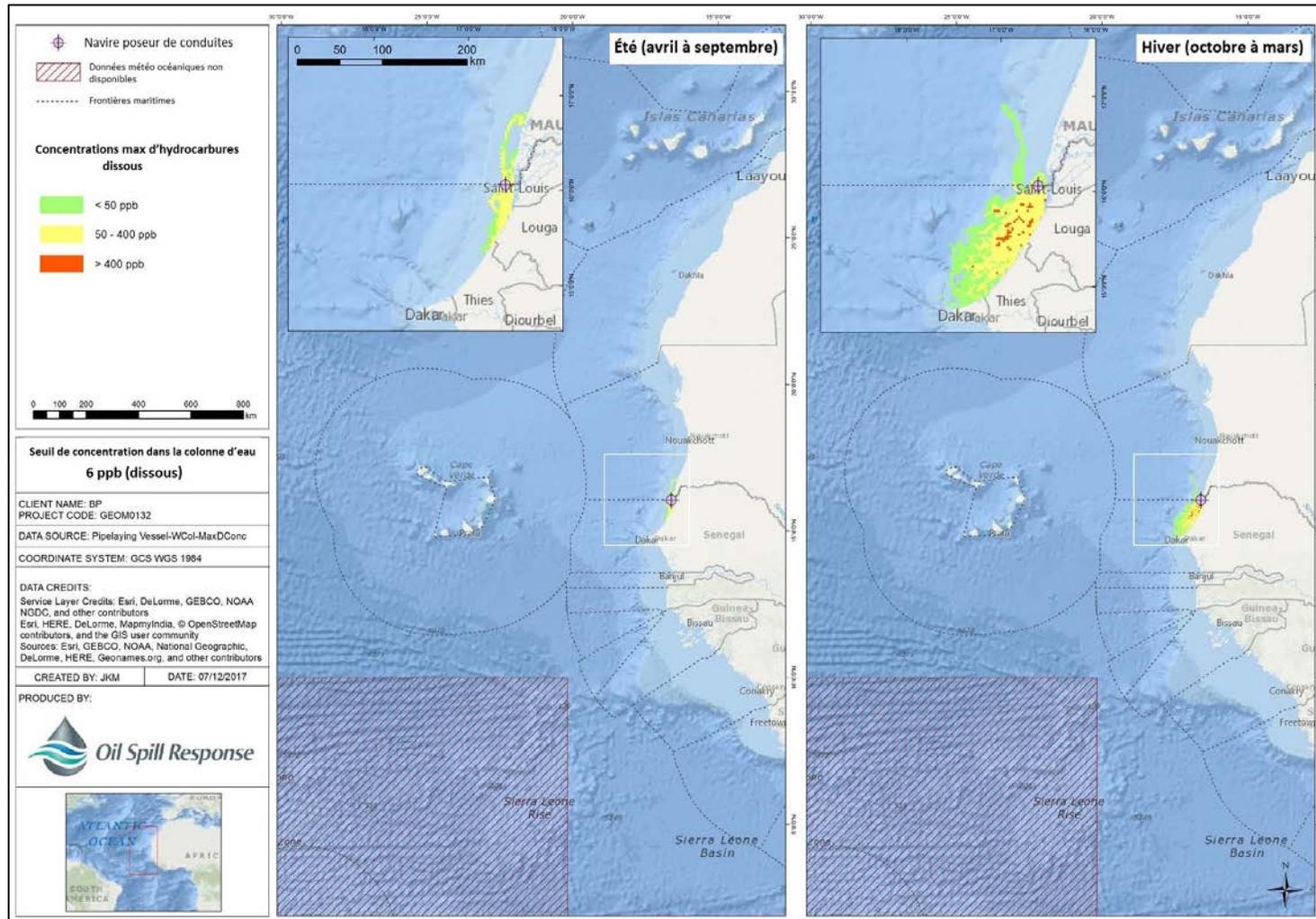
En ce qui concerne les concentrations de carburant et d'huile de lubrification à la surface, les modèles indiquent que les eaux et le littoral du Sénégal surtout seraient touchées. L'épaisseur du déversement irait de la couleur vraie discontinue (50 à 200 μm) à la couleur vraie continue (>200 μm).

L'étendue et la persistance des effets sur la qualité de l'eau dépendraient des conditions météorologiques et océanographiques au moment du déversement. Les eaux côtières seraient touchées, le carburant et l'huile de lubrification déversés étant transportés vers la côte et vers le sud. La nappe de surface serait tantôt de couleur vraie discontinue (50 à 200 μm), tantôt de couleur vraie continue (>200 μm). La qualité de l'eau devrait diminuer dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans les eaux côtières en raison des concentrations d'hydrocarbures totaux dans la colonne d'eau et des hydrocarbures de surface; la Zone de Pipeline serait aussi touchée en partie. Les modèles prédisent une réduction possible de la qualité de l'eau en raison des hydrocarbures totaux présents dans la colonne d'eau et en surface, ce dernier atteignant des épaisseurs modérées près de la côte.



(Source : annexe N-1)

Figure 7-25 Concentrations maximales d'hydrocarbures totaux dans la colonne d'eau, par saison, en cas de collision avec un navire poseur de conduites



(Source : annexe N-1)

Figure 7-26 Concentrations maximales d'hydrocarbures dissous dans la colonne d'eau, par saison, en cas de collision avec un navire poseur de conduites

7.5.3.3 Évaluation des impacts

Éruption d'un puits

L'éruption d'un puits élèverait le taux d'hydrocarbures dans la colonne d'eau et à la surface de la mer. L'intensité de l'impact de l'éruption sur la qualité de l'eau serait élevée. Cet impact de grande intensité serait de courte durée, mais d'étendue régionale, produisant une conséquence modérée. Compte-tenu que la probabilité de l'éruption d'un puits est rarissime, l'importance globale de l'impact serait classée comme 2 – Faible (voir le tableau 7-159 ci-dessous pour les critères).

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

Une défaillance du FPSO causée par un rejet de condensat et de MDO à la surface de la mer pourrait avoir un impact de grande intensité sur la qualité de l'eau et éventuellement sur l'estuaire du fleuve Sénégal. Cet impact serait de courte durée, avec une étendue régionale, produisant une conséquence modérée. Compte-tenu que la probabilité d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire est rarissime, l'importance globale de cet impact serait 2 – Faible (voir le tableau 7-159 ci-dessous pour les critères).

Collision avec un navire poseur de conduites

Le rejet rapide de MDO, de HFO et d'huile de lubrification à la surface de la mer aurait probablement une incidence sur la qualité de l'eau. Tel qu'indiqué précédemment, les effets négatifs sur la qualité des eaux de la Mauritanie et du Sénégal seraient différents en raison des conditions météorologiques locales. La grande partie des carburants et de l'huile de lubrification déversés dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes seraient poussés vers le sud, et de petites quantités se déplaceraient vers le nord, dans les eaux de la Mauritanie.

En Mauritanie, l'intensité de l'impact de cet événement accidentel sur la qualité de l'eau serait modérée. Cet impact serait de courte durée, mais d'étendue régionale, produisant une conséquence mineure. Compte-tenu de la probabilité rarissime d'une collision avec un navire poseur de conduites, l'importance globale de cet impact serait de 1 – Négligeable (voir le tableau 7-159 ci-dessous pour les critères).

Au Sénégal, l'intensité de l'impact de cet événement accidentel sur la qualité de l'eau serait élevée. Cet impact serait de courte durée, mais d'une étendue régionale, produisant une conséquence modérée. Compte-tenu de la probabilité rarissime d'une collision avec un navire poseur de conduites, l'importance globale de cet impact serait de 2 – Faible (voir le tableau 7-159 ci-dessous pour les critères).

Résumé

Le tableau 7-159 présente un résumé des impacts des événements accidentels sur la qualité de l'eau.

Tableau 7-159 Impacts des événements accidentels sur la qualité de l'eau

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Éruption d'un puits					
Mauritanie Sénégal	Modifications de la qualité de l'eau liées à des concentrations élevées d'hydrocarbures dans la colonne d'eau et à la surface de la mer suite à l'éruption d'un puits.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Modérée	Rarissime	2 – Faible
Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire					
Mauritanie Sénégal	Modifications de la qualité de l'eau liées à des concentrations élevées d'hydrocarbures dans la colonne d'eau et à la surface de la mer suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Modérée	Rarissime	2 – Faible
Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire – estuaire du fleuve Sénégal					
Mauritanie Sénégal	Modifications de la qualité de l'eau dans l'estuaire du fleuve Sénégal liées à des concentrations élevées d'hydrocarbures dans la colonne d'eau suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Modérée	Rarissime	2 – Faible
Collision avec un navire poseur de conduites					
Mauritanie	Modifications de la qualité de l'eau liées à des concentrations élevées d'hydrocarbures dans la colonne d'eau et à la surface de la mer suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Mineure	Rarissime	1 – Négligeable
Sénégal	Modifications de la qualité de l'eau liées à des concentrations élevées d'hydrocarbures dans la colonne d'eau et à la surface de la mer suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Modérée	Rarissime	2 – Faible

7.5.3.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts des événements accidentels sur la qualité de l'eau sont cotés 2 – Faibles. Le tableau 7-160 présente les mesures de mitigations recommandées pour réduire la probabilité d'impacts sur la qualité de l'eau liés à des événements accidentels. Bien que ces mesures puissent réduire la probabilité d'accidents, elles ne modifieraient pas l'importance globale de l'impact. Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, résumées comme suit :

- D101 : Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [*X-mas trees* en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.
- D102 : BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.
- D103 : Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.
- D104 : Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.
- D105 : Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
- D106 : Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
- D107 : Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.
- D108 : Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.
- D109 : Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.

- D110 : Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
- D111: Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [capping en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.
- D112 : Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.
- D113 : L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.
- D114 : Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
- D115 : Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.
- D116 : Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.
- D117 : BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [*Spill Impact Mitigation Assessment*], soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.
- D118 : Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.
- D119 : L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.

Tableau 7-160 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des événements accidentels sur la qualité de l'eau

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Modifications de la qualité de l'eau liées à des concentrations élevées d'hydrocarbures dans la colonne d'eau et à la surface de la mer suite à l'éruption d'un puits.	2 – Faible	M101, M102, M103, M104, M105, M112	2 – Faible
Modifications de la qualité de l'eau liées à des concentrations élevées d'hydrocarbures dans la colonne d'eau et à la surface de la mer suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	2 – Faible	M101, M102, M103, M104, M105, M112	2 – Faible
Modifications de la qualité de l'eau dans l'estuaire du fleuve Sénégal liées à des concentrations élevées d'hydrocarbures dans la colonne d'eau suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	2 – Faible	M101, M102, M103, M104, M105, M112	2 – Faible
Modifications de la qualité de l'eau liées à des concentrations élevées d'hydrocarbures dans la colonne d'eau et à la surface de la mer suite à une collision avec un navire poseur de conduites (eaux du Sénégal).	2 – Faible	M101, M102, M103, M104, M105, M112	2 – Faible

Notes :

- M101 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, les méthodes d'intervention tactique qui peuvent être envisagées dans le cadre du plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) comprennent la surveillance et le suivi, le confinement et la récupération en mer, l'épandage d'agents dispersants sous l'eau et en surface, le brûlage in situ, la protection du littoral, le nettoyage du littoral ainsi que l'intervention auprès de la faune affectée.
- M102 : Toutes les mesures d'intervention feront l'objet d'un suivi continu pour veiller à ce qu'elles demeurent efficaces. L'équipe d'intervention sera tenue au courant de la situation et des efforts d'intervention.
- M103 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, un programme de technique d'évaluation et nettoyage du littoral (SCAT) sera mis en œuvre pour faciliter le nettoyage et la réhabilitation du littoral, s'il y a lieu.
- M104 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, une équipe de nettoyage et de réhabilitation sera mobilisée sur les zones touchées. BP pourra également faire appel à des experts pour atténuer les impacts sur les zones sensibles et les espèces sauvages, au besoin.
- M105 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, suivre les exigences des réglementations nationales en matière de déclaration et de notification, en se servant des protocoles applicables établis, s'étendant à toutes les parties intéressées externes concernées.
- M112 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement de grande envergure, un suivi spécifique (p. ex. le suivi des effets sur l'environnement) pourrait être nécessaire et élaboré en consultation avec les autorités nationales compétentes.

7.5.4 Qualité des sédiments

Résumé

Cette section sur la qualité des sédiments évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Tous les impacts sur la qualité des sédiments découlant d'événements accidentels ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.5.4.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI d'événements accidentels définis pour cette composante au tableau 7-7 sont les suivants :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.4.2 Description des impacts

Les événements accidentels décrits à la section 7.5.1 introduiraient de grandes quantités de matériaux contaminants dans l'environnement récepteur des zones du projet. Les retombées de ces matériaux sur le fond marin pourraient avoir un impact sur la qualité des sédiments. La majeure partie du fond marin de la zone du projet est constituée d'un habitat benthique à fond meuble dont les conditions relatives aux paramètres de la matrice des sédiments ont été caractérisées au cours de l'étude de référence environnementale océanographique de 2016 (annexe D).

Les impacts des événements accidentels sur la qualité des sédiments sont principalement attribuables à l'exposition aux hydrocarbures. L'éruption d'un puits peut aussi causer des effets localisés sur la qualité des sédiments dus aux rejets du forage d'un puits de secours. Ces événements accidentels causeront des rejets d'hydrocarbures à la surface de la mer et au niveau du fond marin. Il est attendu que l'exposition soit principalement en surface et que seulement un très faible pourcentage des hydrocarbures résiduels aient un devenir associé à la matrice des sédiments. La répartition de ces hydrocarbures n'a pas été prévue dans les modèles. Les hydrocarbures retenus dans la colonne d'eau à la suite d'un rejet accidentel peuvent être transportés dans les sédiments des fonds marins de multiples façons : par immersion directe des hydrocarbures, par absorption de gouttelettes d'hydrocarbures (seules ou mélangées à un dispersant) sur des particules organiques et inorganiques en suspension dans la neige marine (matières particulaires en suspension, ou MPS) et par leur incorporation dans des boulettes fécales de zooplancton soit à la surface de la mer, soit en-dessous.

Les sédiments risquent d'être exposés aux hydrocarbures à la suite de ces rejets accidentels, mais il est peu probable qu'ils aient une incidence mesurable sur la qualité des sédiments à moins d'être transportés dans les parties d'eau peu profonde de la zone du projet. À la suite de l'éruption du *Deepwater Horizon*, Montagna et al. (2013) ont documenté une réduction de la qualité des sédiments ainsi que de l'abondance de la faune et de la diversité faunique surtout à moins de 3 km du rejet (c.-à-d. à la tête du puits). Ces résultats avaient toutefois été documentés après une longue période de rejet dont le volume et la durée dans le temps étaient beaucoup plus élevés que ceux du présent scénario.

Les processus de transport de la colonne d'eau vers les sédiments en eau moins profonde et vers le littoral faciliteraient l'exposition des sédiments à des concentrations d'hydrocarbures plus élevées, ce qui affecterait leur qualité. De même, la dispersion, la dissolution et la biodégradation des hydrocarbures dans ces zones peu profondes et les conditions océanographiques qu'elles créent faciliteraient l'altération rapide des hydrocarbures. Les événements accidentels décrits à la

section 7.5.1 auraient un effet minimal sur la qualité des sédiments du fond marin, sauf dans la zone située à proximité de l'événement.

Les paragraphes suivants expliquent les conséquences qu'auraient ces FOI accidentels sur la qualité des sédiments.

Éruption d'un puits

Selon les trajectoires de rejet présentées à l'annexe N-1, la colonne d'eau située autour du puits et les eaux de la Zone Offshore seraient exposées à des concentrations d'hydrocarbures relativement élevées pendant assez longtemps, c'est-à-dire environ 40 jours. Dans le cas d'un rejet catastrophique (ou de l'éruption d'un puits), les matières déversées, qu'il s'agisse de pétrole, de gaz, de condensat ou d'un mélange d'hydrocarbures gazeux et liquides, s'élèveraient dans la colonne d'eau. En se déplaçant vers le haut, ce panache continuerait à entraîner de l'eau de mer, ce qui réduirait sa vitesse et sa flottabilité et augmenterait son rayon. Au fur et à mesure que le panache atteindrait la surface de la mer ou qu'il se dissoudrait (en perdant toute sa vitesse), les matières déversées pourraient se déplacer selon une diffusion radiale et en fonction de l'entraînement des courants ambiants et des vagues générées par le vent, qui les transporteraient et disperseraient. La flottabilité du rejet et la profondeur des eaux (>2 500 m) de la Zone Offshore empêcheraient probablement la colonne d'eau de transporter une quantité suffisante d'hydrocarbures dans les sédiments pour produire des concentrations élevées d'hydrocarbures sédimentaires mesurables.

De même, l'éruption d'un puits dans la Zone de Pipeline (située plus loin de la source) produirait une exposition relativement longue à des concentrations élevées d'hydrocarbures dans la colonne d'eau. Une partie des matières à base d'hydrocarbures rejetées par la tête de puits pourrait rester en profondeur. La différence de densité entre le panache d'évacuation et les eaux réceptrices créerait une force de flottaison qui ferait monter le panache. En montant, le panache entrainerait l'eau de mer ambiante, ce qui réduirait sa vitesse et sa flottabilité. Si la force motrice flottante du panache se dissipe 1) par l'entraînement, 2) par la dissolution de bulles de gaz ou 3) par la formation d'hydrates de gaz avant qu'il atteigne la surface, le panache se terminerait alors que les composants à faible densité continueraient à monter dans la colonne d'eau. Le processus de transport des hydrocarbures de la colonne d'eau vers les sédiments est décrit à la section 7.5.4.2. Au pire, de 1 à 7 % des hydrocarbures déversés resteraient dans les sédiments; il est fort probable qu'une partie de la Zone de Pipeline subirait l'impact de concentrations élevées d'hydrocarbures sédimentaires en cas d'éruption d'un puits.

D'après les trajectoires de rejet présentées à l'annexe N-1, il est très probable (plus de 50 %) que l'éruption d'un puits pendant l'été boréal (d'avril à septembre) expose brièvement la colonne d'eau de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes à des concentrations élevées d'hydrocarbures. Une contamination légère (de 0,1 à 1 litre/m²) et modérée (de 1 à 10 litres/m²) se produirait dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes adjacente à la ligne côtière. Au pire, de 1 à 7 % des hydrocarbures déversés resteraient dans les sédiments; la répartition de ces hydrocarbures dans les sédiments n'a pas été prévue à l'aide du modèle. Il est fort probable que la qualité des sédiments de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes serait affectée par l'éruption d'un puits en raison de la forte probabilité d'exposition de la colonne d'eau en conjonction avec les concentrations relativement élevées de MPS dans les eaux côtières. Les niveaux de MES observés pendant l'étude de référence environnementale océanographique (annexe D) étaient généralement supérieurs à 10 mg L⁻¹. Ces niveaux faciliteraient les interactions entre les hydrocarbures et les MPS et leur transport et dépôt subséquent (Boehm, 1987).

Il est possible que pendant certaines phases du programme, un rejet se produise à partir des BOP de la tête du puits située sur le fond marin. Il formerait alors un panache flottant qui s'élèverait vers la surface. Selon l'orientation et l'emplacement du point de rejet par rapport au fond marin (p. ex. vertical ou horizontal, à la surface des sédiments ou sous la surface), les sédiments du fond marin qui se trouvent à proximité immédiate du point de rejet pourraient être exposés au panache de condensat, ce qui risquerait de causer des impacts localisés à quelques mètres à peine du point de rejet. Le condensat devrait flotter à la surface de la mer, ce qui limiterait son contact avec les sédiments du fond marin. Une partie du condensat pourrait adhérer aux particules et éventuellement s'enfoncer dans le fond marin, ce qui pourrait accroître les concentrations d'hydrocarbures dans les sédiments de la Zone Offshore. De plus, des boues de forage pourraient être éjectées de la tête de puits avec le condensat et se déposer dans le fond marin près du point de rejet. Suivant l'avancement du forage, des boues à base

d'eau ou des FFS se déposeraient, ce qui affecterait les concentrations de métaux-traces et possiblement aussi d'hydrocarbures dans les sédiments du champ de déposition.

Les matières particulaires en suspension (MPS) qui se trouvent dans la colonne d'eau peuvent interagir physiquement ou chimiquement avec les gouttelettes d'hydrocarbures dispersées pour former des agglomérats ou des agrégats (Sun et Zheng, 2009), et des composants dissous peuvent aussi s'adsorber aux MPS au niveau moléculaire. De plus, les hydrocarbures peuvent interagir de façon abiotique avec les particules biologiques (p. ex. avec les agglomérats phytoplanctoniques), et le zooplancton peut ingérer des hydrocarbures et ensuite les libérer sous forme de pellets fécaux (Conover, 1971; Parker et al., 1971; Johansson et al., 1980). Cet accroissement de la taille des particules (dû à l'agglomération ou à la pelletisation biologique) augmenterait effectivement le taux de sédimentation des matières particulaires, accélérant le dépôt de ces matières dans les habitats benthiques.

Boehm (1987) a décrit les interactions entre les hydrocarbures et les MPS en haute mer et dans les zones littorales ainsi que le flux potentiel des hydrocarbures de la façon suivante : à des concentrations de MPS allant de 1 à 10 mg L⁻¹, les MPS ne transportent pas vraiment les hydrocarbures vers le fond marin; à des concentrations de 10 à 100 mg L⁻¹, les interactions entre les MPS et les hydrocarbures sont considérables; les MPS transportent et déposent les hydrocarbures s'il y a assez de turbulences dans l'eau. À des concentrations de MPS supérieures à 100 mg L⁻¹, il pourrait y avoir un transport et un dépôt massif d'hydrocarbures. Dans un tel cas, l'adsorption de gouttelettes d'hydrocarbures dispersées sur les MPS peut constituer un mécanisme relativement efficace pour le transport d'une part importante des hydrocarbures déversés dans le fond marin.

Payne et al. (2003) ont résumé la recherche sur les interactions des MPS et leurs effets sur la sédimentation. Voici leurs principales conclusions:

- La sédimentation des gouttelettes d'hydrocarbures dans les eaux côtières et en haute mer peut être accrue par l'agglomération, la floculation électrochimique, la liaison par des matières organiques dissoutes et l'ingestion par filtration d'organismes planctoniques et benthiques et par l'emballage dans des matières fécales ou pseudo-fécales;
- Les interactions entre les gouttelettes d'hydrocarbures entières et les MPS pendant un déversement d'hydrocarbures submergent l'absorption des composants dissous et le transport vers le fond;
- Plus que toute autre variable, la densité des MPS contrôle leur taux d'interaction avec des gouttelettes d'hydrocarbures entières; et
- Une fois que les interactions entre les gouttelettes d'hydrocarbures entières et les MPS sont terminées, les interactions entre les composants individuels et les MPS dissous peuvent se poursuivre et causer des impacts environnementaux considérables au fil du temps.

Les hydrocarbures qui remontent dans la colonne d'eau (ou qui restent en profondeur) se dissolvent (c.-à-d. dissolution de leurs éléments solubles dans l'eau, y compris les hydrocarbures aromatiques monocycliques [HAM] et les HAP), se dispersent et (dans le cas des éléments qui se dissolvent dans l'eau) se diluent. Dans la colonne d'eau, les hydrocarbures déversés seraient adsorbés sur les MPS et se dégraderaient. Une fois dans les sédiments, ces hydrocarbures résiduels continueraient à se dégrader naturellement, qu'ils se trouvent sur les sédiments ou qu'ils y soient enfouis.

La contamination du littoral due à l'éruption d'un puits pourrait avoir le potentiel d'un devenir à plus long terme des hydrocarbures déposés dans les sédiments sublittoraux. La durée de l'exposition potentielle aux hydrocarbures sédimentaires provenant de la contamination du littoral dépendrait de la profondeur de pénétration et d'enfouissement des hydrocarbures, de l'énergie saisonnière des vagues sur le littoral, de l'interaction entre les fractions d'hydrocarbures (sédiments) fines, du remaniement de processus biologiques et de la dégradation microbienne. Le degré de recirculation des hydrocarbures après l'accident dépendrait du type d'hydrocarbure, de l'altération subie, de l'énergie des vagues, de l'évolution des marées et du degré de pénétration. Les fortes vagues, surtout sur un littoral fortement exposé, peuvent retirer les hydrocarbures du littoral pour les renvoyer dans l'eau, où ils risquent d'être transportés au large et incorporés à d'éventuels processus de dépôt de sédiments.

Un autre processus de transport des hydrocarbures au niveau côtier qui pourrait affecter la qualité des sédiments et l'exposition possible aux hydrocarbures est l'agrégation hydrocarbures-minéral (OMA). Les hydrocarbures qui se trouvent sur et près du littoral peuvent parfois interagir avec de fines particules minérales suspendues dans la colonne d'eau près de la rive et peuvent être transportées sur le littoral par les marées et les vagues. Les hydrocarbures peuvent adhérer à ces particules et se déplacer ainsi dans la colonne d'eau et dans les sédiments sublittoraux. Ils peuvent ensuite se détacher et se remettre à flotter dans un processus répétitif, en résultant de la formation de gouttelettes d'hydrocarbures stables de la taille d'un micron que les vagues pourraient disperser dans la colonne d'eau. D'une part, l'OMA pourrait accroître le risque d'exposition à des hydrocarbures sédimentaires sublittoraux provenant de la contamination du littoral; d'autre part, il pourrait avoir l'effet contraire, puisque la surface proportionnelle des gouttelettes augmenterait, rendant les hydrocarbures plus biodégradables. L'OMA peut jouer un rôle à plus long terme dans les processus du littoral (Fingas, 2001) et pourrait jouer un rôle très important dans les zones où il y a des concentrations importantes de matières fines (p. ex. à l'embouchure des rivières, dans des estuaires, dans des zones littorales de dépôts de sédiments riverains).

À la suite de l'éruption d'un puits, il est indispensable de forer un puits de secours. Les rejets de ce forage risquent de causer des apports dans les sédiments de la Zone Offshore situés à proximité du puits, comme le décrit la section 7.2.4.2.

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

Comme il a été décrit à la section 7.5.1, la défaillance accidentelle d'un FPSO en raison d'une collision avec un navire se manifesterait sous la forme d'un rejet catastrophique de condensat et de MDO à la surface de la mer. Selon les trajectoires de déversement présentées à l'annexe N-1, cet événement accidentel pourrait entraîner une exposition à des hydrocarbures dans la colonne d'eau de la Zone Offshore pendant l'hiver boréal (d'octobre à mars). Il serait peu probable ($\leq 50\%$) que la colonne d'eau de la Zone Offshore soit exposée à relativement court terme à des concentrations élevées d'hydrocarbures allant de 150 à 500 ppb. Le rejet à la surface de la mer de condensat et de MDO provenant du FPSO aurait très peu de chances d'impacter les sédiments de la Zone Offshore, principalement en raison de la faible probabilité d'exposition à la colonne d'eau en haute mer aux MPS, qui normalement transporterait les hydrocarbures vers le fond marin.

Si la défaillance accidentelle d'un FPSO en raison d'une collision avec un navire se produisait pendant l'été boréal (d'avril à septembre), la Zone de Pipeline qui s'étend vers le rivage à partir du rejet serait très probablement ($>50\%$) exposée à court terme à des concentrations relativement élevées d'hydrocarbures. Cette probabilité serait plus faible ($<50\%$) si l'accident avait lieu pendant l'hiver boréal. Il serait très peu probable que la colonne d'eau de la Zone de Pipeline qui s'étend vers la haute mer depuis le rejet soit exposée à court terme à des concentrations élevées d'hydrocarbures. Par conséquent, l'impact du rejet du FPSO sur les concentrations d'hydrocarbures dans les sédiments serait directement relié à la profondeur de l'eau dans la Zone de Pipeline. Cet impact serait minimal dans la grande étendue de la zone en haute mer et maximal dans la zone du littoral. Le rejet du FPSO produirait une contamination modérée du littoral qui aurait un impact sur la qualité des sédiments dans la partie du littoral de la Zone de Pipeline.

D'après les trajectoires de rejet présentées à l'annexe N-1, en cas de rejet catastrophique de condensat et de MDO d'un FPSO à la surface de la mer pendant l'été boréal, il serait très probable ($>50\%$) que la colonne d'eau de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes soit exposée à relativement long terme à des concentrations élevées d'hydrocarbures. Une contamination modérée (de 1 à 10 litres m^{-2}) se produirait le long du littoral près de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Au pire, un rejet du FPSO causerait un devenir d'environ 10 % (13 500 tonnes métriques) des hydrocarbures rejetés dans les sédiments; la répartition de ces hydrocarbures dans les sédiments n'a pas été prévue dans le modèle. La justification d'attendre une probabilité élevée des impacts causés par des concentrations élevées d'hydrocarbures sur la qualité des sédiments dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes dépend des mêmes conditions que celle du scénario d'éruption d'un puits : l'eau peu profonde et la probabilité élevée d'exposition de la colonne d'eau ainsi que le potentiel élevé de transport et de dépôt de MPS et la contamination modérée du littoral.

Le pire scénario d'impact sur l'estuaire du fleuve Sénégal serait causé par une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire pendant les mois d'été (d'avril à septembre). Selon les trajectoires de la pire éventualité présentées à l'annexe N-1, il y aurait une forte probabilité que le littoral et la colonne d'eau de l'embouchure du fleuve Sénégal soient tout particulièrement exposés à relativement long terme (c.-à-d. plus de 30 jours) à des concentrations élevées d'hydrocarbures. Les résultats de modélisation qualifiés indiquent qu'il y aurait une très faible probabilité que ces niveaux d'hydrocarbures élevés s'étendent vers le haut et aient un impact sur la qualité des sédiments riverains.

Collision avec un navire poseur de conduites

Comme il a été décrit à la section 7.5.1, la collision d'un navire poseur de conduites et la perte subséquente de ce navire entraîneraient le rejet rapide à la surface de la mer de quantités relativement importantes de MDO, de HFO et d'huile de lubrification. Des trajectoires de déversement pour le MDO, le HFO et pour l'huile de lubrification rejetés par un navire poseur de conduites qui aurait coulé ont été établies pour un incident survenu dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes (annexe N-1). D'après les trajectoires de rejet, cet événement accidentel pourrait entraîner une exposition à des hydrocarbures dans la colonne d'eau de la Zone Offshore. Il y aurait une très faible probabilité (≤ 1 %) que la colonne d'eau de la Zone Offshore soit exposée à relativement court terme à de faibles concentrations d'hydrocarbures (< 150 ppb). Les trajectoires indiquent qu'il est fort probable qu'une collision n'exposerait pas les sédiments de la Zone Offshore à des hydrocarbures.

D'après les trajectoires de rejet à partir de l'endroit indiqué à l'annexe N-1, en cas de collision de navire qui rejeterait à la surface de la mer des quantités relativement importantes de MDO, de HFO et d'huile de lubrification, il y aurait une très faible probabilité (≤ 5 %) que la colonne d'eau de la Zone de Pipeline soit exposée à très court terme à des concentrations élevées d'hydrocarbures. Il faut s'attendre à ce que des hydrocarbures légers (de 0,1 à 1 litre m^{-2}) et modérés (de 1 à 10 litres m^{-2}) se répandent le long du littoral adjacent à la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes à la suite d'une collision de navire. Le pire scénario de la matrice des sédiments prévoit un devenir d'environ 7 à 8 % (environ 350 tonnes métriques) dû au rejet de ces matières, fort probablement à proximité de la plus grande partie du littoral des zones du projet. La modélisation prédictive de ce rejet de surface indique que la Zone de Pipeline subirait une exposition limitée des sédiments à des concentrations élevées d'hydrocarbures.

La modélisation de la collision de navire prévoit, pour la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, des conditions semblables à celles de la Zone de Pipeline, mais avec une probabilité beaucoup plus élevée (< 50 %) d'exposition à de fortes concentrations d'hydrocarbures dans la colonne d'eau. En raison de la présence d'hydrocarbures dans la colonne d'eau de la zone peu profonde et de la présence d'hydrocarbures modérés sur le littoral, il est probable que la collision de navire aura un impact sur la qualité des sédiments de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes (en raison des concentrations élevées d'hydrocarbures). Ces mêmes processus de transport des hydrocarbures et de dépôt de sédiments sont décrits dans le scénario d'éruption d'un puits dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

7.5.4.3 Évaluation des impacts

Éruption d'un puits

L'éruption d'un puits pourrait exposer les sédiments à de fortes concentrations d'hydrocarbures et causer un dépôt localisé de fluides de forage, qui risquent de modifier les concentrations de métaux dans les sédiments situés à proximité de la tête de puits. À l'exception de la Zone Offshore, l'intensité de l'impact de l'éruption d'un puits serait faible car il est peu probable que des changements de la qualité des sédiments soient observés sur le fond. L'impact principal sur la Zone Offshore serait causé par les rejets liés au forage provenant des activités de forage d'un puits de secours, mais il se limiterait probablement à une superficie de moins de 5 km du rejet. Cela produirait des impacts localisés d'intensité modérée sur la qualité des sédiments. Ces impacts sur la Zone Offshore, dont la probabilité est rarissime, auraient une durée allant de long à court terme. Une fois le forage terminé, il faudra probablement plus de cinq ans pour que la qualité des sédiments situés à proximité immédiate (< 500 m) du site du puits se rétablisse. En combinant ces critères, la conséquence serait mineure dans la Zone Offshore et négligeable dans les Zones du Terminal du hub GNL près des Côtes et de Pipeline.

Compte-tenu de la probabilité rarissime de l'éruption d'un puits, l'importance globale de l'impact est classée 1 – Négligeable pour toutes les zones (voir le tableau 7-161 ci-dessous pour plus de détails sur les critères sélectionnés).

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

La défaillance du FPSO causant le rejet de condensat et de MDO à la surface de la mer pourrait produire un impact potentiel détectable sur la qualité des sédiments selon la proximité de l'accident aux zones du projet. À l'exception de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, l'intensité de l'impact de l'événement de défaillance du FPSO serait faible car les changements à la qualité des sédiments seraient peu susceptibles d'être remarqués par rapport aux teneurs de fond. Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, les eaux peu profondes et les conditions océanographiques côtières situées à proximité d'une contamination modérée du littoral, causeraient un impact d'intensité modérée en raison de la probabilité élevée d'exposition à la colonne d'eau et du potentiel élevé de transport de MPS et d'hydrocarbures ainsi que de la déposition de sédiments. L'importance globale de cet impact sur la qualité des sédiments est 1 – Négligeable puisque la probabilité d'impact est rarissime, l'étendue régionale et la durée est à court terme (voir le tableau 7-161 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Collision avec un navire poseur de conduites

Le rejet rapide de MDO, de HFO et d'huile de lubrification à la surface de la mer à cause d'une collision avec un navire affecterait probablement les sédiments, car selon les trajectoires et les altérations atmosphériques, le carburant déversé serait transporté dans les eaux peu profondes. Pour des raisons semblables à celles décrites dans le cas d'un événement de défaillance du FPSO, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-161 ci-dessous pour plus de détails sur certains critères).

Résumé

Le tableau 7-161 présente un résumé des impacts des événements accidentels sur la qualité des sédiments.

Tableau 7-161 Impacts des événements accidentels sur la qualité des sédiments

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Éruption d'un puits					
Mauritanie Sénégal	Exposition des sédiments à de fortes concentrations d'hydrocarbures; changements localisés des contours du fond, de la granulométrie et de certains paramètres chimiques provenant des rejets de boues et de déblais de forage.	Nature : négative; Intensité : faible à modérée; Étendue spatiale : régionale; proximité immédiate des rejets du forage; Durée : de court à long terme ¹⁵⁹ .	Négligeable à mineure	Rarissime	1 – Négligeable
Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire					
Mauritanie Sénégal	Exposition des sédiments à de fortes concentrations d'hydrocarbures suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	Nature : négative; Intensité : faible à modérée; Étendue spatiale : régionale; Durée : court terme.	Négligeable à mineure	Rarissime	1 – Négligeable
Collision avec un navire poseur de conduites					
Mauritanie Sénégal	Exposition des sédiments à de fortes concentrations d'hydrocarbures liées à la collision avec un navire poseur de conduites.	Nature : négative; Intensité : faible à modérée; Étendue spatiale : régionale; Durée : court terme.	Négligeable à mineure	Rarissime	1 – Négligeable

7.5.4.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts sur la qualité des sédiments dus à des événements accidentels sont de tous classés 1 – Négligeables; et aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D101 : Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [*X-mas trees* en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.
- D102 : BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.

¹⁵⁹ Une fois le forage terminé, il faudra probablement plus de cinq ans pour que la qualité des sédiments situés à proximité immédiate (<500 m) du site du puits se rétablisse.

- D103 : Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.
- D104 : Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.
- D105 : Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
- D106 : Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
- D107 : Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.
- D108 : Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.
- D109 : Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.
- D110 : Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
- D111: Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [capping en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.
- D112 : Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.
- D113 : L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.

- D114 : Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
- D115 : Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.
- D116 : Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.
- D117 : BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [*Spill Impact Mitigation Assessment*], soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.
- D118 : Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.
- D119 : L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.

Même si les impacts sont jugés négligeables, la mesure de mitigation suivante sera mise en œuvre :

- M112 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement de grande envergure, un suivi spécifique (p. ex. le suivi des effets sur l'environnement) pourrait être nécessaire et élaboré en consultation avec les autorités nationales compétentes.

7.5.5 Communautés benthiques

Résumé

Cette section sur les communautés benthiques évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Tous les impacts sur les communautés benthiques découlant d'événements accidentels ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.5.5.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI des événements accidentels définis pour cette composante au tableau 7-7 sont les suivants :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.5.2 Description des impacts

Les événements accidentels décrits à la section 7.5.1 introduiraient de grandes quantités de matériaux contaminants, principalement des composés d'hydrocarbures, dans le milieu récepteur des zones du projet. Le dépôt de ces matériaux sur les fonds marins pourrait avoir des impacts sur les communautés benthiques. Les communautés benthiques de fond meuble dans les zones du projet ont été caractérisées au cours de l'étude de référence environnementale océanographique de 2016

(annexe D). Les événements accidentels ont également le potentiel d'affecter les communautés épibenthiques d'encrassement qui se sont développés sur les structures sous-marines liées au projet.

Les concentrations moyennes de HAP dans les sédiments mesurées dans l'étude de référence environnementale océanographique de 2016 menée par CSA Ocean Sciences Inc. (annexe D) variaient de 10,5 ng g⁻¹ (ppb) à 77,1 ng g⁻¹. Pour évaluer les impacts potentiels sur les communautés benthiques, les niveaux d'exposition aux hydrocarbures ont été évalués par rapport à une valeur de référence. Une valeur de référence est la concentration d'un élément chimique dans les sédiments au-delà de laquelle il y a une possibilité d'effets nocifs pour les organismes, l'USEPA recommande des valeurs de référence comme les valeurs ERL pour évaluer le risque potentiel pour les poissons et d'autres espèces marines (Long et Morgan, 1990). La valeur ERL la plus applicable pour cette évaluation était pour des HAP totaux de 4 022 ng g⁻¹ (ppb); le substrat sédimentaire dont les concentrations d'hydrocarbures sont inférieures à la valeur ERL est considéré comme présentant un faible risque de causer des effets biologiques nocifs.

Les HAP sont parmi les substances les plus toxiques des hydrocarbures. Ils sont présents dans le condensat, font partie des 16 polluants prioritaires de l'USEPA et sont rapidement éliminés du panache de rejet par les processus d'altération. Les concentrations de HAP ont été utilisées pour évaluer les impacts biologiques potentiels associés à l'exposition aux hydrocarbures puisque les hydrocarbures aromatiques sont considérés comme les composants qui causent l'essentiel des effets biologiques observés après les déversements (Lee et Page, 1997). Il convient de noter que pour d'autres composés d'hydrocarbures comme les alcanes, les hydrocarbures pétroliers totaux et les niveaux totaux d'huile et de graisse, il n'existe pas de normes ou de lignes directrices définies pour les sédiments marins. L'absence de normes définies pour ces hydrocarbures est liée aux difficultés associées à l'élaboration de normes pour les paramètres définis sur le plan opérationnel et qui varient selon l'emplacement, les activités anthropiques, les infiltrations naturelles d'hydrocarbures et, le cas échéant, la nature ou la composition des hydrocarbures.

Les événements accidentels ont été modélisés de manière à ce qu'il soit possible d'évaluer de façon générale le devenir des rejets d'hydrocarbures et tous les événements indiquaient que la colonne d'eau serait exposée à des concentrations d'hydrocarbures élevées généralement inférieures à 750 ppb, à une exception mineure près. La section 7.5.3 donne une description plus détaillée des concentrations d'hydrocarbures dissous et du total des hydrocarbures (entraînés) dans la colonne d'eau. Le temps d'exposition à ces rejets en profondeur était relativement court, allant de moins d'une demi-journée à un maximum de 20 jours. En ce qui concerne les communautés benthiques de fond meuble, il y aurait probablement des effets sur la qualité des sédiments de la zone du projet, mais il est très peu probable qu'il y ait suffisamment d'incorporation d'hydrocarbures dans les sédiments pour élever les concentrations de référence d'au moins 50 fois au-dessus de la valeur ERL pour le total des HAP. Les impacts potentiels du contact direct avec des matières huileuses sont susceptibles de se produire dans les zones du projet les plus proches des côtes.

En ce qui concerne les communautés épibenthiques d'encrassement, les communautés situées près de la surface de la mer seraient les plus vulnérables aux effets de la contamination en cas de contact direct avec des émulsions d'hydrocarbures. Suchanek (1993) a préparé un résumé des impacts des hydrocarbures sur les communautés d'invertébrés marins, qui permet de comprendre les effets potentiels de ces événements accidentels sur les communautés de substrats sous-marins durs qui se sont développées sur les structures déployées par le projet. Les communautés d'invertébrés réagissent à une pollution pétrolière catastrophique tant au niveau individuel qu'au niveau des populations. Les effets individuels les plus visibles sont la mortalité et l'altération des fonctions physiologiques (p. ex., l'adhérence des hydrocarbures qui entrave l'alimentation par filtrage). Les répercussions sur l'ensemble de la population sont principalement des changements dans la structure des communautés en matière de diversité, de composition, d'espèces dominantes et d'abondance générale. Il existe un certain degré de spécificité des espèces concernant la sensibilité et la résistance aux impacts de l'exposition aux hydrocarbures (Suchanek, 1993; Valentine et Benfield, 2013; Blackburn et al., 2014). La faune de substrat dur (p. ex., roche) exposée se rétablit de l'exposition aux hydrocarbures au bout d'une période de trois à quatre ans; le rétablissement des communautés d'invertébrés dans des habitats plus abrités peut nécessiter plus de 10 ans (Blackburn et al., 2014).

Les rejets liés au forage du puits de secours produiraient des dépôts locaux de boues et de déblais, ce qui entraînerait une diminution localisée des communautés benthiques et de mégafaune propres à la Zone Offshore à proximité du puits.

Les sections suivantes expliquent comment ces FOI liés aux événements accidentels pourraient avoir des impacts sur les communautés benthiques dans chacune des zones du projet.

Éruption d'un puits

Selon les trajectoires de rejet présentées à l'annexe N-1, les conditions des rejets d'hydrocarbures et le potentiel de dépôt dans les sédiments sont décrits à la section 7.5.4.2. Une partie du condensat rejeté et des composés d'hydrocarbures connexes pourrait adhérer aux particules et finir par couler jusqu'au fonds marins, ce qui pourrait entraîner des concentrations élevées d'hydrocarbures dans les sédiments de la Zone Offshore. Les prévisions du scénario le moins favorable d'éruption de puits indiquent qu'entre 1 % et 7 % des hydrocarbures déversés aboutiraient dans les sédiments; la répartition de ces hydrocarbures dont le devenir est lié aux sédiments n'a pas été déterminée. Une éruption de puits entraînerait l'exposition d'une partie de la colonne d'eau dans la Zone Offshore à des concentrations d'hydrocarbures relativement élevées estimées à plus de 1 000 ppb (ppb = ng g⁻¹). La flottabilité du rejet et la grande profondeur (>2 500 m) des têtes de puits dans la Zone Offshore empêcheraient fort probablement le transfert d'une quantité suffisante d'hydrocarbures de la colonne d'eau jusqu'aux sédiments pour produire des concentrations d'hydrocarbures sédimentaires dépassant la valeur ERL pour les HAP fixée à 4 022 ng g⁻¹ et susceptibles de causer des altérations des communautés benthiques de fond meuble.

En plus d'une éruption de puits, des boues de forage pourraient être libérées de la tête de puits en même temps que du condensat et se déposer dans les fonds marins près du point de rejet. De plus, une éruption de puits nécessiterait le forage d'un puits de secours qui soumettrait de nouveau les sédiments à des rejets, principalement liés au forage, comme cela a été décrit précédemment à la section 7.2.4.2. Les contaminants transportés vers les sédiments pourraient avoir un impact sur les communautés benthiques. L'évaluation de l'incident du *Deepwater Horizon* (un déversement de pétrole brut avec utilisation de dispersants) a révélé que les effets les plus graves sur les communautés benthiques se trouvaient à proximité du point de rejet et étaient liés à des concentrations élevées d'hydrocarbures pétroliers totaux, de HAP et de baryum dans les sédiments (Montagna et al., 2013).

Comme cela a été mentionné précédemment à la section 7.5.4.2, il est très probable que certaines parties de la Zone de Pipeline seraient touchées en cas d'éruption de puits ce qui provoquerait une élévation des concentrations d'hydrocarbures sédimentaires. D'après les trajectoires de rejet présentées à l'annexe N-1, une éruption de puits entraînerait l'exposition de la colonne d'eau dans certaines parties de la Zone de Pipeline à des concentrations d'hydrocarbures estimées à moins de 750 ppb. Il est peu probable que l'incorporation d'hydrocarbures dans les sédiments soit suffisante pour produire des concentrations de contaminants toxiques dépassant la valeur ERL pour les HAP fixée à 4 022 ng g⁻¹.

Les trajectoires de rejet (annexe N-1) indiquent qu'en cas d'éruption de puits, il y a une probabilité relativement élevée (>50 %) que la colonne d'eau de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes soit exposée à des concentrations élevées d'hydrocarbures. Cette exposition de la colonne d'eau aux hydrocarbures se produirait en conjonction avec une contamination légère (0,1 à 1 litre m⁻²) et modérée (1 à 10 litres m⁻²) dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Comme cela a été décrit précédemment à la section 7.5.4.2, il est très probable que les sédiments de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes soient exposés à des niveaux élevés d'hydrocarbures. Les estimations faites pour des déversements importants suggèrent que jusqu'à 13 % des hydrocarbures déversés peuvent pénétrer dans les régions subtidales et que les concentrations d'hydrocarbures à l'intérieur de ces zones subtidales sont généralement nettement inférieures à celles des sédiments côtiers (Lee et Page, 1997).

La présence d'hydrocarbures dans les sédiments de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes n'a pas nécessairement d'impact sur les communautés benthiques. Blanchard et al. (2002) ont mené une étude de suivi pour étudier la corrélation possible entre l'accumulation d'hydrocarbures dans les sédiments et les changements fauniques dans la communauté benthique. Les résultats de l'étude ont confirmé que les concentrations d'hydrocarbures dans les sédiments dépassant le seuil

écotoxicologique de la valeur ERL étaient suffisantes pour jouer un rôle dans les altérations dans la communauté benthique visibles sous la forme d'un nombre accru de taxons opportunistes et de tendances anormales en matière d'abondance et de diversité (Blanchard et al, 2002). L'occurrence d'impacts sur les communautés benthiques dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes nécessiterait un apport important d'hydrocarbures qui feraient passer les concentrations de base des HAP dans les sédiments de $10,5 \text{ ng g}^{-1}$ (annexe D) à 350 fois plus, pour atteindre des concentrations totales de HAP de l'ordre de la valeur ERL, établie à $4\,022 \text{ ng g}^{-1}$. La principale source d'hydrocarbures pour ces sédiments subtidaux serait probablement les hydrocarbures venant du littoral qui serait exposé à des altérations considérables pendant le processus de transport du littoral vers le large.

Si l'éruption de puits devait se produire pendant la phase des opérations, les effets sur les communautés d'encrassement de substrat dur seraient variables en fonction principalement de la profondeur à laquelle se trouve le substrat et de la distance par rapport au rejet. Il est très improbable que les communautés d'encrassement, s'il y en a, installées sur les structures sous-marines dans les zones du projet soient exposées au rejet de condensat et à des concentrations d'hydrocarbures élevées en profondeur, en raison principalement de la flottabilité du rejet. Les structures de surface qui comprennent le FPSO, le FLNG et le brise-lames avec les amarrages seraient probablement en contact direct avec des composés d'hydrocarbures à des concentrations variables sous la forme d'une très mince couche d'émulsion de $<50 \mu\text{m}$, qui serait plus mince qu'une couche de papier journal. La faune et la flore présentes à la surface de la mer peuvent être étouffées; l'adhérence des hydrocarbures entraverait les fonctions physiologiques à divers degrés. L'impact prévu serait notamment la perte d'épibenthos, mais pas à un niveau significatif en raison principalement d'une exposition relativement courte et de la minceur de la couche de surface huileuse. L'adhérence des composés d'hydrocarbures pourrait créer un excès de poids et des forces de cisaillement rendant l'épibenthos sensible au bris et au détachement des crampons (Suchanek, 1993).

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

D'après les trajectoires de déversement pour le rejet catastrophique de condensat et de MDO à la surface de la mer à partir du FPSO, telles qu'elles sont présentées à l'annexe N-1, la colonne d'eau au sein du projet est susceptible d'être exposée à des concentrations élevées d'hydrocarbures. Le temps d'exposition à ces concentrations élevées d'hydrocarbures est relativement court (<14 jours). Un rejet de condensat et/ou de MDO à la surface de la mer par le FPSO aurait un potentiel limité d'exposer les sédiments à des concentrations élevées d'hydrocarbures; par conséquent, aucun impact sur les communautés benthiques de fond meuble dans la Zone Offshore et la Zone de Pipeline ne devrait découler d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.

Comme pour les autres événements accidentels, un rejet résultant d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire peut être transporté vers la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Comme cela a été décrit précédemment pour l'éruption de puits, des niveaux très élevés d'hydrocarbures sédimentaires seraient nécessaires pour avoir un impact mesurable sur la communauté benthique. Bien que des effets sur la qualité des sédiments de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes soient probables en cas de défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire, il n'y a pas d'effets prévus sur les communautés benthiques.

Les effets d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire sur les communautés d'encrassement de substrat dur seraient les mêmes que celles généralement décrites en cas d'éruption de puits. En raison de l'épaisseur prévue de l'émulsification de surface autour du FPSO et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, une perte importante de faune et de flore à la surface de la mer est à prévoir. Les algues marines peuvent devenir plus dominantes lors du rétablissement puisque la plupart des végétaux semblent se rétablir à la suite de déversements (U.S. Fish and Wildlife Service, 2018).

Collision avec un navire poseur de conduites

Comme dans le cas d'un événement de défaillance du FPSO, une collision avec un navire poseur de conduites se caractérise par le rejet rapide à la surface de la mer de quantités relativement importantes de MDO, de HFO et d'huile de lubrification. Ce scénario d'événement accidentel concernerait principalement la surface de la mer et la colonne d'eau et aurait donc un potentiel très limité d'exposer les sédiments à des concentrations élevées d'hydrocarbures. Le scénario le plus défavorable pour cet

événement accidentel prévoit qu'environ 7 à 8 % des matières rejetées aboutiraient dans les sédiments. Bien que la répartition de ces hydrocarbures dont le devenir est lié aux sédiments n'ait pas été prévue à partir du modèle, il est supposé que les hydrocarbures liés aux sédiments se trouveraient principalement dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, principalement en raison de la très faible probabilité que des concentrations élevées d'hydrocarbures soient présentes dans la colonne d'eau de la Zone Offshore et de la Zone de Pipeline.

Comme il s'agit d'un rejet de faible volume à la surface de la mer, l'événement modélisé de collision n'aurait probablement pas d'effet mesurable sur les communautés benthiques en raison de l'incorporation insuffisante d'hydrocarbures dans les sédiments, comme cela a été mentionné précédemment.

7.5.5.3 Évaluation des impacts

Éruption d'un puits

L'intensité de l'impact de l'éruption d'un puits serait faible car les communautés benthiques de fond meuble pourraient subir des changements qui ne seraient probablement pas remarqués au regard de la situation habituelle. Les effets de l'éruption d'un puits sur les communautés benthiques de fond meuble dans la Zone Offshore, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans la Zone de Pipeline seraient notamment une modification potentielle de la structure de la communauté et une diminution localisée de l'abondance et de la diversité, attribuée à l'enfouissement, à la modification de la granulométrie sédimentaire et à un apport de matières organiques provenant du rejet accidentel de boues de forage, tel que le décrit à la section 7.2.5.2. Les retombées potentielles des hydrocarbures rejetés dans la colonne d'eau, combinées aux rejets liés au forage de puits de secours, se limiteraient à la Zone Offshore et devraient avoir un impact localisé et de faible intensité sur les communautés benthiques. Si l'éruption de puits devait se produire pendant la phase des opérations, il faudrait s'attendre à une perte de faune et de flore de la communauté d'encrassement du substrat dur présente à la surface de la mer; l'intensité de l'impact devrait être faible en raison d'une courte exposition et d'une contamination aux hydrocarbures très légère.

L'impact de l'éruption d'un puits sur les communautés benthiques serait de faible intensité. Son étendue serait régionale et sa durée serait à courte terme; la conséquence de l'impact serait donc négligeable. Compte-tenu de la probabilité rarissime de l'éruption d'un puits, l'importance globale de l'impacts est cotée 1 - Négligeable (voir tableau 7-162 ci-dessous pour plus de détails sur les critères retenus).

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

Il n'est pas envisagé que la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire accompagnée d'un rejet subséquent de condensat et de MDO à la surface de la mer ait un effet détectable sur les communautés benthiques de fond meuble. L'impact sur les communautés benthiques lié à un événement de défaillance du FPSO serait de faible intensité. Les effets d'une défaillance du FPSO sur les communautés d'encrassement du substrat dur auraient une intensité modérée en raison d'une perte importante de faune et de flore. L'étendue de l'impact serait régionale et il serait de courte durée, ce qui résulte en une conséquence négligeable pour les communautés benthiques et une conséquence mineure pour les communautés d'encrassement. Compte-tenu de la probabilité rarissime de cet événement accidentel, l'importance globale de l'impacts est 1 - Négligeable pour les communautés benthiques et les communautés d'encrassement (voir tableau 7-162 ci-dessous pour plus de détails sur les critères retenus).

Collision avec un navire poseur de conduites

Une collision avec un navire poseur de conduites, accompagnée d'un rejet rapide de MDO, de HFO et d'huile de lubrification à la surface de la mer est peu susceptible d'affecter les communautés benthiques. L'impact de cet événement accidentel sur les communautés benthiques serait de faible intensité. L'impact serait d'étendue régionale et il serait de courte durée, résultant en une conséquence négligeable sur les communautés benthiques. Compte-tenu de la probabilité rarissime d'une collision avec un navire poseur de conduites, l'importance globale de l'impact est 1 - Négligeable (voir tableau 7-162 ci-dessous pour plus de détails sur les critères retenus).

Résumé

Le tableau 7-162 présente un résumé des impacts des événements accidentels sur les communautés benthiques.

Tableau 7-162 Impacts des événements accidentels sur les communautés benthiques

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Éruption d'un puits					
Mauritanie Sénégal	Modification de la structure de la communauté et diminution localisée de la communauté benthique de fond meuble et de la communauté d'encrassement de substrat dur.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable
Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire					
Mauritanie Sénégal	Modification de la structure et diminution localisée de la communauté benthique de fond meuble et de la communauté d'encrassement de substrat dur.	Nature : négative Intensité : faible à modérées Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Négligeable à mineure	Rarissime	1 – Négligeable
Collision avec un navire poseur de conduites					
Mauritanie Sénégal	Modification de la structure et diminution localisée de la communauté benthique de fond meuble.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable

7.5.5.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts des événements accidentels sur les communautés benthiques sont cotés 1 – Négligeables; aucune mesure de mitigation n'est requise.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D101 : Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [*X-mas trees* en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.
- D102 : BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.

- D103 : Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.
- D104 : Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.
- D105 : Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
- D106 : Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
- D107 : Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.
- D108 : Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.
- D109 : Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.
- D110 : Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
- D111: Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [capping en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.
- D112 : Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.
- D113 : L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.

- D114 : Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
- D115 : Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.
- D116 : Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.
- D117 : BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [*Spill Impact Mitigation Assessment*]), soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.
- D118 : Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.
- D119 : L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.

Même si les impacts sont jugés négligeables, la mesure de mitigation suivante sera mise en œuvre :

- M112 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement de grande envergure, un suivi spécifique (p. ex. le suivi des effets sur l'environnement) pourrait être nécessaire et élaboré en consultation avec les autorités nationales compétentes.

7.5.6 Plancton, poissons et autres ressources halieutiques

Résumé

Cette section sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Tous les impacts sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques découlant d'événements accidentels ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.5.6.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI des événements accidentels définis pour cette composante au tableau 7-7 sont les suivants :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.6.2 Description des impacts

Les impacts de ces trois événements accidentels potentiels peuvent toucher directement ou indirectement le plancton, les poissons et d'autres ressources halieutiques (p. ex., crevettes, crabes, céphalopodes) en libérant des hydrocarbures dans le milieu environnant. Les effets directs sont notamment le colmatage des branchies, des appendices d'alimentation et des appendices natatoires par contact direct. Les effets indirects se produisent lorsque les hydrocarbures déversés, dissous et biodisponibles sont incorporés dans les réseaux trophiques ou lorsque les habitats structurels (p. ex.,

les récifs, le rivage de mangrove, les herbiers marins) sont recouverts d'une épaisse couche de matière émulsionnée. Le niveau des effets directs ou indirects varie selon les saisons et le contexte environnemental (p. ex., plateau continental, pente, côte ou estuaire). Ces effets peuvent être létaux ou sublétaux (c.-à-d. retard de développement d'œufs ou d'embryons, malformations de croissance ou défauts génétiques).

Les poissons et les invertébrés adultes et mobiles de la région devraient en principe détecter les hydrocarbures déversés et se retirer des zones touchées (IPIECA, 1997; Fodrie et al., 2014). Cela se produirait dans les habitats pélagiques et benthiques, mais les espèces varieraient selon la profondeur de l'eau et la distance le long du gradient du plateau océanique. Par exemple, à des profondeurs supérieures à 200 m, des espèces pélagiques (et mésopélagiques) comme les poissons-lanternes, cyclothones, les poissons étoilés, les thons, certains requins, les marlins et d'autres éviteraient activement les déversements d'hydrocarbures. Dans les eaux du plateau continental (<200 m), les thonines communes, les carangues crevalles, les requins, les maquereaux, les sardines, les anchois et bien d'autres éviteraient également les déversements d'hydrocarbures. Ce serait également le cas pour les espèces benthiques (poissons, crevettes et crabes) vivant à proximité d'un lieu de déversement, mais il serait plus probable que ce soit dans le cas d'un FOI pour un rejet sous la surface (p. ex. une éruption de puits), que ce soit sur le talus ou le plateau continental. Ces espèces évitent en principe activement les déversements d'hydrocarbures. Le chapitre 4 et les annexes G et M décrivent les communautés benthiques et pélagiques de la région.

Les hydrocarbures déversés pourraient atteindre le fond de l'océan où bon nombre des poissons et des invertébrés, y compris les poissons plats, les sciaenidés, les crevettes, les poulpes et les crabes, sont associés au fond marin et se nourrissent sur les substrats sédimentaires (voir le chapitre 4; annexes G et M). Comme cela a été discuté à la section 7.5.4, il y a peu de preuves concernant l'étendue spatiale des sédiments touchés par les hydrocarbures déversés, au-delà d'une empreinte très proche du lieu de l'éruption. Il est peu probable que les rejets du FPSO atteignent les fonds marins, tandis que le carburant et l'huile de lubrification déversés dans la Zone du Hub GNL près des Côtes peuvent atteindre les fonds marins en coulant après adsorption aux particules en suspension. Les effets potentiels sur les ressources halieutiques comprennent l'altération de la chair des poissons, les interactions avec les équipements de pêche et l'arrêt de la pêche. La chair des poissons adultes peut être altérée par un contact externe ou interne avec des hydrocarbures déversés. Une altération est communément définie comme une odeur ou un saveur qui est étrangère à un produit alimentaire. L'altération peut avoir un impact sur la perception des consommateurs à l'égard des produits de la mer et réduire considérablement la capacité de commercialisation à l'échelle locale et régionale. Ces effets sont pris en compte dans l'évaluation des impacts potentiels des déversements accidentels sur la pêche (voir sections 7.5.15 et 7.5.16).

Contrairement aux poissons, crevettes, crabes et calmars adultes et juvéniles qui sont mobiles, le plancton, notamment les œufs ainsi que les larves d'invertébrés et de poissons, a une mobilité limitée ou nulle et peut souffrir d'un contact direct avec des fractions toxiques d'hydrocarbures déversés. Les œufs et les larves se concentrent dans les couches proches de la surface de la colonne d'eau, soit dans la même strate de la colonne d'eau que les hydrocarbures déversés. De plus, aux premiers stades de la vie, ces êtres vivants ne disposent pas de systèmes d'organes entièrement développés capables de traiter les composés toxiques et ils seraient plus vulnérables à la mortalité par contact direct avec les hydrocarbures que les adultes (p. ex., Langangen et al., 2017; Hjermann et al., 2007). Les concentrations létales d'hydrocarbures en général ont été testées pour diverses espèces, y compris les œufs et les larves (French-McCay, 2002, 2003). Ces valeurs, utilisées pour établir les seuils pour les trajectoires de déversement présentées à l'annexe N-1, variaient entre 6 et 400 ppb, grâce notamment à des essais réalisés sur un éventail d'espèces ainsi que sur les œufs et les larves. Le niveau de 6 ppb n'est pas considéré comme produisant un impact biologique important, il mais correspond à une exposition à de faibles concentrations d'hydrocarbures dissous dans la colonne d'eau. Dans l'ensemble, French-McCay (2002) suggère qu'une valeur moyenne de 96-h CL₅₀ à 400 ppb constitue un seuil léthal pour 50 % du biote. Ces valeurs sont expliquées plus en détail à la section 7.5.3. Les HAP constituent la composante particulièrement toxique des mélanges d'hydrocarbures. Des études en laboratoire ont montré que les HAP sont toxiques à des concentrations aussi faibles que 1 ppb (Fodrie et al., 2014; Incardona et al., 2015), bien que ces mêmes effets n'aient pas été documentés à l'échelle de la population dans le milieu marin (Fodrie et al., 2014). Les fractions combinées de HAP

dans les mélanges considérés pour les scénarios d'événements accidentels à l'annexe N-1 étaient généralement faibles (<1.0 % du mélange total d'hydrocarbures; voir sections 7.2.4 et 7.2.5).

En Mauritanie et au Sénégal, les pêches se composent d'exploitations artisanales et industrielles, ciblant une série d'espèces pélagiques et démersales (poissons et invertébrés). Dans les eaux côtières, les espèces démersales comprennent les sparidés, les sciaenidés, les poulpes, les crevettes, les gastropodes et, dans les eaux plus profondes, les morues charbonnières. Parmi les diverses pêches, le groupe le plus recherché par les pêcheurs artisanaux est celui des petites espèces pélagiques, dont les sardines (*Sardinella* spp., *Sardina pilchardus*), les maquereaux (*Trachurus* spp.), les ethmaloses (*Ethmalosa fimbriata*) et les anchois (*Engraulis encrasicolus*). Ces petits poissons pélagiques sont des reproducteurs à la volée qui se développent le long du rebord interne du système du courant des Canaries, qui favorise la remontée d'eau profonde et riche en nutriments sur le plateau continental, créant des zones de frai et de rétention fertiles. Les chercheurs ont pratiqué des prélèvements à grande échelle d'œufs et de larves, couplés à des modèles de circulation saisonnière, pour cartographier les zones de frai récurrent et de concentration de plancton le long du plateau (Roy, 1998; Arkhipov, 2009; Tiedemann, 2017; Badji et al., 2017). Les interactions entre la remontée saisonnière, la position du courant des Canaries, les vents dominants, la largeur et la géomorphologie du plateau continental se conjuguent pour créer des zones prévisibles de rétention et de frai (Roy, 1998; Mbaye et al., 2015; Badji et al., 2017; Tiedemann et Brehmer, 2017). Ces zones seraient particulièrement vulnérables aux déversements d'hydrocarbures (IPEICA, 1997; Muhling et al., 2012; Rooker et al., 2013; Hjermann et al., 2007; Langengen et al., 2017). Plusieurs chercheurs (Roy, 1998; Arkhipov, 2015; Tiedemann et Brehmer, 2017; Badji et al., 2017; Tiedemann et al., 2017) ont identifié trois zones de rétention prévisibles sur le plateau continental : juste au sud de la presqu'île du Cap-Vert, au Sénégal; au large de Saint-Louis, au Sénégal, et au large du Banc d'Arguin, en Mauritanie. La partie inférieure de l'estuaire du fleuve Sénégal est une autre zone importante pour le développement des juvéniles de certaines espèces de poissons et d'invertébrés. Dans cette zone, les crevettes, crabes et poissons juvéniles des espèces frayant au large remontent dans l'estuaire où ils s'établissent et grandissent pendant des durées variables (Degeorges et Reilly, 2006; Champalbert et al., 2007; Caverivière et Andriamirado, 1997).

Étant donné que les premiers stades de la vie sont les plus vulnérables aux concentrations élevées d'hydrocarbures et qu'ils sont importants pour déterminer le recrutement et le réapprovisionnement des stocks locaux, la présente analyse d'impact visait à examiner le degré de chevauchement d'un déversement d'hydrocarbures modélisé déterministe (scénario le plus défavorable) avec les zones généralisées de frai et de rétention. Les zones de chevauchement ont été évaluées de façon quantitative en tenant compte de la concentration d'hydrocarbures (épaisseur) à la surface et dans la colonne d'eau, ainsi que du temps d'exposition prévu en nombre de jours. Les concentrations de plancton sont élevées dans les zones de rétention, notamment les œufs et les larves de poissons, de céphalopodes, de crevettes et de crabes, ainsi que le zooplancton (Roy, 1998; Arkhipov, 2015; Mbaye et al., 2015; Tiedemann, 2017; Tiedemann et Brehmer, 2017; Badji et al., 2017). Les études sur ces zones se sont concentrées sur les petits poissons pélagiques, principalement *Sardinella aurita* et *S. maderensis*. L'analyse du chevauchement entre l'habitat des œufs et des larves et les trajectoires de déversement d'hydrocarbures a été utilisée pour évaluer les effets spécifiques par espèce de l'incident du *Deepwater Horizon* (Muhling et al., 2012; Rooker et al., 2013), ainsi que des simulations modélisées (Vikebø et al., 2014; Carroll et al., 2018).

La plus faible concentration d'hydrocarbures solubles dans l'eau utilisée dans les trajectoires présentées à l'annexe N-1 était de 6 ppb, valeur déterminée à partir de l'écotoxicité ou d'essais CL₅₀ (la concentration à laquelle 50 % des organismes de l'essai meurent) (French-McCay, 2002, 2003). Ces valeurs variaient entre 6 et 400 ppb et étaient appliquées à des essais sur un éventail d'espèces ainsi que sur les œufs et les larves. Le niveau de 6 ppb n'est pas considéré comme ayant un impact biologique important et correspond à une exposition de faible niveau aux hydrocarbures dissous. Dans l'ensemble, French-McCay (2002) suggère qu'en moyenne une CL₅₀ de 96 heures à 400 ppb serait le seuil légal pour 50 % du biote.

Pour l'essentiel du plancton, des poissons et des autres ressources halieutiques, les impacts des accidents sont difficiles à prévoir. Malgré le fait que des effets sur les organismes de faibles concentrations d'hydrocarbures (p. ex., HAP) sur les œufs et les larves aient été observés en laboratoire (p. ex., French-McCay, 2002, 2003; Fodrie et al., 2014; Laramore et al., 2014; Incardona et

al., 2015), la démonstration des effets consécutifs aux déversements d'hydrocarbures au niveau de la population pour les espèces exploitées par la pêche reste aléatoire (IPIECA, 1997; Fodrie et al., 2014; Langangen et al., 2017). Récemment, Carroll et al. (2018) ont démontré à l'aide de modèles détaillés qu'un déversement majeur d'hydrocarbures n'aurait pas d'impact négatif sur les populations de morue exploitées dans l'Arctique.

Bien que la mortalité aiguë aux premiers stades de la vie des poissons et des invertébrés puisse être importante dans la zone d'un rejet continu d'hydrocarbures, comme le site d'une éruption de puits, aucune répercussion n'est à prévoir au niveau de la population (Fodrie et al., 2014). Dans l'océan, les hydrocarbures se dispersent rapidement et se dégradent pour atteindre des concentrations inférieures au seuil de toxicité à mesure qu'ils s'éloignent de la source.

En présence de concentrations dynamiques d'hydrocarbures en rapide décroissance, les expositions à court terme supérieures aux seuils de toxicité obtenus en laboratoire ne durent pas longtemps (quelques heures à plusieurs jours) et se produisent généralement dans les couches supérieures de la colonne d'eau. Des concentrations plus faibles se maintiennent plus longtemps dans la colonne d'eau et peuvent entraîner des effets chroniques sublétaux chez les organismes. Les données sur la toxicité chronique des pétroles bruts et des HAP connexes devraient être obtenues à partir d'essais normalisés conçus pour examiner la toxicité chronique et non aiguë (p. ex., Lee et al., 2015). Malheureusement, les données sur la toxicité chronique du pétrole et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) connexes sont limitées (Lee et al., 2015). Quelques études ont examiné les effets chroniques potentiels sur la croissance, avec notamment des études sur la toxicité cardiaque (Brette et al., 2014; Incardona et al., 2014), la mutagénicité (Paul et al., 2013) et les malformations (Barron, 2012; Incardona et al., 2013; Dubansky et al., 2013). Toutefois, ces études ont généralement utilisé de nouvelles méthodes d'essai qui n'ont pas démontré qu'elles produisaient des résultats fiables et ne prouvent pas que les résultats soient reproductibles si l'essai est répété.

Cette EIES repose sur les études de toxicité chronique employant le type de procédures d'essais de toxicité aquatique standardisés généralement utilisées par les organismes de réglementation aux fins de la prise de décision dans les évaluations environnementales, de santé et de sécurité, puisque ces méthodes fournissent une meilleure assurance de la qualité des données et une plus grande capacité à reproduire les résultats des essais d'exposition aux hydrocarbures.

Echols et al. (2016) ont étudié la toxicité chronique du pétrole frais et du pétrole altéré à l'aide d'essais sur deux espèces standard (*mysidés* et *menidia beryllina*) et de méthodes normalisées et approuvées issues des lignes directrices pour les essais de toxicité de l'effluent entier (USEPA, 2002). Ces espèces ont été exposées entre 21 et 28 jours à des taux de charge de pétrole allant jusqu'à 1 g/L de pétrole frais ou de pétrole altéré provenant du déversement du *Deepwater Horizon*. Les niveaux d'exposition les plus élevés contenaient une concentration moyenne totale en hydrocarbures aromatiques polycycliques (THAP) de 165 µg/L pour le pétrole frais et de 5 à 18 µg/L pour le pétrole altéré, ce qui est semblable aux concentrations les plus élevées de THAP dans les échantillons de colonne d'eau prélevés au cours de l'incident du *Deepwater Horizon*, bien que ces concentrations soient peu fréquentes (Boehm et al., 2016). Des niveaux d'exposition plus faibles de 0,1 g/L de pétrole ont été utilisés pour étudier les concentrations de pétrole qui se trouvent le plus souvent dans la couche d'eau de surface après que le pétrole ait été traité avec des dispersants chimiques (Neff, 1990).

Echols et al. (2016) ont constaté que le pétrole frais avait un certain effet sur la survie et la croissance de la *mysis* et de *menidia beryllina* à 132 µg/L de THAP (CMEQ), ce qui s'approche des concentrations plus élevées de pétrole frais et de THAP observées près du site du déversement du *Deepwater Horizon*. À mesure que la concentration de THAP augmentait, la mortalité augmentait et la croissance diminuait. Le pétrole altéré a également eu un certain effet sur la survie de *menidia beryllina* à une concentration plus faible de 5 à 8 µg/L de THAP, ainsi que sur sa croissance à une concentration de < 2 à < 8 µg/L de THAP (CMEQ). Cependant, le pétrole altéré n'a eu aucun effet sur la survie et la croissance de la *mysis*, même aux plus hauts niveaux testés, à 1 g/L de pétrole altéré (5 à 18 µg/L de THAP). Ces données ont été utilisées pour estimer le potentiel de toxicité chronique dans le modèle d'éruption de puits.

Éruption d'un puits

Les mécanismes qui animent le panache causé par une éruption de puits et par le rejet de condensat en profondeur et son devenir sont décrits à la section 7.5.3; cet événement accidentel entraînerait un rejet d'hydrocarbures et de gaz en profondeur, la création d'un panache composé de petites gouttelettes d'hydrocarbures, dont certaines s'élèveraient à la surface de la mer et d'autres pourraient rester sous la surface au sein d'un panache sous-marin. Les détails du scénario le plus défavorable utilisé pour cette analyse figurent à l'annexe N-1.

Les prévisions du modèle montrent qu'en été boréal, la composante superficielle envisagée dans le scénario le plus défavorable pourrait se propager dans la zone de frai et de rétention de Saint-Louis avec une épaisseur allant jusqu'à 50 μm dans les deux jours suivant le rejet. De petites nappes de matériau plus épais (50 à 200 μm) pourraient également traverser la région de Saint-Louis (figure 7-27). En hiver boréal, de faibles quantités d'hydrocarbures pénètrent dans la zone de frai et de rétention de Saint-Louis dans les trois premiers jours avec une épaisseur allant jusqu'à 5 μm . Les prévisions modélisées des trajectoires des hydrocarbures dans la colonne d'eau avec des concentrations maximales d'hydrocarbures dissous inférieures à 50 ppb chevauchent partiellement la zone de frai et de rétention de Saint-Louis tant en été boréal qu'en hiver boréal (figure 7-28).

Les fractions concentrées dans la colonne d'eau resteraient au large des zones de rétention et de frai pendant les mois d'été et d'hiver boréaux. Les prévisions modélisées de la distribution potentielle des hydrocarbures à la surface indiquent qu'il atteint les frayères et les zones de rétention au large de Saint-Louis pendant l'hiver boréal, dans un délai de 1 à 7 jours, avec une exposition à des concentrations d'hydrocarbures solubles dans l'eau pouvant atteindre 500 ppb sur une durée pouvant aller jusqu'à 21 jours. Dans le scénario le plus défavorable, la zone de frai et de rétention du Banc d'Arguin ne recevrait pas d'hydrocarbures de surface en été ni en hiver boréal. Une partie des hydrocarbures de surface pourrait dériver dans la zone de frai et de rétention du Cap Vert en hiver boréal. En été boréal, la probabilité de déversement d'hydrocarbures (431 ppb) dans le fleuve Sénégal était de 78 %. En hiver boréal, les modèles montraient une probabilité de 1 % que 148 ppb d'hydrocarbures pénètrent dans l'estuaire du fleuve Sénégal (annexe N-1).

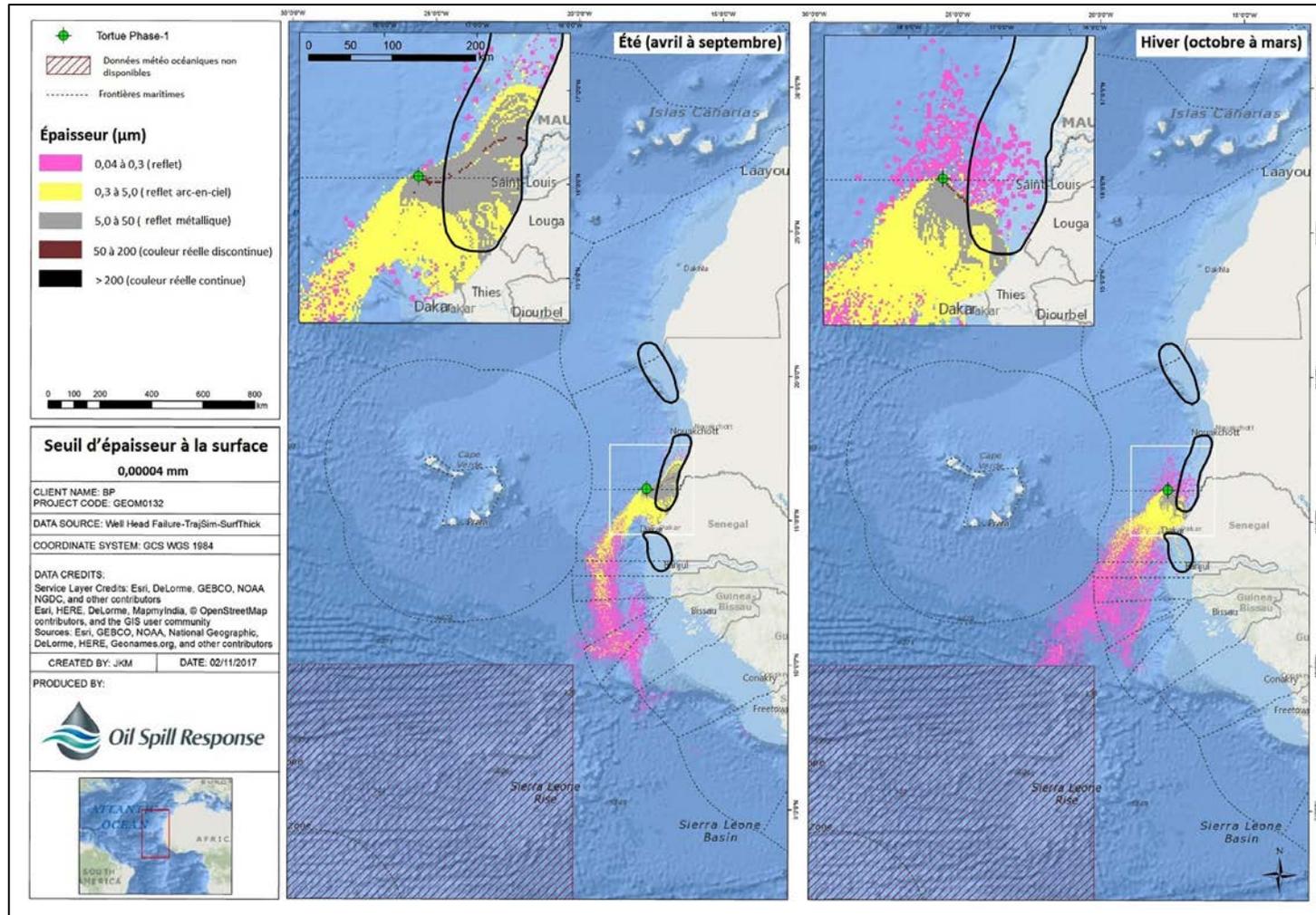
Comme l'indique la section 7.5.1, une éruption de puits nécessiterait le forage d'un puits de secours à proximité. Cette action impliquerait le rejet de fluides et de déblais au niveau des fonds marins. Les répercussions sur les fonds marins seraient semblables à celles décrites à la section 7.2.6.2.1 ou à celles de la phase de construction dans la Zone Offshore. Les poissons de fond et les invertébrés seraient exclus de petites zones de fond sédimentaire en raison de l'étouffement par les boues et les déblais de forage et de l'altération des assemblages de communautés d'encrassement/

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

La section 7.5.1 décrit le scénario d'une défaillance catastrophique des réservoirs de stockage et de carburant du FPSO, entraînant le rejet de 160 000 m^3 de condensat à la surface de la mer à l'emplacement du FPSO. Le FPSO est situé dans la zone de frai et de rétention de Saint-Louis. Les résultats de la modélisation du scénario le plus défavorable ont montré qu'en été boréal, le condensat et le MDO déversés au cours de cet événement se déplaceraient vers le rivage, dans des profondeurs d'eau inférieures à 20 m, sur une épaisseur maximale supérieure à 200 μm ; la composante présente dans la colonne d'eau atteindrait son maximum au bout d'environ 6 jours, avec une fraction qui serait présente jusqu'à 28 jours. Des concentrations maximales d'hydrocarbures dissous allant jusqu'à 400 ppb (avec plusieurs nappes dépassant les 400 ppb) seraient présentes après le déversement (figure 7-29). En hiver boréal, la composante du déversement présente dans la colonne d'eau atteindrait la côte en 1 à 3 jours. Le temps d'exposition serait d'environ 31 jours et des concentrations maximales de d'hydrocarbures dissous dans la colonne d'eau allant de 50 à 400 ppb (avec des nappes dépassant les 400 ppb) seraient à prévoir dans la zone de frai et de rétention de Saint-Louis (figure 7-30).

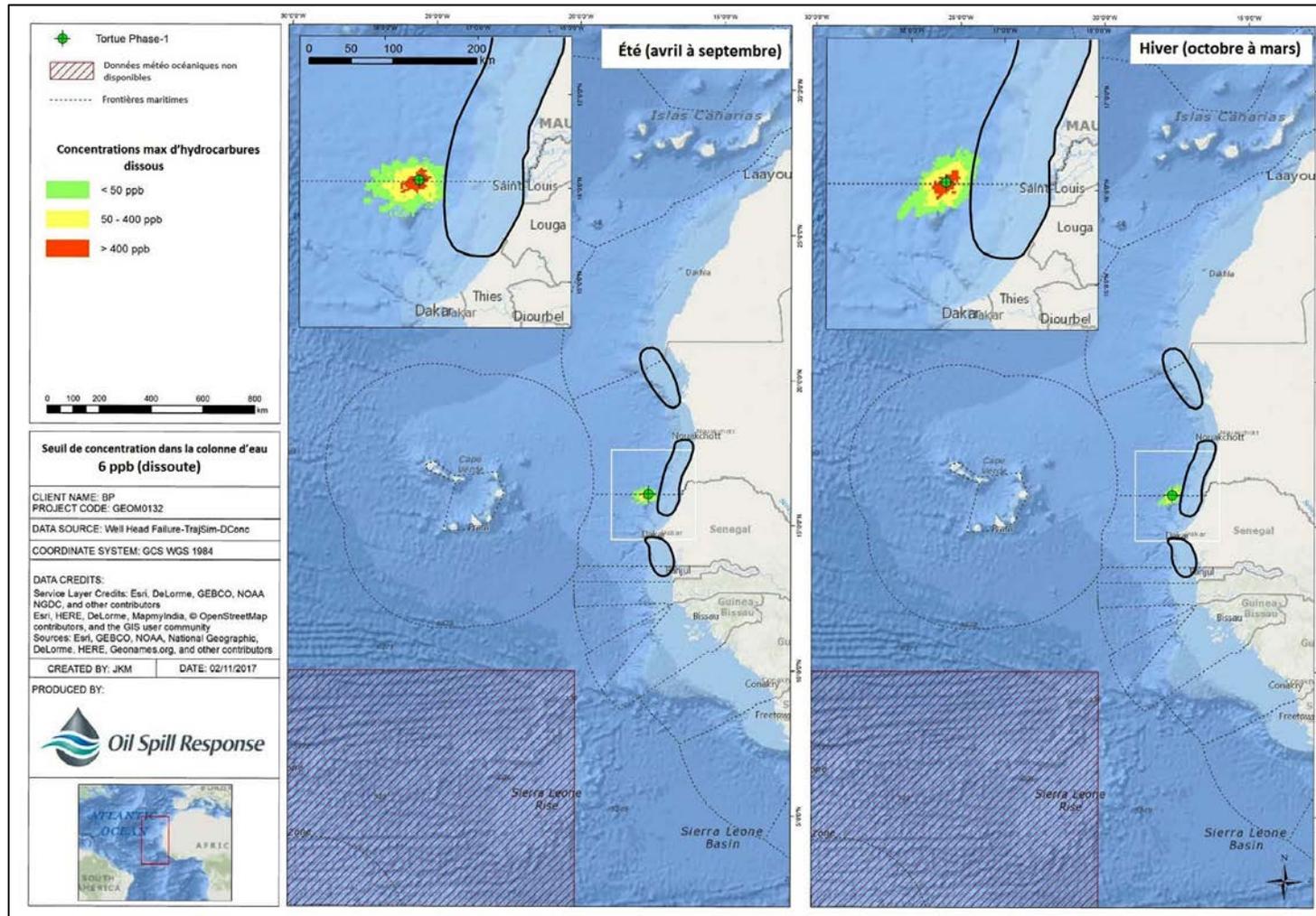
Aucun des hydrocarbures déversés dans le scénario le plus défavorable n'atteindrait la zone de frai et de rétention au sud du Cap Vert. De plus, le scénario le plus défavorable de défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire n'a pas atteint la zone de frai et de rétention du Banc d'Arguin (figures 7-29 et 7-30). Les hydrocarbures déversés auraient une probabilité de 67 % d'atteindre

l'estuaire du fleuve Sénégal en été boréal à des concentrations pouvant atteindre 1 764 ppb. En hiver boréal, il y aurait 5 % de chances que les hydrocarbures, moins concentrés (maximum de 981 ppb), atteignent l'estuaire. Les fractions d'hydrocarbures dissous diminueraient avec la distance en amont (voir tableau 7-163).



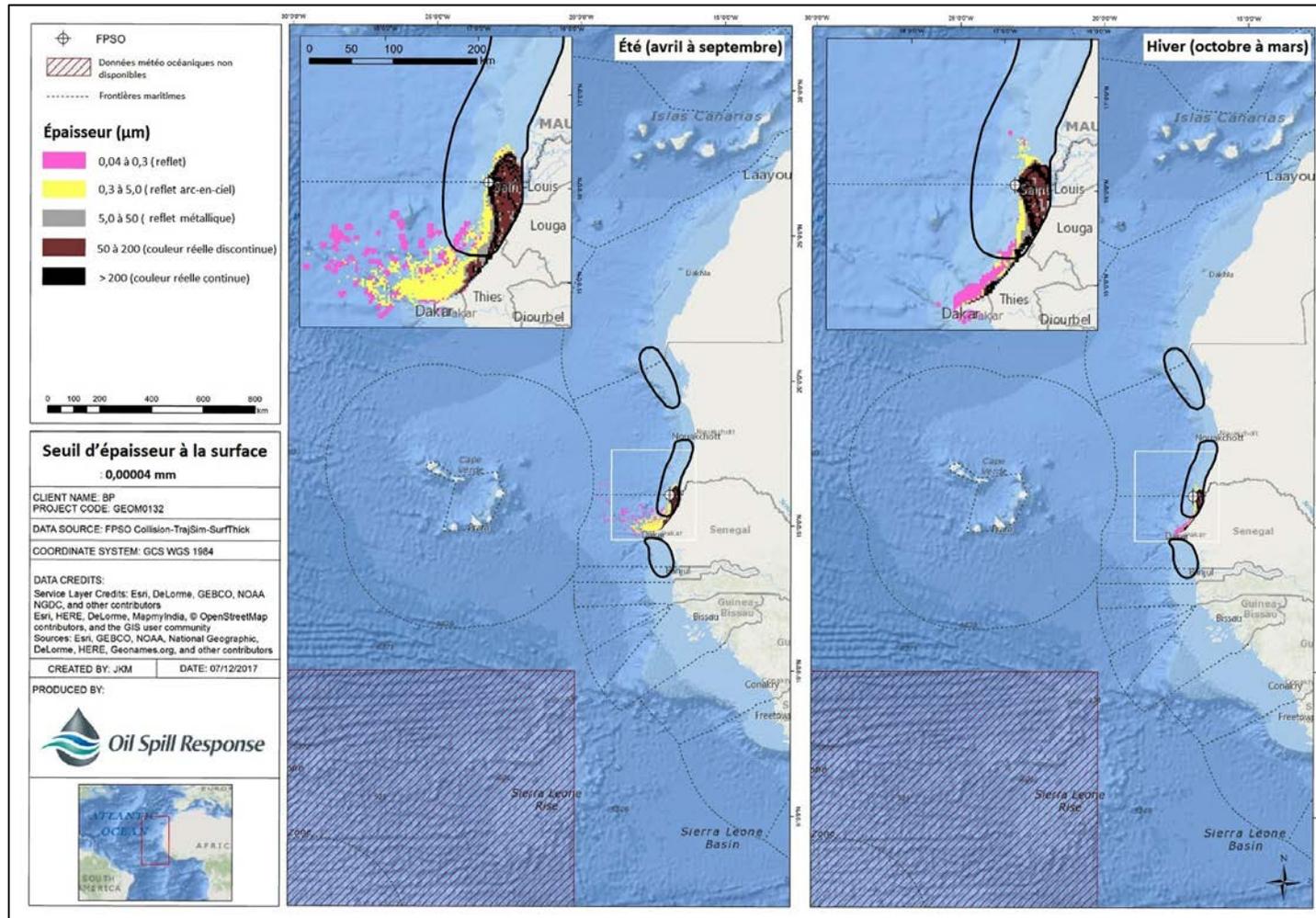
(Source : Annexe N-1, modifiée)

Figure 7-27 Concentrations maximales d'hydrocarbures dans la colonne d'eau, par saison, pour le scénario le plus défavorable de l'éruption d'un puits par rapport aux zones connues de frai et de rétention des petites espèces pélagiques



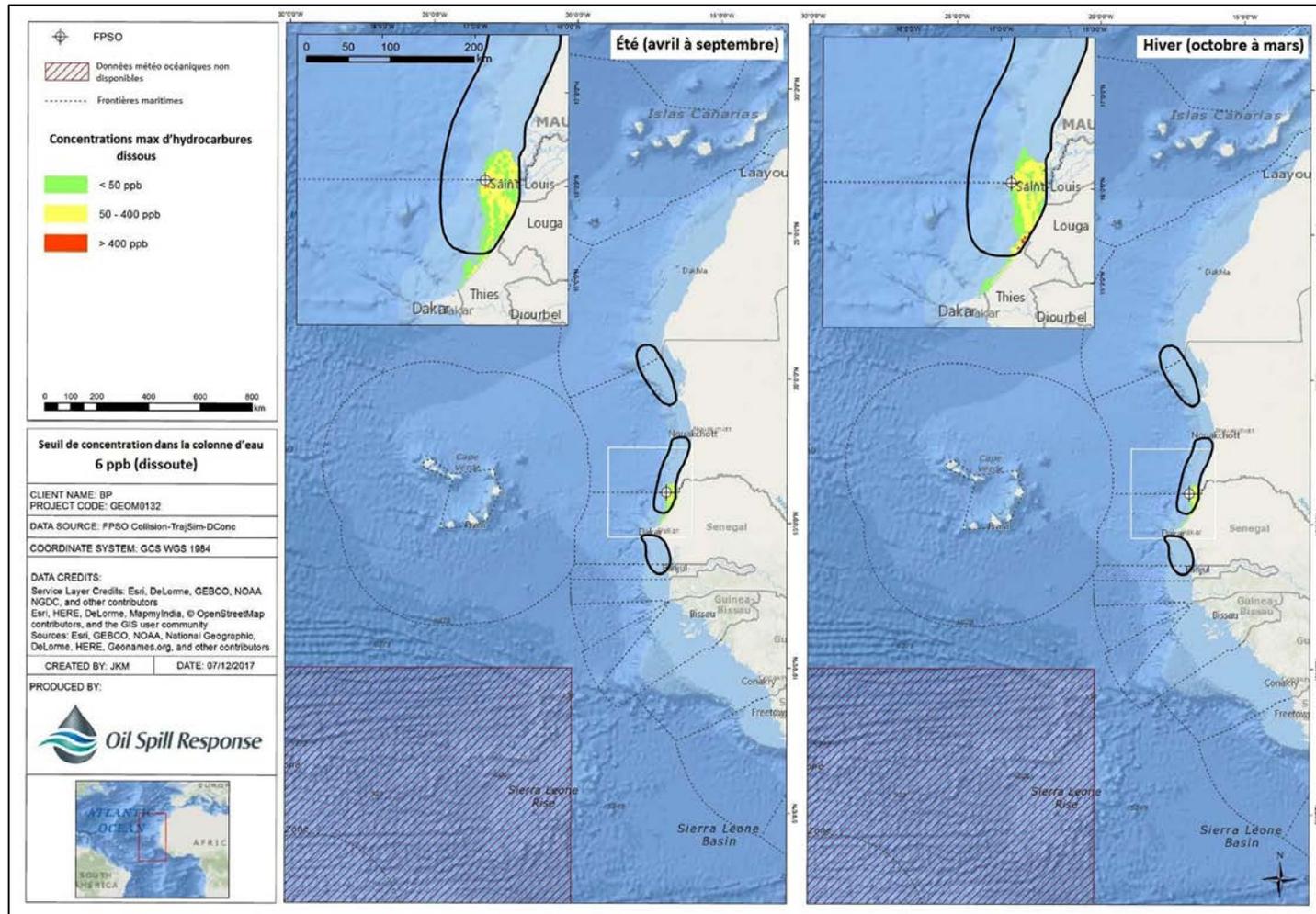
(Source : Annexe N-1, modifiée)

Figure 7-28 Concentrations maximales d'hydrocarbures dissous dans la colonne d'eau, par saison, pour le scénario le plus défavorable de l'éruption d'un puits par rapport aux zones connues de frai et de rétention pour les petites espèces pélagiques



(Source : Annexe N-1, modifiée)

Figure 7-29 Concentrations totales maximales d'hydrocarbures dans la colonne d'eau, par saison, pour le scénario le plus défavorable de défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire par rapport aux zones connues de frai et de rétention des petites espèces pélagiques

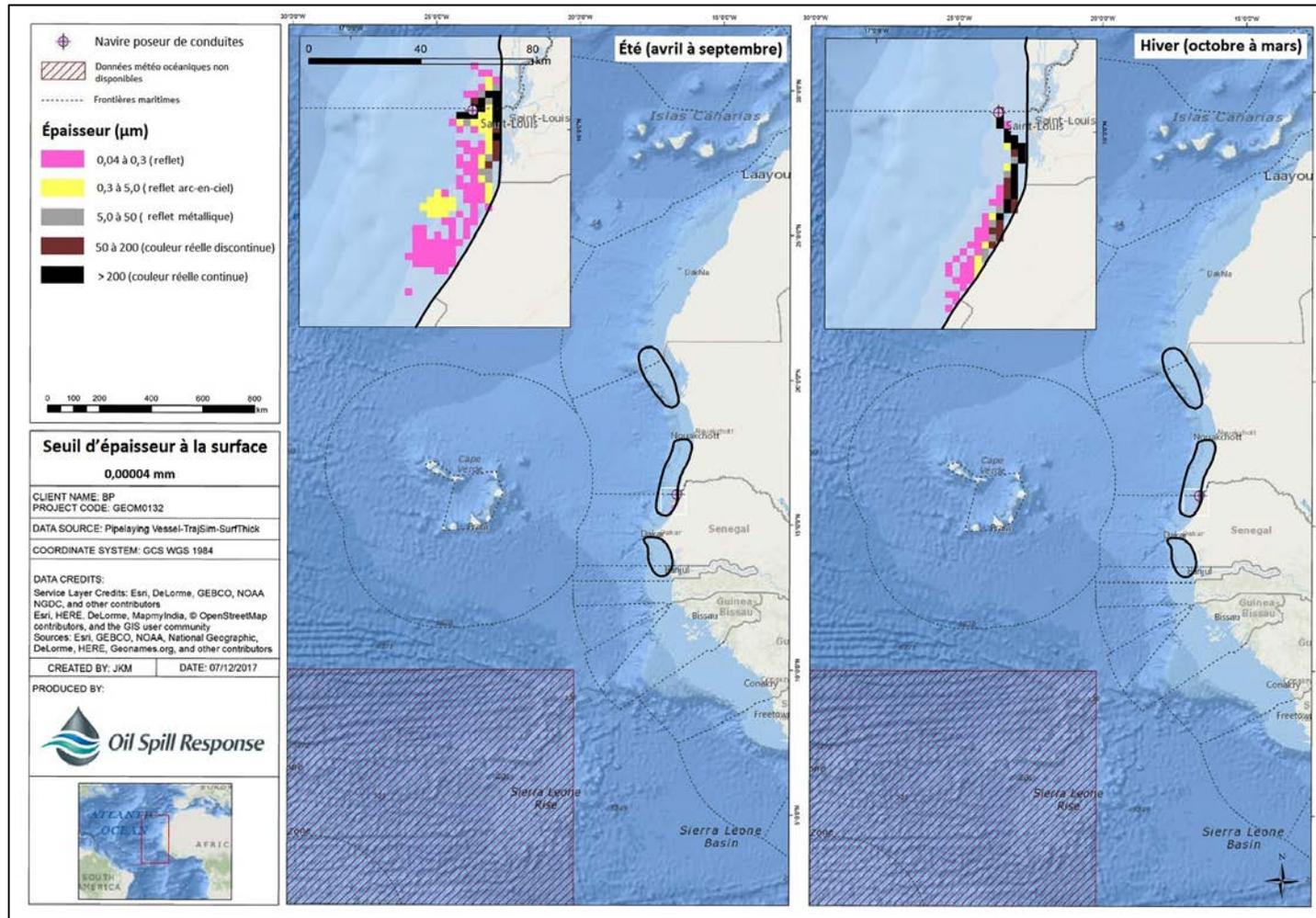


(Source : Annexe N-1, modifiée)

Figure 7-30 Concentrations maximales d'hydrocarbures dissous dans la colonne d'eau, par saison, pour le scénario le plus défavorable de défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire par rapport aux zones connues de frai et de rétention des petites espèces pélagiques

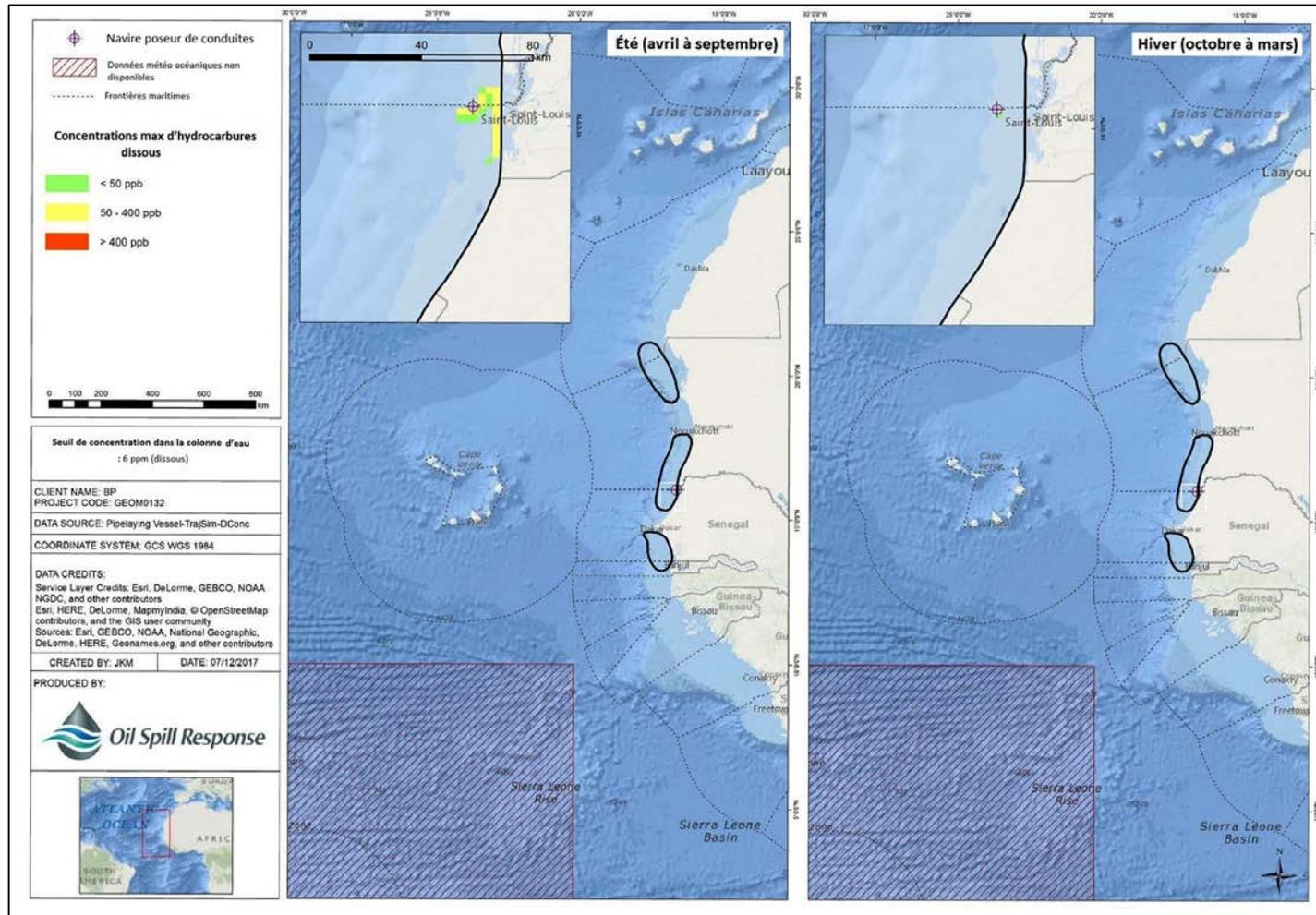
Collision avec un navire poseur de conduites

Selon la modélisation du scénario le plus défavorable (annexe N-1), dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, une collision avec un navire poseur de conduites et la perte de produit subséquente se traduiraient par un rejet à la surface de l'océan de 2 960 m³ de MDO sur une période de 3 heures, de 3 370 m³ de HFO sur une période de 3,4 heures et de 92 m³ d'huile de lubrification sur une période d'une heure (section 7.5.1). Cet événement aurait lieu dans la zone de frai et de rétention de Saint-Louis. Les résultats du modèle montrent que les hydrocarbures de surface, d'une épaisseur maximale de 200 µm et couvrant une portion relativement petite de la zone de frai et de rétention de Saint-Louis atteindraient le rivage en environ deux jours pendant l'été boréal. Des concentrations atteignant les 400 ppb dans la colonne d'eau seraient présentes pendant environ 4 jours dans de petites zones littorales. En hiver boréal, la trajectoire du déversement a indiqué un léger épandage d'hydrocarbures en petites nappes en 2 jours et des concentrations pouvant atteindre 400 ppb (figure 7-31). Ni les modélisations effectuées pour l'été boréal ni celles pour l'hiver boréal ne prévoient que les hydrocarbures dissous atteignent le Cap Vert ou les zones de frai et de rétention du Banc d'Arguin (figure 7-32). Pendant l'été boréal, les hydrocarbures déversés auraient 87 % de chances d'entrer dans l'estuaire du Sénégal avec une concentration maximale de 1 194 ppb. Le risque de déversement d'hydrocarbures dans l'estuaire du Sénégal pendant l'hiver boréal était de 24 % à une concentration maximale de 764 ppb.



(Source : Annexe N-1, modifiée)

Figure 7-31 Concentrations maximales totales d'hydrocarbures dans la colonne d'eau, par saison, pour le scénario le plus défavorable de collision avec un navire poseur de conduites, par rapport aux zones connues de frai et de rétention pour les petites espèces pélagiques



(Source : Annexe N-1, modifiée)

Figure 7-32 Concentrations maximales d'hydrocarbures dissous dans la colonne d'eau, par saison, pour le scénario le plus défavorable de collision avec un navire poseur de conduites, par rapport aux zones connues de frai et de rétention pour les petites espèces pélagiques

7.5.6.3 Évaluation des impacts

Éruption d'un puits

Dans le cas de l'éruption d'un puits dans les fonds marins, les hydrocarbures de surface devraient atteindre les frayères et les zones de rétention en été boréal et en hiver boréal avec des concentrations égales ou inférieures à 500 ppb dissoutes dans la colonne d'eau. Les trajectoires dans la colonnes d'eau du site de rejet au large demeureraient principalement au large, atteignant légèrement la zone de frai et de rétention de Saint-Louis en été boréal ou en hiver boréal. Il n'est pas anticipé que ce scénario ait un effet négatif sur les premiers stades de la vie qui peuvent se trouver concentrés dans la région. Les plus grandes quantités d'hydrocarbures altérés (500 ppb) se retrouveraient dans la zone de frai et de rétention de Saint-Louis et dans l'estuaire du fleuve Sénégal. L'intensité de l'impact pour ce scénario serait modérée, car même s'il a été démontré qu'un seul déversement modélisé distribue des hydrocarbures sur une surface relativement grande, la concentration et la toxicité étaient faibles. L'impact aurait une étendue régionale et il serait de courte durée (quelques mois), la conséquence de l'impact serait donc mineure. Compte-tenu de la probabilité rarissime que cet événement accidentel se produise, l'importance globale de l'impacts est 1 – Négligeable (voir tableau 7-163 ci-dessous pour plus de détails sur les critères retenus).

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

Une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire à environ 40 km de la côte enverrait des hydrocarbures relativement concentrés dans la zone de frai et de rétention de Saint-Louis et dans l'estuaire du fleuve Sénégal pendant les mois d'été et d'hiver boréaux. De petites quantités d'hydrocarbures déversés pourraient atteindre la zone de frai et de rétention du Cap-Vert. Pour ce scénario, l'intensité de l'impact serait modérée parce que même si les quantités rejetées seraient faibles, les concentrations seraient suffisamment élevées pour produire de la mortalité localisée. L'impact aurait une étendue régionale et serait de courte durée, la conséquence de l'impact serait donc mineure. Compte-tenu de la probabilité rarissime que cet événement accidentel se produise, l'importance globale de l'impacts est 1 – Négligeable (voir tableau 7-163 ci-dessous pour plus de détails sur les critères retenus).

Collision avec un navire poseur de conduites

Une collision impliquant un navire poseur de conduites entraînerait le transport rapide de carburant et d'huile de lubrification dans la zone de frai et de rétention de Saint-Louis et dans l'estuaire du fleuve Sénégal. Pour ce scénario, l'intensité de l'impact serait modérée, bien que le déversement serait limité, les hydrocarbures déversés seraient fortement concentrés et n'auraient été que légèrement altérés. L'impact aurait une étendue régionale, mais il serait de courte durée, la conséquence de l'impact serait donc mineure. Compte-tenu de la probabilité rarissime que cet événement accidentel se produise, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-163 ci-dessous pour plus de détails sur les critères retenus).

Le tableau 7-163 présente un résumé des impacts des événements accidentels sur le plancton, le poisson et les autres ressources halieutiques.

Tableau 7-163 Impacts des événements accidentels sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Éruption d'un puits					
Mauritanie Sénégal	Exposition de la colonne d'eau contenant les premiers stades du cycle biologique à de faibles concentrations d'hydrocarbures; Chevauchement des composantes du déversement présentes à la surface avec les zones de frai et de rétention connues au large de Saint-Louis; Perturbation des fonds marins par le forage du puits de secours.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Mineure	Rarissime	1 – Négligeable
Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire					
Mauritanie Sénégal	Exposition de la colonne d'eau contenant les premiers stades du cycle biologique à des niveaux élevés d'hydrocarbures. Chevauchement des composantes du déversement présentes à la surface et dans la colonne d'eau avec les zones de frai et de rétention connues au large de Saint-Louis.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Mineure	Rarissime	1 – Négligeable
Collision avec un navire poseur de conduites					
Mauritanie Sénégal	Exposition de la colonne d'eau contenant les premiers stades du cycle biologique à des niveaux élevés d'hydrocarbures. Chevauchement des composantes du déversement présentes à la surface et dans la colonne d'eau avec les zones de frai connues pour les sardines, au large de Saint-Louis.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : locale Durée : court terme	Mineure	Rarissime	1 – Négligeable

7.5.6.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques liés aux événements accidentels sont évalués à 1 - Négligeables. Aucune mesure de mitigation n'est requise. Les mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet sont résumées comme suit :

- D101 : Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [*X-mas trees* en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.
- D102 : BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.
- D103 : Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.
- D104 : Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.
- D105 : Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
- D106 : Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
- D107 : Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.
- D108 : Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.
- D109 : Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.

- D110 : Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
- D111: Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [capping en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.
- D112 : Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.
- D113 : L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.
- D114 : Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
- D115 : Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.
- D116 : Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.
- D117 : BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [*Spill Impact Mitigation Assessment*], soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.
- D118 : Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.
- D119 : L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.

Même si les impacts sont jugés négligeables, la mesure de mitigation suivante sera mise en œuvre :

- M112 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement de grande envergure, un suivi spécifique (p. ex. le suivi des effets sur l'environnement) pourrait être nécessaire et élaboré en consultation avec les autorités nationales compétentes.

7.5.7 Flore marine

Résumé

Cette section sur la flore marine évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Tous les impacts sur la flore marine découlant d'événements accidentels ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.5.7.1 Facteurs à l'origine des impacts

Dans le tableau 7-7, les FOI dans le cas des événements accidentels recensés pour cette composante sont les suivants :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites

7.5.7.2 Description des impacts

Les sections suivantes donnent un aperçu des effets des hydrocarbures sur la flore marine, suivi d'un résumé des impacts environnementaux modélisés de chaque événement accidentel dans les milieux offshore et riverains (de l'annexe N-1) et d'une brève évaluation des impacts potentiels de chaque événement sur la flore marine dans les eaux du plateau continental et les milieux riverains. La section 7.5.5.2 décrit les contaminants sur le fond marin associés aux événements accidentels proposés.

Éruption de puits

Il n'y a aucune communauté de flore marine présente ou prévue dans les eaux du talus continental pendant la durée du projet. Comme il est indiqué à la section 4.5.2, avant la construction, la répartition de la flore marine (herbiers marins et macroalgues) se limite à des zones distinctes dans la zone photique. L'introduction de certaines infrastructures au cours de la phase de construction, comme le FPSO et les lignes de mouillage et les conduits d'écoulement connexes, de même que le centre/terminal GNL côtier procureraient un substrat approprié pour la colonisation par les macroalgues.

Comme il a été mentionné à la section 7.5.5.2, la présence d'hydrocarbures dans les sédiments de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ne confirme pas l'impact sur les communautés macroflorales. Si l'éruption de puits devait se produire pendant la phase des opérations, les effets sur ces communautés d'encrassement du substrat dur varieraient en raison principalement de la profondeur du substrat et de la distance par rapport au rejet. Il serait très improbable que la flore marine, si elle était présente, sur les structures sous-marines dans les zones du projet, soit exposée au rejet de condensat et à des concentrations d'hydrocarbures passablement élevées en eaux profondes en raison principalement de la flottabilité du rejet. Les structures de surface qui comprennent le FPSO, le FLNG, le brise-lames avec les accostages et les installations d'arrimage de la base d'approvisionnement seraient probablement en contact direct avec des composés d'hydrocarbures à des concentrations variables sous la forme d'une très mince couche d'émulsion de moins de 50 µm, ce qui serait plus mince qu'une couche de papier journal. Il y aurait un certain impact sur la flore présente à la surface immédiate de la mer, avec une possibilité d'étouffement et d'adhérence qui nuirait à des degrés variables aux fonctions physiologiques. L'impact prévu pour ces communautés comprendrait la perte de la couverture végétale, mais pas à un niveau important en raison principalement d'une exposition relativement courte et d'une mince couche de surface huileuse. En outre, l'adhérence physique des composés d'hydrocarbures à la flore de surface pourrait créer un excès de poids et des forces de cisaillement les rendant susceptibles de fragmentation et de détachement du crampon (Suchanek, 1993).

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

D'après les trajectoires de déversement en cas de rejet catastrophique de condensat et de MDO du FPSO à la surface de la mer, tel que présenté à l'annexe N-1, il n'y a aucune communauté de flore marine présente ou prévue dans les eaux du talus continental pendant la durée du projet. Comme dans le cas de l'éruption de puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire introduirait des hydrocarbures dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes qui seraient présentes dans la colonne d'eau et le long des côtes adjacentes. Tel que vu précédemment au sujet de l'éruption de

puits, des niveaux très élevés d'hydrocarbures sédimentaires devraient être présents au point d'avoir une incidence mesurable sur les communautés de flore marine du fond marin.

Les effets de la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire sur les communautés d'encrassement du substrat dur sont généralement décrits pour l'éruption de puits. En raison de l'épaisseur prévue de l'émulsification de surface autour du FPSO et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, une perte importante de la flore marine à la surface immédiate de la mer est prévue. Les algues marines et les algues peuvent devenir plus dominantes pendant le rétablissement puisque la plus grande partie de la végétation semble se rétablir à la suite de déversements (USFWS, 2010).

Collision avec un navire poseur de conduites

Comme dans le cas de la défaillance du FPSO, une collision avec un navire poseur de conduites est caractérisée par le rejet rapide de quantités relativement importantes de MDO, de HFO et d'huile de lubrification à la surface de la mer. Il s'agirait d'un événement dominé par la colonne d'eau qui aurait très peu de chances d'exposer les sédiments du fond marin à des concentrations élevées d'hydrocarbures. Selon le scénario le plus défavorable pour cet événement accidentel, le devenir d'environ 7 à 8 % des matières rejetées se retrouveraient dans les sédiments. Bien que la répartition de ces hydrocarbures liés aux sédiments n'ait pas été prévue à partir du modèle, il est supposé que les hydrocarbures liés aux sédiments se trouveraient principalement dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, principalement en raison de la probabilité extrêmement faible que des concentrations élevées d'hydrocarbures soient présentes dans la colonne d'eau des zones offshore et du pipeline. Il est supposé que les communautés de flore marine du fond marin touché dans cette zone seraient perdues.

Les effets sur les communautés d'encrassement du substrat dur résultant d'une collision avec un navire poseur de conduites seraient généralement tels qu'ils sont décrits pour l'événement de défaillance du FPSO. En raison de l'épaisseur prévue de l'émulsification de surface autour du FPSO, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et dans le port de la base d'approvisionnement, il pourrait y avoir une perte importante de la flore marine présente à la surface immédiate de la mer. Les algues marines et les algues peuvent devenir plus dominantes pendant le rétablissement puisque la plus grande partie de la végétation semble se rétablir à la suite de déversements (USFWS, 2010).

7.5.7.3 Évaluation des impacts

Éruption d'un puits

Les effets de l'éruption d'un puits sur les communautés de flore marine dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, la Zone de Pipeline et le quai de la base d'approvisionnement comprendraient une diminution localisée possible de l'abondance et de la diversité, attribuée à l'enfouissement, à la modification de la composition granulométrique des sédiments et à un apport de matières organiques, comme il est décrit à la section 7.5.5. L'intensité de l'impact de l'éruption d'un puits serait faible car les communautés de flore marine du fond marin pourraient subir des changements qui ne seraient probablement pas remarqués relativement à la situation de référence. Si l'éruption d'un puits devait se produire pendant la phase des opérations, il faudrait s'attendre à une perte de faune et de flore de la communauté d'encrassement du substrat dur présente à la surface immédiate de la mer.

L'intensité de l'impact d'une éruption de puits devrait être faible en raison d'une courte exposition et d'une contamination aux hydrocarbures très légère. L'impact devrait être de courte durée, quoique d'étendue régionale. Compte-tenu de la probabilité rarissime de cet événement accidentel, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-164 ci-dessous pour plus de précisions sur les critères choisis).

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

La défaillance du FPSO avec rejet à la surface de la mer de condensat et de MDO ne devrait pas avoir d'impact détectable sur les communautés de flore marine près des côtes; toutefois, les communautés qui pourraient se développer sur des substrats peu profonds entourant le Terminal du Hub GNL près des Côtes pendant la phase des opérations pourraient être perdues.

L'intensité de l'impact sur la flore marine du fond marin devrait être faible. L'impact devrait être de courte durée, quoique d'étendue régionale. Compte-tenu de la probabilité rarissime de cet événement accidentel, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-164 ci-dessous pour plus de précisions sur les critères choisis).

Les effets sur les communautés de flore marine (salissures) du substrat dur sur le FPSO, le Terminal du Hub GNL près des Côtes et le quai de la base d'approvisionnement à la suite d'un événement de défaillance du FPSO se traduiraient par une perte importante de plantes de surface et près de la surface. L'intensité de l'impact sur les communautés d'encrassement du substrat dur serait modérée, en raison de la perte importante de flore. L'impact devrait être de courte durée, quoique d'étendue régionale. Compte-tenu de la probabilité rarissime de cet événement accidentel, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-164 ci-dessous pour plus de précisions sur les critères choisis).

Collision avec un navire poseur de conduites

La collision avec un navire poseur de conduites entraînant un rejet rapide de MDO, de HFO et d'huile de lubrification à la surface de la mer n'aurait probablement pas d'impact sur les communautés de flore marine des zones littorales; toutefois, les communautés qui pourraient se développer sur des substrats peu profonds entourant le Terminal du Hub GNL près des Côtes pendant la phase des opérations pourraient être perdues.

L'intensité de l'impact sur la flore marine du fond marin devrait être faible. L'impact devrait être de courte durée, quoique d'étendue régionale. Compte-tenu de la probabilité rarissime de cet événement accidentel, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir le tableau 7-164 ci-dessous pour plus de précisions sur les critères choisis).

Les effets sur les communautés de flore marine (salissures) du substrat dur sur le FPSO, le Terminal du Hub GNL près des Côtes et le quai de la base d'approvisionnement à la suite d'une collision avec un navire poseur de conduites se traduiraient par une perte importante de plantes à la surface et près de la surface. L'intensité de l'impact sur les communautés d'encrassement du substrat dur serait modérée, en raison de la perte importante de flore. L'impact devrait être de courte durée, quoique d'étendue régionale. Compte-tenu de la probabilité rarissime de cet événement accidentel, l'importance globale de l'impact serait 1 – Négligeable (voir le tableau 7-164 ci-dessous pour plus de précisions sur les critères choisis).

Résumé

Le tableau 7-164 présente un résumé des impacts des événements accidentels sur les communautés de flore marine.

Tableau 7-164 Impacts des événements accidentels sur les communautés de flore marine

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Éruption d'un puits					
Mauritanie Sénégal	Diminution localisée de la communauté de flore marine du fond marin et de la communauté d'encrassement du substrat dur suite à de l'éruption d'un puits.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable
Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire					
Mauritanie Sénégal	Diminution localisée de la flore marine du fond marin suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Diminution localisée de la communauté de flore marine (salissures) du substrat dur suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Mineure	Rarissime	1 – Négligeable
Collision avec un navire poseur de conduites					
Mauritanie Sénégal	Diminution localisée de la communauté de flore marine du fond marin suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	Nature : négative Intensité : faible Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Négligeable	Rarissime	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Diminution localisée de la communauté de flore marine (salissures) du substrat dur suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Mineure	Rarissime	1 – Négligeable

7.5.7.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts des événements accidentels sur la flore marine sont évalués à 1 – Négligeable; aucune mesure de mitigation n'est requise.

Résumé des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet :

- D101 : Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [*X-mas trees* en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.

- D102 : BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.
- D103 : Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.
- D104 : Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.
- D105 : Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
- D106 : Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
- D107 : Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.
- D108 : Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.
- D109 : Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.
- D110 : Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
- D111: Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [capping en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.
- D112 : Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.

- D113 : L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.
- D114 : Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
- D115 : Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.
- D116 : Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.
- D117 : BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [*Spill Impact Mitigation Assessment*], soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.
- D118 : Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.
- D119 : L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.

7.5.8 Oiseaux

Résumé

Cette section sur les oiseaux évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Les impacts résiduels sur les oiseaux découlant d'événements accidentels ont été évalués comme étant moyens lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.5.8.1 Facteurs à l'origine des impacts

Dans le tableau 7-7, les FOI dans le cas des événements accidentels recensés pour cette composante sont les suivants :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.8.2 Description des impacts

Les événements accidentels décrits à la section 7.5.1 introduiraient de grandes quantités de matériaux contaminants dans le milieu récepteur des zones du projet. Les sections qui suivent donnent un aperçu des effets des hydrocarbures sur les oiseaux, suivi d'un résumé des impacts environnementaux modélisés de chaque événement accidentel dans les milieux offshore et riverains (de l'annexe N-1) et d'une brève évaluation des impacts potentiels de chaque événement sur les oiseaux régionaux dans les eaux océaniques (talus continental), les eaux du plateau continental extérieur et médian, les eaux du plateau continental intérieur et les milieux riverains.

7.5.8.2.1 Effets des déversements d'hydrocarbures sur les oiseaux

Les oiseaux marins représentent le groupe faunique qui serait le plus gravement touché par les déversements d'hydrocarbures dans le milieu marin. Les décès directs imputables à d'importants déversements d'hydrocarbures peuvent être considérables :

Selon des organismes américains qui ont recueilli plus de 8 500 oiseaux affectés, le déversement de pétrole du *Deepwater Horizon* aurait tué entre environ 51 600 et 84 500 oiseaux (Deepwater Horizon Natural Resource Damage Assessment Trustees, 2016);

- de 40 000 à 100 000 lors du déversement du *Tricolor* (Camphuysen et Leopold, 2004);
- de 100 000 à 300 000 lors du déversement du *Prestige* (Castege et al., 2007);
- de 80 000 à 150 000 lors de l'échouage de l'*Erika* (Cadiou et al., 2004); et
- 250 000 lors du déversement de l'*Exxon Valdez* (Piatt et Ford, 1996).

Les déversements d'hydrocarbures dans les régions connues pour abriter des espèces menacées, en voie de disparition ou vulnérables sont particulièrement préoccupants. Comme il est mentionné à la section 4.5.5.1, la répartition et les densités relatives des espèces d'oiseaux marins en Mauritanie et au Sénégal sont fortement influencées par les remontées saisonnières régulières des eaux offshore. Ces eaux offshore constituent une importante aire d'hivernage pour les espèces d'oiseaux marins migrants de haute latitude, ainsi que pour les espèces locales. D'après des études régionales, un groupe similaire d'espèces d'oiseaux de mer se rassemblent dans les habitats offshore communs de la Mauritanie et du Sénégal et utilisent ces habitats, selon la présence d'upwellings et de zones frontales.

Les effets des hydrocarbures déversés sur les oiseaux peuvent être directs et indirects. Le contact direct d'oiseaux marins et côtiers avec des fluides de condensat, particulièrement très près du lieu du déversement, peut avoir des impacts sur les oiseaux et d'autres animaux par quatre voies de diffusion principales, selon Day et al. (1997) :

- Contact physique avec le plumage – quand les hydrocarbures entrent en contact avec le plumage, agglutinent les plumes ou les salissent;
- Ingestion – quand les animaux avalent des particules d'hydrocarbures directement ou consomment des proies qui ont été exposés à des hydrocarbures;
- Absorption – quand la peau ou les muqueuses de l'animal entrent en contact direct avec des hydrocarbures; et
- Inhalation – quand les animaux respirent des matières organiques volatiles rejetées par les hydrocarbures.

Le contact physique avec des hydrocarbures déversés peut entraîner l'encrassement ou l'agglutination des plumes, entraînant une limite ou perte subséquente de la capacité à voler, et des capacités isolantes ou hydrofuges. Dans des cas extrêmes, le contact avec des concentrations plus élevées d'hydrocarbures en surface peut perturber l'intégrité des plumes, déplaçant l'air isolant entre les plumes et entraînant une perte d'imperméabilité, d'isolation thermique et de flottabilité. Cette situation extrême peut empêcher les oiseaux de voler et, par conséquent, de se nourrir. Même de petites expositions à des hydrocarbures réduisent l'intégrité des plumes et peuvent nuire aux performances en vol.

Maggini et al. (2017) ont évalué les bécasseaux d'Alaska (*Calidris mauri*), surveillant l'endurance en vol après que les oiseaux aient été exposés à du pétrole brut altéré; ils ont constaté que la contamination physique avait tendance à diminuer le contrôle en vol et que ces changements traduisaient une diminution de la portance et une augmentation de la traînée sur les ailes et le corps. Dans l'ensemble, les effets sublétaux de la contamination des plumes augmenteraient la difficulté et le coût énergétique lié à la locomotion pour les activités quotidiennes et saisonnières telles que l'alimentation, l'évasion face aux prédateurs, la défense du territoire, la parade, l'approvisionnement des poussins, le navettage et la migration sur de longues distances.

Une fois que le plumage de l'oiseau est contaminé, ses réserves de graisse peuvent s'épuiser et, en fin de compte, l'oiseau devient gravement hypothermique et émacié (Jenssen, 1994; Piatt et van pelt, 1997). Les hydrocarbures ingérés suite au lissage des plumes contaminées et après avoir mangé des proies contaminées peuvent entraîner une exposition par voie orale à des produits chimiques présents dans les hydrocarbures déversés. Une proportion importante de ces hydrocarbures se compose d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) toxiques qui, selon le type d'hydrocarbures, le degré d'altération et la teneur en eau, peuvent constituer jusqu'à 30 % du total des hydrocarbures présents (Crude Oil CIRC, 1989).

Le degré de contamination physique et d'ingestion d'hydrocarbures peut provoquer une irritation gastro-intestinale, des ulcères, des saignements, de la diarrhée et des complications digestives. Ces complications peuvent nuire à la capacité des animaux de digérer et d'absorber des aliments, ce qui, en fin de compte, mène à une moins bonne santé et à une baisse de la condition physique. Le contact direct avec la peau peut provoquer une irritation ou une inflammation de la peau ou de tissus sensibles, comme les yeux et d'autres muqueuses, ou des effets toxiques provenant de l'absorption d'hydrocarbures. L'inhalation de composants volatils peut provoquer une inflammation des voies respiratoires, une irritation, un emphysème ou une pneumonie, respectivement (Kennicutt et al., 1991; Mazet et al., 2002; NOAA, 2016).

Les effets indirects des hydrocarbures déversés sur les oiseaux comprennent l'infection, la réduction de la longévité ou de la condition physique en raison d'aberrations comportementales, métaboliques ou génétiques, le transfert d'hydrocarbures des parents aux œufs ou aux jeunes, ou de la proie au prédateur, et des changements dans la disponibilité de nourriture ou dans la pression de prédation en raison des effets des hydrocarbures sur les populations d'autres espèces (Eppley et Rubega, 1990). Les oiseaux de mer peuvent transférer des hydrocarbures de leurs plumes à la surface de leurs œufs pendant l'incubation. Selon le type d'hydrocarbures sur les plumes et la présence de composants toxiques, les embryons dans les œufs touchés peuvent ne pas se développer. Les hydrocarbures peuvent aussi avoir une incidence indirecte sur la survie ou le succès de la reproduction des oiseaux et mammifères marins en affectant la répartition, l'abondance ou la disponibilité des proies (CNRC, 2003).

L'ampleur de la mortalité des oiseaux à la suite d'un déversement d'hydrocarbures dépendrait d'un certain nombre de facteurs, notamment la quantité d'hydrocarbures déversés et leur persistance, la taille de la population d'oiseaux locaux, le comportement en quête de nourriture et la répartition des populations d'oiseaux présentes au moment du déversement (c.-à-d. dispersées ou agrégées) (CNRC, 1985). Il est supposé que les hydrocarbures déversés se répandraient rapidement sur une couche d'épaisseur variable et se décomposeraient en bandes étroites ou en andains parallèles à la direction du vent. La vitesse à laquelle le carburant se répand serait déterminée par les conditions qui prévalent, comme la température, les courants d'eau, les courants de marée et la vitesse du vent. Les composants plus légers et volatils du condensat, du carburant ou du pétrole s'évaporerait presque complètement dans l'atmosphère en quelques jours. Le taux d'évaporation peut augmenter à mesure que les hydrocarbures se répandent en raison de la superficie de la nappe. Une mer plus agitée, des vents violents et des températures élevées ont également tendance à faire augmenter le taux d'évaporation et la proportion d'hydrocarbures perdus par ce procédé (American Petroleum Institute, 1999; USDOC, NOAA, 2006).

7.5.8.2.2 Scénarios évalués

Éruption de puits

Selon les trajectoires de rejet présentées à l'annexe N-1 et résumées à la section 7.5.3, la colonne d'eau serait exposée à des concentrations élevées d'hydrocarbures pendant environ 40 jours. Dans le cas d'un rejet catastrophique, comme une éruption de puits, les matières rejetées – qu'il s'agisse de pétrole, de gaz, de condensat ou d'un mélange d'hydrocarbures gazeux et liquides – monterait dans la colonne d'eau sous forme de panache et entraîneraient de l'eau de mer pendant l'ascension, ce qui réduirait la vitesse et la flottabilité du panache et en augmenterait le rayon. Au moment où le panache atteint la surface de la mer, les courants ambiants et les vagues générées par le vent détermineraient le transport et la dispersion subséquents des matières rejetées.

Effets de surface sur l'océan

Les trajectoires modélisées du condensat de surface (annexe N-1; résumées à la section 7.5.3) montrent une vaste étendue d'hydrocarbures à la surface, du puits jusqu'aux côtes et dans les eaux offshore du puits. La forme de la trajectoire varie pour chaque saison modélisée (été boréal [d'avril à septembre] et hiver boréal [d'octobre à mars]). Les eaux de la Mauritanie et du Sénégal seraient touchées par ces scénarios de déversement. L'épaisseur du déversement de condensat modélisé se limiterait principalement à un reflet (épaisseur de 0,04 μm à 0,3 μm) et à un reflet arc-en-ciel (épaisseur de 0,3 μm à 5 μm) qui se disperseraient facilement. Un petit reflet métallique (épaisseur de moins de 5 μm) peut se trouver dans la zone locale autour du puits (environ 25 km). En raison de la forte turbulence créée par une éruption de puits sur le site du puits, l'hypothèse serait que les gouttelettes de condensat sont très petites; par conséquent, elles montent plus lentement et ne se concentrent pas de la même façon qu'en l'absence de gaz.

Effets sur les côtes

Selon la modélisation, un déversement pendant un été boréal présenterait une probabilité élevée (96 %) d'atteindre les côtes, et une probabilité de 33 % d'atteindre les côtes s'il survient pendant un hiver boréal. Dans les deux cas, les côtes de la Mauritanie et du Sénégal sont exposées à des risques d'impact, mais le Sénégal serait fort probablement le plus durement touché.

Selon le scénario le plus défavorable, un déversement pendant un été boréal pourrait avoir des impacts sur la côte environ quatre jours après le rejet, bien qu'il soit probable à 50 % que le condensat ne touche pas terre avant environ deux semaines; selon le scénario le plus favorable, il n'atteindrait pas les côtes avant 8,5 semaines. La gravité des impacts sur les côtes pendant un été boréal varie de négligeable (probabilité de 4 %) dans le meilleur des cas, à plus de 11 000 tonnes métriques dans le pire des cas. Il y aurait 50 % de chances que plus de 3 000 tonnes métriques atteignent la rive. Il y aurait une probabilité de 84 % qu'une contamination modérée du littoral (c.-à-d. à une épaisseur de 1 à 10 mm et à une concentration de 1 à 10 litres m^{-2}) se produise et s'étende le long de la côte sur une distance allant jusqu'à près de 300 km. Il pourrait aussi y avoir une contamination légère (à une épaisseur de 0,1 à 1,0 mm et à une concentration de 0,1 à 1 litre m^{-2}) sur 185 km de plus sur le littoral.

Selon le scénario le plus défavorable, un déversement pendant un hiver boréal pourrait avoir des impacts sur la côte environ cinq jours après le rejet. Toutefois, la probabilité que le condensat ne touche pas terre avant environ 7 semaines serait de 50 %. Selon le scénario le plus favorable, le condensat n'atteindrait pas la rive. Comme dans le cas du déversement pendant un été boréal, la gravité des impacts sur les côtes pendant un hiver boréal va de l'absence d'impacts significatifs (probabilité de 67 %) selon le scénario le plus favorable à plus de 2 200 tonnes métriques dans le pire des cas. La probabilité qu'une contamination modérée du littoral se produise lors d'un déversement pendant un hiver boréal et s'étende le long de la côte sur une distance de près de 54 km serait de 19 %.

Impacts sur les oiseaux

Selon les trajectoires modélisées pour un déversement pendant un été boréal et un hiver boréal (annexe N-1; section 7.5.3), il est probable que quelques oiseaux marins dans les eaux océaniques régionales (c.-à-d. les eaux du talus continental) rencontreraient des hydrocarbures de surface et pourraient entrer en contact physique avec des hydrocarbures de surface au cours de la période de 60 jours. Les oiseaux qui se trouveraient près du puits touché et dans la trajectoire de la bande entre le sud de la Mauritanie et Dakar, au Sénégal, rencontreraient les plus fortes concentrations d'hydrocarbures de surface. Les deux scénarios de déversement transportent des hydrocarbures de surface sous forme d'un film mince jusqu'à l'ouest de l'archipel du Cap-Vert, au nord du Maroc, et au sud jusqu'à la Guinée. Le risque de contact physique avec des hydrocarbures dans ces zones serait limité aux oiseaux de mer qui peuvent se poser à la surface de la mer pour se reposer ou se nourrir à la surface ou sous la surface de la mer. Dans la région, la plupart des espèces d'oiseaux de mer se nourrissent à la surface (p. ex., les procellariidés et les goélands) ou peuvent faire des plongeurs à fleur d'eau (p. ex., les sternes) ou des plongeurs en piqué (p. ex., le Gannet du Nord) pour attraper leurs proies.

Comme cela a été mentionné ci-dessus, le degré des impacts potentiels pour les oiseaux qui peuvent entrer en contact physique avec des hydrocarbures de surface dans ces eaux dépend de la concentration d'hydrocarbures pétroliers dans une zone précise, de la durée de l'exposition aux hydrocarbures ainsi que de la persistance et de la biodisponibilité d'hydrocarbures précis (c.-à-d. toxicité des hydrocarbures de surface selon les processus d'altération). En raison de la taille de la trajectoire du déversement, il est possible que des oiseaux individuels soient exposés directement aux hydrocarbures de surface plus d'une fois pendant qu'ils se nourrissent ou se reposent. En fonction de l'ampleur du déversement, de sa durée relativement courte et de la faible épaisseur globale des hydrocarbures de surface dans la trajectoire du déversement, il est probable que peu d'oiseaux de mer dans les eaux océaniques régionales risquent de mourir des effets directs de la contamination physique, et que les impacts pour un plus grand pourcentage d'oiseaux qui entrent en contact avec les hydrocarbures de surface en concentrations de reflet puissent se limiter aux effets sublétaux. Il n'est pas possible de quantifier la mortalité ou les effets sublétaux; toutefois, ces effets ne devraient pas toucher de façon importante les populations ou les espèces régionales.

Dans les eaux du plateau continental extérieur et médian, la probabilité que le condensat de surface provenant d'un déversement pendant un été boréal s'étende jusqu'à Nouakchott, en Mauritanie, et au sud jusqu'à Dakar, au Sénégal, serait de 50 à 75 %. Pendant un hiver boréal, la trajectoire s'étend principalement au sud jusque dans le sud du Sénégal. L'épaisseur en surface du condensat dans ces zones serait en grande partie un reflet arc-en-ciel (3 à 5 μm d'épaisseur); à proximité du puits, les épaisseurs seraient un reflet métallique (5 à 50 μm), comme il est décrit à l'annexe N-1 et à la section 7.5.3. Dans les deux zones, le déversement de condensat se disperserait facilement.

Les oiseaux associés aux eaux du plateau continental comprennent les oiseaux de mer (p. ex., certains procellariidés, goélands et sternes) ainsi que les cormorans et peut-être quelques échassiers (hérons et aigrettes) sur les structures de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Les cormorans peuvent être plus vulnérables à la contamination physique directe en raison de leur comportement en quête de nourriture (c.-à-d. nage sous l'eau et périodes prolongées dans l'interface air-eau ou en la traversant). D'après les résultats de la modélisation, cette zone est susceptible de recevoir les plus fortes concentrations de condensat dans le cadre des scénarios de déversement pendant l'hiver boréal et pendant l'été boréal. En fonction de l'ampleur du déversement, de sa durée relativement courte et de la faible épaisseur globale des hydrocarbures de surface dans la trajectoire du déversement, il est probable que peu d'oiseaux de mer dans les eaux régionales du plateau risquent de mourir des effets directs de la contamination physique, et que les impacts pour un plus grand pourcentage d'oiseaux qui entrent en contact avec les hydrocarbures de surface en concentrations de reflet puissent se limiter aux effets sublétaux. Il n'est pas possible de quantifier la mortalité ou les effets sublétaux; toutefois, ces effets ne devraient pas toucher de façon importante les populations ou les espèces régionales.

Dans les eaux du plateau continental intérieur et des côtes adjacentes, la probabilité que le condensat de surface provenant d'un déversement pendant un été boréal s'étende jusqu'à Nouakchott, en Mauritanie, et au sud jusqu'à Dakar, au Sénégal, serait de 50 à 75 %. Pendant un hiver boréal, la probabilité que le condensat de surface atteigne les côtes serait inférieure à 25 %. Au cours des deux saisons, l'épaisseur en surface du condensat dans ces zones serait presque entièrement un reflet arc-en-ciel (3 à 5 μm d'épaisseur), qui devrait se dissiper rapidement (annexe N-1; section 7.5.3).

Les oiseaux associés aux eaux du plateau continental intérieur et aux côtes comprennent diverses espèces d'oiseaux de mer, d'échassiers et d'oiseaux de rivage. En outre, plusieurs aires protégées qui abritent de grandes populations d'oiseaux marins et de rivage sont situées dans la trajectoire modélisée. Dans le sud de la Mauritanie, il s'agit de la Réserve de Chatt Tboul, du Parc National du Diawling et de la ZICO l'Aftout Es Sahli. Dans le nord du Sénégal, il s'agit de l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis, de l'Aire Marine Protégée de Cayar et du Parc National de la Langue de Barbarie.

Les résultats de la modélisation présentés à la section 7.5.1 et à l'annexe N-1 prévoient qu'en cas de l'éruption d'un puits dans la Zone Offshore, les aires marines protégées, y compris l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis, l'Aire Marine Protégée de Cayar ou les AIEB offshore, comme les habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal, le complexe des monts sous-marins de Cayar ou l'AIEB de la fosse de Cayar, ont une probabilité de 25 % à 50 % de contamination de la surface de la mer pendant un été boréal et une probabilité de 5 à 25 % de contamination de la surface de la mer pendant un hiver boréal. Les impacts sur ces aires protégées sont abordés à la section 7.5.11.2.

La majeure partie des hydrocarbures déversés qui atteignent ces côtes devraient entrer en contact avec des plages de sable à haute énergie. Les hydrocarbures peuvent s'incorporer dans ces sédiments meubles pendant différents cycles de marée. Les espèces vivant sur la plage, notamment diverses espèces d'oiseaux de rivage et certains oiseaux de mer comme les goélands et les sternes, peuvent être directement contaminés ou peuvent ingérer des proies contaminées. Certains habitats de terres humides intérieures peuvent aussi recevoir des hydrocarbures déversés lorsqu'il existe un échange ouvert entre les eaux côtières et les habitats côtiers intérieurs. La contamination des habitats des terres humides intérieures se limiterait au flux des marées. Dans ces cas, une gamme plus diversifiée d'espèces d'oiseaux aquatiques peut être touchée par les hydrocarbures déversés.

En fonction de l'ampleur du déversement, de sa durée relativement courte et de la faible épaisseur globale des hydrocarbures de surface dans la trajectoire du déversement, il est probable que peu d'oiseaux dans les eaux régionales du plateau continental intérieur et le long de la rive touchée risquent de mourir des effets directs de la contamination par contact direct et de l'ingestion de proies contaminées, en particulier des invertébrés benthiques intertidaux le long de la rive touchée (section 7.5.5). L'hypothèse est également que les impacts pour un plus grand pourcentage d'oiseaux qui entrent en contact avec les hydrocarbures de surface en concentrations de reflet puissent se limiter aux effets sublétaux. Il n'est pas possible de quantifier la mortalité ou les effets sublétaux; toutefois, ces effets ne devraient pas toucher de façon importante les populations ou les espèces régionales.

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

La modélisation des déversements des hydrocarbures du réservoir de stockage du FPSO (déversement de condensat) et la défaillance du réservoir de diesel entraînant le rejet de 160 000 m³ de condensat en 160 heures et de 3 200 m³ de MDO en 3,2 heures a été effectuée à l'aide de deux scénarios saisonniers, soit l'été boréal (d'avril à la fin de septembre) et l'hiver boréal (d'octobre à la fin de mars) (annexe N-1).

Effets de surface sur l'océan

Pendant les deux saisons modélisées, les eaux du Sénégal sont plus susceptibles d'être touchées par ces déversements que celles de la Mauritanie, principalement en raison d'un courant en direction sud. Pendant l'été boréal, la probabilité que le déversement atteigne le sud de la Mauritanie et le Sénégal (au sud de la frontière de Dakar) en 1 à 3 jours serait de 50 %. Dans les eaux littorales du Sénégal et du sud de la Mauritanie, le déversement modélisé peut atteindre une épaisseur de surface allant d'un reflet métallique (épaisseur de 5 à 50 µm) à une couleur vraie discontinue (épaisseur de 50 à 200 µm), et une couleur vraie continue (épaisseur de plus de 200 µm) dans certaines régions. Les eaux du plateau continental intérieur d'autres pays voisins peuvent avoir des reflets (irisations) d'hydrocarbures sur les eaux de surface, mais à une épaisseur de 3 à 5 µm.

Pendant l'hiver boréal, les courants du sud déplacent la majeure partie de la trajectoire du déversement dans les eaux sénégalaises, les probabilités les plus élevées (plus de 50 %) étant jusqu'à Dakar au sud en 1 à 7 jours. Les concentrations d'hydrocarbures dans les eaux du plateau continental intérieur pendant l'été boréal modélisé sont semblables à celles qui ont été modélisées pour le scénario pendant l'hiver boréal.

Effets sur les côtes

Un déversement au FPSO, à environ 40 km du rivage, aurait 100 % de chances d'avoir un impact considérable sur les côtes (contamination légère ou plus importante) si le déversement se produit pendant l'été boréal et 82 % de chances d'avoir un impact sur les côtes s'il se produit pendant l'hiver boréal. La Mauritanie et le Sénégal sont les deux seuls pays dont les côtes pourraient être touchées, mais le Sénégal serait le plus susceptible d'être durement touché.

Pendant l'été boréal, la probabilité d'impact sur les côtes dans le nord du Sénégal (et à l'est du FPSO) serait de 50 à 75 %, tandis que la probabilité de contact le long des côtes depuis le sud de la Mauritanie vers le sud jusqu'à Dakar serait de 25 à 50 % (pourcentage du sud vers le nord). L'épaisseur d'émulsion le long de la zone touchée serait modérée (1 à 10 mm) à une concentration de 1 à 10 litres m⁻².

Pendant l'hiver boréal, la plus grande probabilité de contact avec les côtes se situerait dans la partie sud de la Grande Côte jusqu'à Dakar, au Sénégal, tandis que la probabilité de contact avec la Mauritanie serait inférieure à 5 %. Comme dans le cas du scénario de l'été boréal, l'épaisseur d'émulsion le long de la zone touchée serait modérée (1 à 10 µm d'épaisseur) à une concentration de 1 à 10 litres m⁻².

Impacts sur les oiseaux

Selon les trajectoires modélisées pour un déversement pendant un été boréal et un hiver boréal (annexe N-1), il est probable que quelques oiseaux de mer dans les eaux océaniques du talus continental rencontreraient des hydrocarbures de surface et pourraient entrer en contact physique avec des hydrocarbures de surface au cours de la période de rejet de 160 heures seulement si le déversement se produisait pendant l'hiver boréal. Pendant l'été boréal, la nappe d'hydrocarbures de surface s'étendrait principalement vers le sud à partir de la source. Les impacts du déversement du FPSO ne toucheraient que les oiseaux de mer dans les eaux du talus continental. Les groupes qui peuvent être présents dans ces eaux sont énumérés plus haut pour l'éruption de puits. L'épaisseur en surface du condensat et du carburant diesel déversés dans cette zone serait un reflet arc-en-ciel (épaisseur de 0,3 µm à 5 µm) qui se disperserait facilement. En fonction de l'ampleur du déversement, de sa durée relativement courte et de la faible épaisseur globale des hydrocarbures de surface dans la trajectoire du déversement, il serait peu probable que des oiseaux de mer dans les eaux régionales du plateau meurent des effets directs de la contamination; au contraire, les effets sur les quelques individus qui pourraient entrer en contact avec des hydrocarbures de surface en concentrations de reflet se limiteraient aux effets sublétaux. Ces effets sublétaux ne devraient pas toucher de façon importante les populations ou les espèces régionales.

Les oiseaux qui peuvent se trouver le long du plateau continental médian et extérieur et dans les eaux près du FPSO ainsi que dans la trajectoire de la bande entre le sud de la Mauritanie et Dakar, au Sénégal, rencontreraient les concentrations d'hydrocarbures de surface les plus élevées, allant d'une épaisseur de surface variant d'un reflet métallique (épaisseur de 5 à 50 µm) à une couleur vraie discontinue (épaisseur de 50 à 200 µm), et une couleur vraie continue (épaisseur de plus de 200 µm) dans certaines régions. Comme dans le cas de l'éruption de puits, il est probable que le condensat et le MDO déversés par le FPSO entraîneraient la mort d'oiseaux de mer individuels, ainsi qu'un pourcentage plus élevé d'oiseaux touchés qui subiraient des effets sublétaux.

Les oiseaux associés aux eaux du plateau continental comprennent les oiseaux de mer (p. ex., certains procellariidés, goélands et sternes) ainsi que les cormorans et peut-être quelques échassiers (hérons et aigrettes) sur les structures de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. L'événement accidentel mettant en cause un déversement au FPSO aux fins de la présente analyse peut survenir pendant la phase des opérations; aux fins de la présente évaluation, il est supposé que l'infrastructure du centre/terminal GNL côtier abriterait divers épibios en eau peu profonde semblables à ceux décrits dans l'environnement de référence (voir les sections 7.3.7.2.3 et 4.5.3.1). Par conséquent, de nombreux oiseaux de mer et échassiers côtiers du plateau intérieur pourraient également être attirés par cette infrastructure. Les cormorans peuvent être plus vulnérables à la contamination directe en raison de leur comportement en quête de nourriture (c.-à-d. nage sous l'eau et périodes prolongées dans l'interface air-eau ou en la traversant). D'après les résultats de la modélisation, cette zone est susceptible de recevoir les plus fortes concentrations de condensat et de MDO dans le cadre des scénarios de déversement pendant l'hiver boréal et pendant l'été boréal.

En fonction de l'ampleur du déversement, de sa durée relativement courte et de la faible épaisseur globale des hydrocarbures de surface dans la trajectoire du déversement, il est probable que peu d'oiseaux de mer dans les eaux régionales du plateau continental meurent des effets directs de la contamination, et que les impacts pour un plus grand pourcentage d'oiseaux qui entrent en contact avec les hydrocarbures de surface en concentrations de reflet puissent se limiter aux impacts sublétaux. Il n'est pas possible de quantifier la mortalité ou les impacts sublétaux; toutefois, ces impacts ne devraient pas toucher de façon importante les populations ou les espèces régionales.

Le devenir d'un déversement au FPSO sur les habitats côtiers est décrit ci-dessus. Les oiseaux associés aux eaux du plateau continental intérieur et aux côtes comprennent diverses espèces d'oiseaux de mer, d'échassiers et d'oiseaux de rivage. Compte tenu de l'ampleur du déversement, de sa durée relativement courte et de l'épaisseur globale modérée des hydrocarbures de surface dans la trajectoire du déversement, il est probable que des oiseaux individuels dans les eaux régionales du plateau continental intérieur et le long des côtes touchées meurent des effets directs de la contamination par contact direct et l'ingestion de proies contaminées, en particulier des invertébrés benthiques intertidaux le long des côtes touchées (section 7.5.5). Il est supposé également que les impacts pour un pourcentage beaucoup plus élevé d'oiseaux qui entrent en contact avec les hydrocarbures de surface en concentrations de reflet puissent se limiter aux impacts sublétaux. Il n'est pas possible de quantifier la mortalité ou les impacts sublétaux; toutefois, ces impacts ne devraient pas toucher de façon importante les populations ou les espèces régionales.

Collision avec un navire poseur de conduites

La modélisation d'un déversement des hydrocarbures dans le cas d'une collision avec un navire poseur de conduites entraînant le rejet de 2 960 m³ de MDO en 3 heures, soit 3 370 m³ de HFO en 3,4 heures; et 92 m³ d'huile de lubrification en plus d'une heure a été effectuée à l'aide de deux scénarios saisonniers : l'été boréal et l'hiver boréal (annexe N-1).

Effets de surface de l'océan

D'après les résultats de la modélisation, les eaux du Sénégal sont plus susceptibles que celles de la Mauritanie d'être touchées par ce scénario de déversement pendant les deux saisons, en raison d'un courant du sud.

Les eaux du plateau continental intérieur du nord du Sénégal et du sud de la Mauritanie sont à risque pendant l'été boréal, avec une probabilité de 50 à 75 % de déversement d'hydrocarbures dans les eaux littorales de la partie nord de la Grande Côte. Les probabilités de contact avec les eaux de surface diminuent considérablement au nord et au sud de cette bande. L'épaisseur maximale des hydrocarbures de surface dans les eaux de surface dans cette zone serait supérieure à 200 µm. Au nord et au sud de cette zone, l'épaisseur des hydrocarbures chute à un reflet (épaisseur de 0,04 µm à 0,3 µm) et à un reflet arc-en-ciel (épaisseur 0,3 µm à 5 µm) qui se disperseraient facilement.

Pendant l'hiver boréal, la trajectoire du déversement s'étend beaucoup plus loin dans la Zone Offshore du sud de la Mauritanie et au sud de Dakar. Pendant l'hiver boréal, la probabilité que les hydrocarbures déversés atteignent les eaux du plateau continental intérieur sur la partie sud de la Grande Côte (Sénégal) serait de 25 à 50 %, bien que la probabilité que les hydrocarbures atteignent les eaux du talus et du plateau continental extérieur dans la région soit faible (moins de 5 %). Des épaisseurs d'émulsion de plus de 200 µm et de 50 à 200 µm s'étendent beaucoup plus loin dans la Zone Offshore et au sud de la péninsule de Dakar. Des concentrations de reflet (moins de 3 µm) s'étendent dans la Zone Offshore dans les eaux du talus.

Effets sur les côtes

Un déversement à cet endroit, à environ 10 km de la côte, aurait une probabilité de 100 % d'avoir un impact important sur la côte (contamination légère ou plus importante), que le déversement se produise pendant l'été boréal ou l'hiver boréal. La Mauritanie et le Sénégal sont les deux seuls pays dont les côtes pourraient être touchées, mais le Sénégal serait le plus susceptible d'être durement touché.

Un déversement pendant un été boréal peut avoir des impacts sur le rivage deux jours après le rejet et la gravité des impacts sur la côte pendant un été boréal varie de 1 500 tonnes métriques dans le

meilleur des cas à plus de 4 500 tonnes métriques dans le pire des cas. La probabilité que plus de 3 300 tonnes métriques puissent atteindre le rivage serait de 60 %. Un impact sur la côte pendant un été boréal aurait une probabilité de 91 % de contamination modérée du littoral, la probabilité de forte contamination étant de 9 %. Cependant, sur le plan spatial, seulement quelques kilomètres de littoral seraient fortement contaminés, mais jusqu'à 62 km pourraient être touchés par une contamination modérée.

Un déversement pendant un hiver boréal présenterait un risque moindre pour les côtes des deux saisons modélisées. Dans le scénario le plus défavorable, un déversement pendant un hiver boréal peut atteindre la côte en un peu plus d'un jour après le rejet. La gravité des impacts sur la côte pendant un hiver boréal va de quelques tonnes métriques dans le meilleur des cas à plus de 4 500 tonnes métriques dans le pire des cas. La probabilité que plus de 3 300 tonnes métriques puissent atteindre le rivage serait de 30 %.

Un déversement pendant un hiver boréal présenterait pour le littoral une probabilité de 1 % de forte contamination, une probabilité de 91 % de contamination modérée et une probabilité de 1 % de contamination légère. Cependant, sur le plan spatial, seulement quelques kilomètres de littoral seraient fortement contaminés, mais jusqu'à 58 km pourraient être touchés par une contamination modérée.

Impacts sur les oiseaux

Selon les trajectoires modélisées pour un déversement pendant un été boréal et un hiver boréal à la suite d'une collision avec un navire poseur de conduites (annexe N-1) laissent entendre que quelques oiseaux marins dans les eaux océaniques du talus continental rencontreraient des hydrocarbures de surface et pourraient entrer en contact physique avec des hydrocarbures de surface au cours de la période de rejet de 3,4 heures seulement si le déversement se produisait pendant hiver boréal (octobre à la fin de mars). Dans le cas d'un déversement pendant un été boréal (d'avril à la fin de septembre), la trajectoire de la nappe s'étend jusqu'à la zone côtière du talus continental. La nappe de MDO, de HFO et d'huile de lubrification à la surface de la mer se propage surtout vers le sud et vers l'ouest à partir de la source pendant un hiver boréal. Les oiseaux qui se trouveraient près du point d'entrée et dans la trajectoire entre le sud de la Mauritanie et Dakar, au Sénégal, rencontreraient les plus fortes concentrations d'hydrocarbures de surface. Il est probable que le déversement d'hydrocarbures entraînerait la mort d'oiseaux de mer individuels, ainsi qu'un pourcentage plus élevé d'oiseaux touchés qui subiraient des effets sublétaux. Le nombre d'oiseaux touchés dans les eaux du talus continental serait beaucoup plus faible que celui des oiseaux touchés par l'éruption de puits et, bien qu'il ne soit pas possible de quantifier la mortalité ou le nombre d'oiseaux qui subiraient des effets sublétaux, ces effets ne devraient pas toucher de façon importante les populations ou les espèces régionales.

Pendant l'été boréal, la probabilité que les hydrocarbures déversés traversent les eaux du plateau continental extérieur et médian serait de moins de 25 %. Pendant l'hiver boréal, cette probabilité augmente de 25 à 50 % dans les eaux au sud du point de rejet et jusque dans les eaux du Sénégal. L'épaisseur maximale des hydrocarbures en surface dans les eaux du plateau continental extérieur et médian est supérieure à 200 µm (annexe N-1). Les oiseaux associés aux eaux du plateau continental comprennent les oiseaux de mer (p. ex., certains procellariidés, goélands et sternes). Compte tenu de l'ampleur du déversement, de sa durée relativement courte et de l'épaisseur relativement élevée des hydrocarbures en surface dans la trajectoire du déversement, il est probable que des oiseaux de mer individuels dans les eaux régionales du plateau continental meurent des effets directs de la contamination. Les impacts pour un plus grand pourcentage d'oiseaux qui entrent en contact avec les hydrocarbures de surface en concentrations de reflet pourraient se limiter à des effets sublétaux. Il n'est pas possible de quantifier la mortalité ou les impacts sublétaux; toutefois, ces effets ne devraient pas toucher de façon importante les populations ou les espèces régionales.

Comme cela a été mentionné précédemment, dans les eaux du plateau continental intérieur et le long des côtes adjacentes, un déversement à cet endroit aurait une probabilité de 100 % d'avoir un impact important sur la côte; jusqu'à 62 km pourraient être touchés par une contamination modérée pendant un été boréal et jusqu'à 58 km pourraient être touchés par une contamination modérée pendant un hiver boréal (annexe N-1). Les oiseaux associés aux eaux du plateau continental intérieur et à la côte comprennent diverses espèces d'oiseaux de mer, d'échassiers et d'oiseaux de rivage. Compte tenu de la taille du déversement, de sa durée relativement courte et de l'épaisseur relativement élevée des hydrocarbures sur la côte dans la trajectoire du déversement, il est probable que de nombreux oiseaux

dans les eaux régionales du plateau continental intérieur et le long de la côte touchée meurent des effets directs de la contamination par contact direct et de l'ingestion de proies contaminées, en particulier des invertébrés benthiques intertidaux le long de la côte touchée (section 7.5.5). Il est également supposé qu'un pourcentage beaucoup plus élevé d'oiseaux entrant en contact avec les hydrocarbures de surface en concentrations de reflet subiront des effets sublétaux. Il n'est pas possible de quantifier la mortalité ou les effets sublétaux; toutefois, ces effets ne devraient pas toucher de façon importante les populations ou les espèces régionales.

7.5.8.3 Évaluation des impacts

Éruption d'un puits

La conséquence des impacts de l'éruption d'un puits sur les oiseaux comprend les effets aigus de l'exposition directe et indirecte aux hydrocarbures du condensat rejeté. Selon le modèle, le devenir d'une défaillance de puits, manifesté par la trajectoire spatiale du condensat rejeté, dépend du vent et du courant selon la saison.

En supposant le scénario le plus défavorable entre les résultats des modélisations saisonnières, l'intensité de l'impact de l'éruption d'un puits serait élevée, d'après le nombre prévu d'oiseaux qui seraient tués et subiraient des effets sublétaux découlant du condensat rejeté, qui est fonction de l'épaisseur relative du condensat à la surface de la mer ou sur le littoral et des hydrocarbures et autres toxines (p. ex., métaux) qui y sont associées. L'étendue de l'impact serait régionale. Bien que la durée du déversement dans les milieux d'eau libre serait de courte durée, des concentrations élevées d'hydrocarbures et d'autres contaminants associés au déversement pourraient persister dans les milieux intertidaux et, en particulier, dans les habitats humides, y compris les habitats sensibles pour de nombreuses espèces d'oiseaux marins et côtiers. En raison des niveaux potentiellement élevés de mortalité aviaire et d'autres impacts sublétaux du déversement, cet impact pourrait toucher les populations locales, particulièrement dans ces habitats. En supposant le scénario le plus défavorable, l'impact global de l'éruption d'un puits serait donc à long terme. Par conséquent, la conséquence de l'impact est sévère. Compte-tenu de la probabilité rarissime de cet événement accidentel, l'importance globale de l'impact est 3 – Moyenne (voir le tableau 7-165 ci-dessous pour plus de précisions sur les critères choisis).

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

La défaillance du FPSO avec déversement de condensat et de MDO à la surface de la mer pourrait avoir des impacts détectables sur les oiseaux régionaux, en particulier dans les eaux du plateau continental intérieur au large du Sénégal. Dans les eaux du talus et du plateau continental extérieur et dans les eaux du plateau continental intérieur d'autres pays, y compris le sud de la Mauritanie, le Cap-Vert, la Gambie et la Guinée-Bissau, les concentrations de condensat et de MDO rejetés seraient relativement faibles et sous forme de reflet. La probabilité que le condensat et le MDO atteignent les habitats riverains du sud de la Mauritanie et en particulier du Sénégal, où l'épaisseur d'émulsion dans certaines zones est modélisée comme modérée. Les oiseaux dans les eaux du talus pourraient rencontrer des concentrations de déversement sous forme seulement de reflet arc-en-ciel et des impacts sont improbables. Toutefois, les oiseaux du plateau continental pourraient rencontrer des concentrations beaucoup plus élevées à certains endroits, ce qui pourrait entraîner des mortalités et des impacts sublétaux. Dans les milieux riverains, principalement au Sénégal, l'épaisseur du déversement est considérée comme modérée, et il est anticipé que plusieurs oiseaux côtiers et oiseaux de mer du plateau continental intérieur pourraient mourir en raison d'expositions directes et indirectes.

Comme il a été mentionné ci-dessus, en supposant le scénario le plus défavorable entre les résultats des modélisations saisonnières, l'intensité de l'impact de la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire est élevée, d'après le nombre prévu d'oiseaux qui seraient tués et subiraient des effets sublétaux à la suite du déversement. La durée du déversement dans les eaux du plateau continental serait courte, bien que des concentrations élevées d'hydrocarbures et d'autres contaminants associés au déversement perdureraient pendant plus longtemps dans les milieux intertidaux et en particulier dans les habitats humides, y compris les habitats sensibles de nombreuses espèces d'oiseaux marins et côtiers. En raison des niveaux potentiellement élevés de mortalité aviaire et d'autres effets sublétaux du déversement, ces impacts pourraient toucher les populations locales, particulièrement dans ces habitats. En supposant le scénario le plus défavorable, les impacts globaux

du scénario de cet événement accidentel seraient donc à long terme. Par conséquent, la conséquence de l'impact est sévère. Compte tenu de la probabilité rarissime d'un tel événement accidentel, l'importance globale de l'impact est 3 – Moyenne (voir le tableau 7-165 ci-dessous pour plus de précisions sur les critères choisis).

Collision avec un navire poseur de conduites

Une collision avec un navire entraînant un rejet rapide de MDO, de HFO et d'huile de lubrification à la surface de la mer risque d'avoir une incidence sur les oiseaux de la région, car le carburant déversé serait transporté dans des eaux peu profondes et sur les côtes, selon les trajectoires et les caractéristiques d'altération. Comme dans le cas d'un événement de défaillance du FPSO, les eaux du plateau continental intérieur et les côtes du nord du Sénégal et du sud de la Mauritanie seraient les plus vulnérables, avec des zones de contamination modérée et certaines zones distinctes de forte contamination. Les oiseaux dans les eaux du talus pourraient rencontrer des concentrations de déversement sous forme seulement de reflet arc-en-ciel à la suite d'un déversement pendant un hiver boréal et des impacts sont improbables. Toutefois, les oiseaux du plateau continental pourraient rencontrer des concentrations beaucoup plus élevées à certains endroits, ce qui pourrait entraîner des mortalités et des impacts sublétaux. Dans les milieux riverains, principalement au Sénégal, plusieurs oiseaux côtiers et oiseaux de mer du plateau continental intérieur pourraient mourir en raison d'expositions directes et indirectes.

Comme il a été mentionné ci-dessus, en supposant le scénario le plus défavorable entre les résultats des modélisations saisonnières, l'intensité de l'impact de la collision avec un navire poseur de conduites est élevée, d'après le nombre prévu d'oiseaux qui seraient tués et subiraient des effets sublétaux à la suite du déversement. Comme il a été mentionné ci-dessus, la durée du déversement dans les eaux du plateau continental serait courte, bien que des concentrations élevées d'hydrocarbures et d'autres contaminants associés au déversement pourraient perdurer pendant plus longtemps dans les milieux intertidaux et en particulier dans les habitats humides, y compris les habitats sensibles de nombreuses espèces d'oiseaux marins et côtiers. En raison des niveaux potentiellement élevés de mortalité aviaire et d'autres effets sublétaux du déversement, ces impacts pourraient toucher les populations locales, particulièrement dans ces habitats. En supposant le scénario le plus défavorable, les impacts globaux de la collision avec un navire poseur de conduites seraient donc à long terme. Par conséquent, la conséquence de l'impact serait sévère. Compte-tenu de la probabilité rarissime de cet événement accidentel, l'importance globale de l'impact est 3 – Moyenne (voir le tableau 7-165 ci-dessous pour plus de précisions sur les critères choisis).

Résumé

Le tableau 7-165 présente un résumé des impacts des événements accidentels sur les oiseaux.

Tableau 7-165 Impacts des événements accidentels sur les oiseaux

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Éruption d'un puits					
Mauritanie Sénégal	Exposition d'oiseaux à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; quelques impacts létaux et de nombreux impacts sublétaux découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures suite à l'éruption d'un puits.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : FOI dans les eaux du plateau continental - court terme; impacts sur les oiseaux régionaux – long terme	Sévère	Rarissime	3 – Moyenne
Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire					
Mauritanie Sénégal	Exposition d'oiseaux à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; quelques impacts létaux et de nombreux impacts sublétaux découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : FOI dans les eaux du plateau continental - court terme; impacts sur les oiseaux régionaux – long terme	Sévère	Rarissime	3 – Moyenne
Collision avec un navire poseur de conduites					
Mauritanie Sénégal	Exposition d'oiseaux à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; quelques impacts létaux et de nombreux impacts sublétaux découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : FOI dans les eaux du plateau continental - court terme; impacts sur les oiseaux régionaux – long terme	Sévère	Rarissime	3 – Moyenne

7.5.8.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance est supérieure à 1 sont présentés ci-dessous (tableau 7-166) et les mesures de mitigation recommandées pour réduire la probabilité d'impacts sur les oiseaux à la suite d'un accident y sont recensées. Bien que ces mesures soient susceptibles de réduire davantage la probabilité d'un accident, elles ne modifieraient pas l'importance globale des impacts. Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, résumées comme suit :

- D101 : Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [*X-mas trees* en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.
- D102 : BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.
- D103 : Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.
- D104 : Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.
- D105 : Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
- D106 : Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
- D107 : Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.
- D108 : Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.
- D109 : Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.
- D110 : Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
- D111: Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [capping en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.

- D112 : Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.
- D113 : L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.
- D114 : Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
- D115 : Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.
- D116 : Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.
- D117 : BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [*Spill Impact Mitigation Assessment*], soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.
- D118 : Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.
- D119 : L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.

Tableau 7-166 Mesures de mitigation pour éviter ou réduire les impacts des événements accidentels sur les oiseaux

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance des impacts résiduels
Exposition d'oiseaux à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; quelques impacts létaux et de nombreux impacts sublétaux découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures suite à l'éruption d'un puits.	3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112	3 – Moyenne
Exposition d'oiseaux à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; quelques impacts létaux et de nombreux impacts sublétaux découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112	3 – Moyenne
Exposition d'oiseaux à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; quelques impacts létaux et de nombreux impacts sublétaux découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112	3 – Moyenne

Notes :

- M101 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, les méthodes d'intervention tactique qui peuvent être envisagées dans le cadre du plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) comprennent la surveillance et le suivi, le confinement et la récupération en mer, l'épandage d'agents dispersants sous l'eau et en surface, le brûlage in situ, la protection du littoral, le nettoyage du littoral ainsi que l'intervention auprès de la faune affectée.
- M102 : Toutes les mesures d'intervention feront l'objet d'un suivi continu pour veiller à ce qu'elles demeurent efficaces. L'équipe d'intervention sera tenue au courant de la situation et des efforts d'intervention.
- M103 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, un programme de technique d'évaluation et nettoyage du littoral (SCAT) sera mis en œuvre pour faciliter le nettoyage et la réhabilitation du littoral, s'il y a lieu.
- M104 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, une équipe de nettoyage et de réhabilitation sera mobilisée sur les zones touchées. BP pourra également faire appel à des experts pour atténuer les impacts sur les zones sensibles et les espèces sauvages, au besoin.
- M105 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, suivre les exigences des réglementations nationales en matière de déclaration et de notification, en se servant des protocoles applicables établis, s'étendant à toutes les parties intéressées externes concernées.
- M112 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement de grande envergure, un suivi spécifique (p. ex. le suivi des effets sur l'environnement) pourrait être nécessaire et élaboré en consultation avec les autorités nationales compétentes.

7.5.9 Mammifères marins

Résumé

Cette section sur les mammifères marins évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Les impacts résiduels sur les mammifères marins découlant d'événements accidentels ont été évalués comme étant moyens lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.5.9.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI définis des événements accidentels définis pour cette composante au tableau 7-7 sont les suivants.

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.9.2 Description des impacts

Les événements accidentels décrits à la section 7.5.1 auraient pour effet d'introduire de grandes quantités de matériaux contaminants dans le milieu concerné des zones du projet. Les paragraphes suivants donnent un aperçu des effets des hydrocarbures sur les mammifères marins, suivi d'un résumé des impacts environnementaux modélisés de chaque accident au large des côtes et sur le rivage (voir annexe N-1) et présentent une brève évaluation des impacts potentiels de chaque événement sur les mammifères marins régionaux dans les eaux océaniques (pente continentale), les eaux des parties externe et intermédiaire du plateau continental et les eaux du plateau continental intérieur.

La question des effets que peut avoir les hydrocarbures déversés sur les mammifères marins est abordée dans diverses publications ou divers traités charnières, y compris Geraci et St. Aubin (1980, 1982, 1985, 1990) et Lee et Anderson (2005), ainsi que dans les résultats d'études portant spécifiquement sur un déversement (p. ex., *Exxon Valdez*: Frost et Lowry, 1994; Paine et al., 1996; Hoover-Miller et al., 2001; Peterson et al., 2003; *Deepwater Horizon*: Takeshita et al., 2017; Helm et al., 2015; Wallace et al., 2017). Tel que mentionné à la section 7.5.8.2 pour les oiseaux, les effets du déversement d'hydrocarbures sur les mammifères marins peuvent être directs et indirects. Le contact direct de mammifères marins avec des fluides de condensat, en particulier à proximité du lieu du déversement, peut avoir des répercussions sur les animaux dues au contact physique avec la peau et les muqueuses, à l'ingestion d'hydrocarbures ou de proies contaminées, à l'absorption de toxines d'hydrocarbures par la peau ou les muqueuses et à l'inhalation d'hydrocarbures. Selon l'Oiledwildlife (2018), les effets externes des hydrocarbures sur les mammifères marins varieraient selon l'espèce, mais pourraient comprendre les suivants :

- hypothermie chez les pinnipèdes (p. ex., le phoque moine de la Méditerranée), en particulier les jeunes;
- lésions cutanées chez les cétacés;
- irritation des yeux;

- perte de poids corporel attribuable à l'incapacité de se nourrir, leur environnement étant contaminé par des hydrocarbures; et
- capacité de se nourrir réduite en raison de l'encrassement de la baleine à fanons de surface qui nourrit les espèces de baleines.

Les effets internes varient aussi d'une espèce à l'autre, mais peuvent comprendre les suivants :

- congestion pulmonaire et voies respiratoires endommagées attribuables à l'inhalation de vapeurs et de gouttelettes d'hydrocarbures;
- possibilité d'emphysème et de pneumonie chez la plupart des espèces de mammifères marins là où les produits chimiques volatils des hydrocarbures sont les plus forts et chez les cétacés qui viennent à la surface pour respirer;
- dommages aux reins, au foie et au cerveau, anémie et immunosuppression découlant de l'ingestion et de l'inhalation d'hydrocarbures;
- ulcère gastro-intestinal et hémorragie;
- anémie causée par l'altération des globules rouges; et
- dommages aux muqueuses.

Les impacts potentiels sur les mammifères marins seraient grandement fonction de l'ampleur et de l'emplacement du déversement ainsi que des conditions météorologiques au moment où il se produit. D'aucuns supposent que le pétrole et/ou le carburant déversé se répandrait rapidement en une couche d'épaisseur variable et se décomposerait en bandes étroites ou en andains parallèles à la direction du vent. Le rythme auquel le carburant se répand est déterminé par les conditions qui prévalent, comme la température, les courants d'eau, les courants de marée et la vitesse du vent. Des composants plus légers et volatils du condensat, du carburant ou du pétrole s'évaporerait presque complètement dans l'atmosphère en quelques jours. Le taux d'évaporation peut accélérer à mesure que les hydrocarbures se répandent en raison de l'augmentation de la surface de la nappe. Les vagues plus agitées, les vents violents et les températures élevées ont également tendance à augmenter le taux d'évaporation et la proportion d'hydrocarbures perdus par ce procédé (American Petroleum Institute, 1999; USDOC, NOAA, 2006).

Éruption d'un puits

La trajectoire et la probabilité de rejet ainsi que les effets de l'éruption projetée d'une tête de puits à la surface sont examinés à la section 7.5.3 et sont décrites en détail à l'annexe N-1. Dans ce cas, la colonne d'eau serait exposée à des concentrations élevées d'hydrocarbures pendant environ 40 jours. La forme de la trajectoire du déversement à la surface varie pour chaque saison modélisée (été boréal [d'avril à septembre] et hiver boréal [d'octobre à mars]). Toutefois, d'après la modélisation, le condensat déversé à la surface de la mer formerait surtout une pellicule irisée qui se disperserait facilement. Les trajectoires modélisées des concentrations de condensat dans la colonne d'eau sont semblables pour l'été boréal et l'hiver boréal, ce qui indique une trajectoire nord-est-sud-ouest large où les concentrations sont surtout faibles (<50 ppb) et une tendance circulaire relativement petite de concentrations plus élevées (>400 ppb) autour du site du puits.

Impacts sur les mammifères marins

D'après les trajectoires modélisées d'un déversement pendant l'été boréal et pendant l'hiver boréal (annexe N-1), il est probable que certains cétacés se trouvant dans les eaux océaniques régionales (c.-à-d. les eaux de la pente continentale) soient en contact physique avec les hydrocarbures de surface pendant la période de rejet de 60 jours. Les animaux qui pourraient se trouver à proximité du rejet et dans la trajectoire entre le sud de la Mauritanie et Dakar, au Sénégal, seraient exposés aux plus fortes concentrations d'hydrocarbures de surface. Dans la région, les espèces de cétacés dans les eaux océaniques comprennent les mysticètes, les cachalots et la plupart des autres odontocètes (baleines et dauphins), à l'exception du dauphin à bosse de l'Atlantique.

Le degré d'impact potentiel sur les mammifères marins pouvant entrer en contact direct avec des hydrocarbures de surface dans ces eaux dépend de la concentration d'hydrocarbures pétroliers dans un secteur donné, de la durée de l'exposition aux hydrocarbures, de la persistance de la nappe et de la biodisponibilité de certains hydrocarbures (c.-à-d. l'état de la toxicité des hydrocarbures de surface selon les processus d'altération). En raison de la taille de la trajectoire du déversement, il se peut que des mammifères individuels soient exposés directement aux hydrocarbures de surface plus d'une fois pendant qu'ils respirent et se nourrissent. Compte tenu de l'ampleur du déversement, de la durée relativement courte du déversement et du fait que les hydrocarbures de surface sont dans l'ensemble peu épais dans la trajectoire du déversement, il est peu probable que les mammifères marins dans les eaux océaniques régionales péricitent des effets directs de la contamination; toutefois, il est prévu que les effets sur un certain nombre d'individus de plusieurs espèces qui entrent en contact avec la très mince pellicule irisée d'hydrocarbures de surface ne comprennent que les effets sublétaux. Il est peu probable que des mammifères marins s'approchent du site du puits pendant le déversement et soient exposés à des concentrations plus élevées de condensat à la surface et dans la colonne d'eau. Il est impossible de quantifier l'étendue des effets sublétaux; toutefois ces effets ne devraient pas avoir de répercussions importantes sur les populations ou les espèces régionales.

Dans les eaux du plateau continental, il y aurait une probabilité de 50 % à 75 % que le condensat de surface provenant d'un déversement pendant l'été boréal s'étende jusqu'à Nouakchott, en Mauritanie, et au sud jusqu'à Dakar, au Sénégal. En hiver boréal, la trajectoire s'étend principalement au sud aussi loin que le sud du Sénégal. Le condensat dans ces régions se composerait surtout de minces pellicules qui se disperseraient facilement, comme il est décrit à l'annexe N-1.

Les mammifères marins associés aux eaux du plateau comprennent l'ensemble des odontocètes et peut-être même quelques mysticètes. Ces espèces se retrouvent probablement en plus forte concentration près ou au-dessus de la rupture topographique de la pente du plateau continental, ainsi que dans les zones de convergence actuelles. Il est probable que le phoque moine de la Méditerranée, s'il est présent dans la zone, se trouve dans les eaux du plateau continental. D'après les résultats de la modélisation, à partie intermédiaire du plateau, y compris la région autour du Terminal du Hub GNL près des Côtes, devrait recevoir probablement les plus fortes concentrations de condensat pendant les scénarios de déversement de l'été boréal et de l'hiver boréal. Il est probable que les dauphins à gros nez, les dauphins tachetés de l'Atlantique et les dauphins à bosse de l'Atlantique se trouvent dans les eaux de la partie intermédiaire du plateau continental dans la zone du projet. Dans l'ensemble, compte tenu de l'ampleur du déversement, de la durée relativement courte du déversement et du fait que les hydrocarbures de surface sont relativement peu épais dans la trajectoire du déversement, il est peu probable que les mammifères marins dans les eaux du plateau continental régional péricitent des effets directs de la contamination; toutefois, il est prévu que les effets sur un certain nombre d'individus qui entrent en contact avec la très mince pellicule irisée d'hydrocarbures de surface ne comprennent que les effets sublétaux. Il est impossible de quantifier l'étendue de la mortalité ou des effets sublétaux; toutefois, ces effets ne devraient pas avoir de répercussions importantes sur les populations ou les espèces régionales.

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

La modélisation des déversements d'hydrocarbures pour les trajectoires et les probabilités de rejet en cas de défaillance des réservoirs du FPSO ainsi que les effets d'une défaillance d'un réservoir de stockage et d'un réservoir diesel sur la surface de la mer et sur la colonne d'eau sont expliqués à la section 7.5.3 et sont détaillés à l'annexe N-1. Pendant les deux saisons modélisées, les eaux du Sénégal sont les plus susceptibles d'être touchées par ces déversements, principalement en raison d'un courant du sud. Pendant l'été boréal, le déversement modélisé peut atteindre une épaisseur de surface variant d'une pellicule de 5 à 50 µm à des épaisseurs de 50 à plus de 200 µm dans certaines régions. Pendant l'hiver boréal, les courants du sud déplacent la majeure partie de la trajectoire du déversement dans les eaux sénégalaises, avec des concentrations d'hydrocarbures semblables dans les eaux du plateau continental intérieur à celles modélisées pendant l'été boréal.

Impacts sur les mammifères marins

D'après les trajectoires modélisées pour un déversement pendant l'été boréal et l'hiver boréal (décrites à la section 7.5.3 et à l'annexe N-1), il est probable que certains mammifères marins se trouvant dans les eaux océaniques de la pente continentale (groupes et espèces énumérés ci-dessus) soient en contact physique avec des hydrocarbures pendant la période de rejet de 160 heures seulement si le déversement se produit en hiver boréal (d'octobre à mars). Dans un déversement pendant l'été boréal (d'avril à septembre), la trajectoire du déversement s'étend sur la côte le long du plateau continental. La propagation des hydrocarbures de surface se fait surtout vers le sud à partir de la source pendant l'hiver boréal. Les espèces et les groupes susceptibles d'être présents dans les eaux océaniques sont énumérés ci-dessus pour l'éruption de puits.

Le condensat et le MDO déversés dans cette zone formeraient une très mince pellicule irisée (épaisseur de couche de 0,3 μm à 5 μm) qui se disperserait facilement. Compte tenu de l'ampleur du déversement, de la durée relativement courte du déversement et du fait que les hydrocarbures de surface est généralement peu épais dans la trajectoire du déversement, aucun mammifère marin dans les eaux océaniques régionales ne périrait des effets directs de la contamination. Toutefois, il se pourrait que des individus entrent en contact avec la très mince pellicule irisée d'hydrocarbures de surface et subissent des effets sublétaux. Ces effets sublétaux ne devraient pas avoir de répercussions importantes sur les populations ou les espèces régionales.

Ce sont pour les mammifères marins pouvant se trouver le long du plateau continental (groupes et espèces énumérés ci-dessus), et en particulier ceux pouvant se trouver dans les eaux près du FPSO et à l'intérieur de la trajectoire entre le sud de la Mauritanie et Dakar, au Sénégal, que cet accident produirait les concentrations les plus élevés d'hydrocarbures se présentant sous forme d'une pellicule métallique d'une épaisseur de surface allant d'un reflet métallique (épaisseur entre 5 et 50 μm) à une couleur réelle discontinue (épaisseur entre 50 et 200 μm) et à une couleur vraie continue (épaisseur supérieure à 200 μm) dans certaines régions. Dans l'ensemble, compte tenu de la taille du déversement, de la durée relativement courte du déversement et de la répartition des épaisseurs d'hydrocarbures de surface modélisées dans la trajectoire du déversement, il serait possible, mais peu probable, que dans ces régions de plus forte concentration, le déversement de condensat et de MDO provenant du FPSO puisse entraîner la mortalité de mammifères marins individuels.

D'après les données à ce jour, il est très peu probable que le phoque moine de la Méditerranée se trouve dans la zone du projet; toutefois, si un phoque moine était exposé au condensat de surface dans les régions où les concentrations sont les plus élevées, il périrait probablement, compte tenu que son pelage serait enduit d'hydrocarbures et qu'il serait en contact avec des contaminants, que ce soit en les absorbant par la peau, en les inhalant ou en les ingérant directement ou en consommant des proies contaminées (Calkins et al, 1994). De nombreux mammifères marins exposés directement ou indirectement devraient aussi subir des effets sublétaux. Il n'y a pas beaucoup d'information au sujet des effets des hydrocarbures déversés sur le phoque moine de la Méditerranée. Toutefois, étant donné que cette espèce est protégée, une approche prudente a été adoptée dans cette évaluation pour déterminer les répercussions potentielles sur cette espèce. Il est impossible de quantifier l'étendue des effets sublétaux; toutefois, ces effets ne devraient pas avoir de répercussions importantes sur les populations ou sur les espèces régionales.

Collision avec un navire poseur de conduites

Un déversement d'hydrocarbures attribuable à une collision avec un navire poseur de conduites a été modélisé selon deux scénarios saisonniers, soit l'été boréal (d'avril à septembre) et l'hiver boréal (d'octobre à mars) (annexe N-1). Comme dans le cas d'un déversement attribuable à la défaillance du FPSO dont il a été question ci-dessus, les eaux du Sénégal sont plus susceptibles d'être touchées par ce scénario de déversement pendant les deux saisons que la Mauritanie à cause d'un courant du sud. Les eaux du plateau continental intérieur du nord du Sénégal et du sud de la Mauritanie sont menacées par l'été boréal, et les probabilités de propagation diminuent considérablement au nord et au sud de cette bande. L'épaisseur maximale d'hydrocarbures de surface dans les eaux de surface dans cette région serait supérieure à 200 μm . Au nord et au sud de cette région, les hydrocarbures forment une pellicule qui se disperserait facilement. Pendant l'hiver boréal, la trajectoire du déversement s'étend bien au large du sud de la Mauritanie et au sud jusqu'à Dakar, au Sénégal. Lors d'un déversement

pendant l'hiver boréal dans les eaux du plateau continental, l'épaisseur d'émulsion devrait se situer entre 50 et plus de 200 μm , bien qu'elle s'étende beaucoup plus au large et au sud jusqu'à Dakar/Cap Vert. Les concentrations de reflet ($<3 \mu\text{m}$) s'étendent également au large des côtes dans les eaux de pente.

Impacts sur les mammifères marins

D'après les trajectoires modélisées d'un déversement pendant l'été boréal et l'hiver boréal, certains mammifères marins dans les eaux océaniques de la pente continentale n'entreraient en contact physique avec des hydrocarbures de surface que si le déversement se produisait pendant l'hiver boréal (d'octobre à mars). Si le déversement a lieu pendant l'été boréal (d'avril à septembre), la trajectoire du déversement s'étend sur la côte de la pente continentale. Les mammifères marins qui sont au point d'entrée ou qui le traversent ou qui sont à l'intérieur de la trajectoire entre le sud de la Mauritanie et Dakar, au Sénégal, rencontreraient les plus fortes concentrations d'hydrocarbures de surface. Le carburant et l'huile de lubrification déversés ne devraient pas causer la mort de mammifères individuels sur la pente continentale. Toutefois, il est probable que les mammifères individuels exposés au déversement dans ces eaux puissent subir des effets sublétaux. Bien qu'il soit impossible de quantifier l'étendue des effets sublétaux, ces effets ne devraient pas avoir de répercussions importantes sur les populations ou les espèces régionales.

Le déversement pendant l'été boréal modélisé aurait une probabilité inférieure à 25 % que les carburants et l'huile de lubrification déversés se déplacent dans les eaux du plateau continental extérieur et intermédiaire. Pendant l'hiver boréal, cette probabilité augmente de 25 à 50 % dans les eaux au sud du point de rejet et s'étend vers le sud dans les eaux du Sénégal. L'épaisseur de surface maximale des hydrocarbures dans les eaux de la partie extérieure et intermédiaire du plateau continental serait supérieure à 200 μm (annexe N-1). Les mammifères marins qui peuvent se trouver dans les eaux du plateau continental (groupes et espèces répertoriés sous l'événement de défaillance de la tête de puits, ci-dessus) peuvent être touchés par un déversement dû à une collision avec un navire poseur de conduites. L'étendue et la gravité de l'impact seraient fonction de l'ampleur du déversement, de la durée relativement courte du déversement et de l'épaisseur relativement élevée d'hydrocarbures de surface dans la trajectoire du déversement.

D'après les résultats modélisés, il serait possible, mais peu probable, que des cétacés individuels dans les eaux du plateau continental régional périssent des effets directs de la contamination. Comme dans le cas d'un événement de la défaillance du FPSO, si un phoque moine de la Méditerranée est exposé à ces concentrations d'hydrocarbures de surface, il peut périr, bien qu'il s'agisse d'un événement très improbable, cette espèce étant éparse et rare. Certains mammifères marins pouvant entrer en contact avec les hydrocarbures de surface formant une pellicule irisée pourraient subir des effets sublétaux. Il est impossible de quantifier l'étendue des effets sublétaux; toutefois, ces effets ne devraient pas avoir de répercussions importantes sur les populations ou les espèces régionales.

7.5.9.3 Évaluation des impacts

Éruption d'un puits

Les conséquences des impacts de l'éruption d'un puits sur les mammifères marins comprennent les effets aigus de l'exposition directe et indirecte aux hydrocarbures du condensat rejeté. D'après la modélisation, le devenir d'un tel déversement, tel que manifesté par la trajectoire spatiale du condensat rejeté, dépend du vent saisonnier et des conditions courantes.

En supposant le scénario le plus défavorable entre les résultats des modélisations saisonnières, l'intensité de l'impact de l'éruption d'un puits serait modérée, compte tenu de la faible mortalité, s'il y en a, des cétacés et des impacts sublétaux que subirait de nombreux cétacés individuels. Il serait très peu probable que des phoques moines de la Méditerranée soient touchés considérant leur rareté dans la zone du projet. Il est probable que cette espèce se retrouve dans les eaux de la partie intérieure du plateau continental, bien que leur présence ait été observée dans les autres zones du plateau continental et les eaux océaniques. Toutefois, les impacts d'un déversement généré par l'éruption d'un puits sur les phoques moines entraînant la mort d'un ou de plusieurs phoques devraient être élevés. Le nombre de cétacés touchés par l'éruption d'un puits et le condensat libéré serait fonction de l'épaisseur relative à la surface de la mer ou de l'épaisseur sur la côte du condensat et des hydrocarbures et autres

toxines connexes (p. ex., métaux). L'étendue de ces impacts serait régionale, bien que la durée de l'impact d'une éruption de puits serait de court terme. La conséquence de l'impact serait mineure. Étant donné la probabilité rarissime de l'éruption d'un puits, l'importance globale de l'impact est évaluée à 1 – Négligeable (voir tableau 7-167 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

La défaillance du FPSO avec déversement de condensat et de MDO à la surface de la mer pourrait avoir des impacts détectables sur les mammifères marins de la région, en particulier dans les eaux du plateau continental intérieur au large du Sénégal. Dans les eaux de la partie externe et de la pente du plateau continental, ainsi que dans les eaux du plateau continental intérieur de la Mauritanie, les quantités de condensat et de MDO rejetées sont relativement peu concentrées et forment une pellicule irisée. Il y aurait une forte probabilité que le condensat et le MDO atteignent les habitats riverains du sud de la Mauritanie et en particulier du Sénégal, où l'épaisseur d'émulsion dans les zones devrait être modérée. Pour les cétacés qui se trouvent dans les eaux de pente, les hydrocarbures déversés ne formeraient qu'un reflet et les impacts sont improbables. Cependant, les cétacés du plateau continental pourraient faire face à des concentrations beaucoup plus élevées dans certaines régions, et certains pourraient périr, mais les impacts sublétaux qu'ils subirait seraient plus nombreux. Dans le milieu côtier, principalement au Sénégal, l'épaisseur du déversement serait considérée comme modérée dans plusieurs régions; certains cétacés (dauphins à gros nez et dauphins à bosse de l'Atlantique) pourraient périr en grand nombre à cause d'expositions directes et indirectes et il y aurait de nombreux impacts sublétaux.

En raison de la mortalité prévue chez les cétacés en lien avec le déversement dans certaines zones du plateau continental et du rivage, l'intensité de l'impact d'un événement de défaillance du FPSO serait modérée. L'impact serait à court terme et son étendue serait régionale, ce qui entraîne une conséquence mineure. Compte-tenu de la probabilité rarissime de cet événement, l'importance globale de l'impact est de 1 – Négligeable (voir tableau 7-167 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Comme il a déjà été indiqué, la présence de phoques moines de la Méditerranée dans les eaux du projet est considérée comme rare ou improbable. Toutefois, l'exposition de chaque phoque aux concentrations de hydrocarbures de surface projetées dans les zones de modélisation des déversements saisonniers entraînerait probablement la mortalité de ces phoques. Vu que le phoque moine de la Méditerranée est une espèce protégée (UICN - en danger), l'intensité d'un impact entraînant la mortalité de phoques individuels serait élevée. L'impact serait à long terme et l'étendue spatiale serait régionale étant donné la taille limitée de la population de l'espèce. La conséquence de l'impact serait donc sévère. Compte-tenu de la probabilité rarissime de cet événement, l'importance globale de l'impact est 3 – Moyenne (voir tableau 7-167 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Collision avec un navire poseur de conduites

Une collision avec un navire générant le rejet rapide à la surface de la mer de MDO, de HFO et d'huile de lubrification devrait avoir un effet sur les mammifères marins régionaux puisque les hydrocarbures déversés seraient transportés sur le plateau continental et le plateau continental intérieur, selon des trajectoires et des caractéristiques d'altération. Comme dans le cas de l'événement de la défaillance du FPSO, les eaux des parties intermédiaire et intérieure du plateau continental du nord du Sénégal et du sud de la Mauritanie seraient les plus à risque, avec des régions de contamination modérée et d'autres, de forte contamination. Pour les mammifères marins dans les eaux de la pente continentale, les rejets pourraient former un reflet arc-en-ciel dans le cas d'un déversement pendant l'hiver boréal et les impacts sont improbables. Cependant, des cétacés (et éventuellement le phoque moine de la Méditerranée) sur le plateau continental pourraient faire face à des concentrations beaucoup plus élevées dans certaines régions, entraînant quelques décès potentiels et de nombreux impacts sublétaux.

Étant donné que le nombre de décès associés attendus suite au déversement dans certaines régions du plateau continental devrait être faible, l'intensité de l'impact d'une collision avec un navire poseur de conduites sur les cétacés serait modérée. La durée de l'impact serait à court terme et l'étendue serait régionale, ce qui entraînerait une conséquence de l'impact mineure. Compte-tenu de la probabilité rarissime de ce déversement, l'importance globale de l'impact est de 1 – Négligeable (voir tableau 7-167 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Comme il a été mentionné dans le cas de la défaillance du FPSO, la présence du phoque moine de la Méditerranée dans les eaux du projet est considérée comme rare ou improbable, mais l'exposition de phoques individuels aux concentrations d'hydrocarbures de surface projetées dans les modélisations des déversements saisonniers entraînerait probablement le décès des phoques présents dans la zone. L'intensité d'un impact entraînant la mortalité de phoques individuels serait élevée. L'étendue de cet impact serait régionale, mais à long terme, étant donné la taille limitée de la population de l'espèce. Par conséquent, la conséquence de l'impact serait sévère. Compte-tenu de la probabilité rarissime de cet accident, l'importance globale de l'impact est 3 – Moyenne (voir tableau 7-167 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Résumé

Un résumé des impacts des événements accidentels sur les mammifères marins est présenté au tableau 7-167.

Tableau 7-167 Impacts des événements accidentels sur les mammifères marins

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Éruption d'un puits					
Mauritanie Sénégal	Exposition des mammifères marins à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; certains impacts létaux sur les cétacés et de nombreux impacts sublétaux sur les cétacés dus à l'exposition directe et indirecte aux hydrocarbures déversés suite à l'éruption d'un puits.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Mineure	Rarissime	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Exposition de phoques moines méditerranéens à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; impacts létaux présumés découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à l'éruption d'un puits.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : long terme	Sévère	Rarissime	3 – Moyenne
Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire					
Mauritanie Sénégal	Exposition des mammifères marins à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; certains impacts létaux sur les cétacés et de nombreux impacts sublétaux sur les cétacés dus à l'exposition directe et indirecte aux hydrocarbures déversés suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Mineure	Rarissime	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Exposition de phoques moines méditerranéens à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; impacts létaux présumés découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : long terme	Sévère	Rarissime	3 – Moyenne

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Collision avec un navire poseur de conduites					
Mauritanie Sénégal	Exposition des mammifères marins à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; certains impacts léthaux sur les cétacés et de nombreux impacts sublétaux sur les cétacés dus à l'exposition directe et indirecte aux hydrocarbures déversés suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Mineure	Rarissime	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Exposition de phoques moines méditerranéens à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; impacts létaux présumés découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : long terme	Sévère	Rarissime	3 – Moyenne

7.5.9.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance a été évaluée à plus de 1 sont indiquées ci-dessous (tableau 7-168) et les mesures de mitigation recommandées pour diminuer l'importance des impacts liés à des accidents sur les mammifères marins y sont mentionnées. Même si ces mesures peuvent diminuer encore plus la probabilité des accidents, elles n'ont aucun effet sur l'importance globale des impacts. Ces mesures de mitigation viennent s'ajouter aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, résumées comme suit :

- D101 : Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [*X-mas trees* en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.
- D102 : BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.
- D103 : Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.

- D104 : Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.
- D105 : Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
- D106 : Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
- D107 : Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.
- D108 : Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.
- D109 : Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.
- D110 : Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
- D111: Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [capping en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.
- D112 : Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.
- D113 : L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.
- D114 : Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
- D115 : Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.
- D116 : Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.

- D117 : BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [*Spill Impact Mitigation Assessment*], soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.
- D118 : Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.
- D119 : L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.

Tableau 7-168 Mesures de mitigation pour éviter ou diminuer les impacts des événements accidentels sur les mammifères marins

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance des impacts résiduels
Exposition de phoques moines méditerranéens à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; impacts létaux présumés découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à l'éruption d'un puits.	3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112	3 – Moyenne
Exposition de phoques moines méditerranéens à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; impacts létaux présumés découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112	3 – Moyenne
Exposition de phoques moines méditerranéens à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; impacts létaux présumés découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112	3 – Moyenne

Notes :

- M101 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, les méthodes d'intervention tactique qui peuvent être envisagées dans le cadre du plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) comprennent la surveillance et le suivi, le confinement et la récupération en mer, l'épandage d'agents dispersants sous l'eau et en surface, le brûlage in situ, la protection du littoral, le nettoyage du littoral ainsi que l'intervention auprès de la faune affectée.
- M102 : Toutes les mesures d'intervention feront l'objet d'un suivi continu pour veiller à ce qu'elles demeurent efficaces. L'équipe d'intervention sera tenue au courant de la situation et des efforts d'intervention.
- M103 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, un programme de technique d'évaluation et nettoyage du littoral (SCAT) sera mis en œuvre pour faciliter le nettoyage et la réhabilitation du littoral, s'il y a lieu.
- M104 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, une équipe de nettoyage et de réhabilitation sera mobilisée sur les zones touchées. BP pourra également faire appel à des experts pour atténuer les impacts sur les zones sensibles et les espèces sauvages, au besoin.
- M105 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, suivre les exigences des réglementations nationales en matière de déclaration et de notification, en se servant des protocoles applicables établis, s'étendant à toutes les parties intéressées externes concernées.
- M112 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement de grande envergure, un suivi spécifique (p. ex. le suivi des effets sur l'environnement) pourrait être nécessaire et élaboré en consultation avec les autorités nationales compétentes.

7.5.10 Tortues de mer

Résumé

Cette section sur les tortues de mer évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Les impacts résiduels sur les tortues de mer découlant d'événements accidentels ont été évalués comme étant moyens lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.5.10.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI des accidents définis pour cette composante au tableau 7-7 sont les suivants.

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.10.2 Description des impacts

Les accidents décrits à la section 7.5.1 introduiraient de grandes quantités d'agents contaminants dans le milieu hôte des zones du projet. Les paragraphes suivants expliquent comment ces FOI d'événements accidentels pourraient avoir des répercussions sur les tortues de mer; il comprennent aussi un résumé des répercussions modélisées de chaque accident sur l'environnement au large des côtes et sur la rive (de l'annexe N-1) et une brève évaluation des impacts potentiels de chaque événement sur les tortues de mer régionales dans les eaux océaniques (pente continentale), les eaux de la partie extérieure et intermédiaire du plateau continental et les eaux du plateau continental intérieur.

La question des effets du déversement d'hydrocarbures sur les tortues de mer est traitée par Geraci et St. Aubin (1987), par Lutcavage et al. (1995, 1996) et par Milton et al. (2003) . Étant donné que les tortues de mer sont très migratrices – elles passent par des stades de vie différents dans différents habitats – elles sont vulnérables aux déversements d'hydrocarbures à tous les stades de la vie, que ce soit à l'état d'œufs sur les plages de nidification, de tortue naissante et juvénile dans les tourbillons océaniques, de subadulte dans les habitats côtiers, d'adulte migrant entre les aires de nidification et de recherche de nourriture ou à l'état de femelle adulte sur les plages de nidification.

Comme dans le cas des oiseaux et des mammifères marins, les effets des déversements d'hydrocarbures sur les tortues de mer peuvent être directs et indirects. Les tortues de mer en contact direct avec des hydrocarbures peuvent être touchées de quatre façons principales (Day et al., 1997; Geraci et St. Aubin, 1987).

- Contact physique avec la peau;
- Ingestion – quand les animaux avalent des particules d'hydrocarbures directement ou consomment des proies qui ont été exposées aux hydrocarbures;
- Absorption – quand la peau ou les muqueuses de l'animal entrent directement en contact avec des hydrocarbures; et
- Inhalation – quand les animaux respirent des matières organiques volatiles libérées par les hydrocarbures.

Plusieurs aspects de la biologie et du comportement des tortues de mer mettent ces animaux en danger, notamment l'absence de réaction d'évitement, l'alimentation aveugle dans les zones de convergence et l'inhalation de grandes quantités d'air avant de plonger (Milton et al., 2003).

Les tortues de mer peuvent être directement contaminées par les hydrocarbures déversés lorsqu'elles remontent à la surface pour respirer au milieu d'une nappe d'hydrocarbures. Pendant la saison de reproduction, les femelles adultes et les mâles peuvent être contaminés lorsqu'ils arrivent dans des zones affectées ou lorsque les femelles gravides vont à terre pour pondre des œufs. Les tortues naissantes peuvent être piégées dans les hydrocarbures lorsqu'elles se dirigent vers la mer après avoir quitté les nids. En mer, les tortues de mer passent souvent du temps dans des zones de convergence de la masse d'eau qui fournissent de la nourriture et un habitat d'hébergement (épave flottante) pour les tortues naissantes et juvéniles. Malheureusement, les hydrocarbures déversés s'accumulent également dans ces zones de convergence, ce qui augmente le risque de contact direct avec les hydrocarbures (Oiledwildlife, 2018).

Bien qu'il existe peu de données statistiques au sujet des effets de la pollution par les hydrocarbures sur les tortues de mer, celles-ci sont assujetties aux impacts suivants.

- Empoisonnement causé par l'absorption de composants toxiques par la peau ou par l'ingestion d'aliments contaminés, causant des dommages au tube digestif et à d'autres organes;
- Dommages ou irritation aux voies respiratoires, aux poumons et aux yeux; et
- Contamination des œufs, qui peut nuire à leur développement.

Des études ont démontré que l'exposition directe de tissus sensibles (p. ex., yeux, narines et autres muqueuses) et de tissus mous au carburant diesel ou aux hydrocarbures volatils peut produire une irritation et une inflammation (Geraci et St. Aubin, 1987). Le carburant diesel peut adhérer à la peau ou à la carapace des tortues. Les tortues qui font surface à l'intérieur ou à proximité d'un rejet de diesel inhalent des vapeurs d'hydrocarbures, ce qui cause un stress respiratoire. Le carburant diesel ingéré, en particulier les fractions plus légères, peut être très toxique pour les tortues de mer (Lutcavage et al., 1996).

Les tortues de mer sont également très vulnérables aux effets directs des déversements d'hydrocarbures sur les sites de nidification des plages pendant la saison de reproduction. Les impacts potentiels suivants du déversement d'hydrocarbures sur les plages de nidification figurent dans les Listes de 2017 de la Sea Turtle Conservancy.

- La digestion/absorption d'hydrocarbures par contamination alimentaire ou contact physique direct, entraînant des dommages au tube digestif et à d'autres organes.
- Les femelles peuvent refuser de nicher sur une plage contaminée et si elles la traversent, leur peau et leur carapace pourraient être contaminées.
- Les œufs peuvent être contaminés, soit parce qu'il y a des hydrocarbures dans le sable en haut sur la plage du site de nidification, soit parce que les tortues adultes se sont contaminées en traversant la plage contaminée jusqu'au site de nidification. La contamination des œufs peut nuire à leur développement.
- Les tortues nouvellement écloses, après être sorties des nids, se déplacent de la plage à l'eau et peuvent être contaminées.
- Si les œufs sont exposés à des hydrocarbures frais au cours de la dernière moitié du dernier trimestre de la période d'incubation, il y a une diminution importante de la survie à l'éclosion. Si les tortues naissantes survivent pour sortir du nid, ils ont tendance à avoir des anomalies du développement.
- Les hydrocarbures pourraient empêcher l'oxygène de traverser le sable jusqu'aux œufs.

- Plusieurs impacts indirects potentiels peuvent être associés à des attributs ou à des comportements biologiques propres aux tortues de mer. Frazier (1980) a laissé entendre que les altérations olfactives dues à la contamination chimique peuvent avoir des effets indirects importants sur les tortues de mer, étant donné que leur système olfactif bien développé peut jouer un rôle important dans leur capacité à bien naviguer, et peut donc avoir un impact au niveau de la population. En outre, il est possible qu'un déversement d'hydrocarbures ayant un impact sur les plages de nidification puisse avoir une incidence sur l'empreinte localisée des tortues naissantes et, par conséquent, nuire à leur capacité de retourner à leurs plages natales pour se reproduire et nicher (Milton et al., 2010).
- La disponibilité moindre de nourriture après l'exposition aux hydrocarbures serait un effet indirect de l'exposition. Par exemple, un déversement de pétrole au large du Panama en 1986 a emprisonné des hydrocarbures dans les sédiments des fonds intertidaux d'hydrocharidacée (*Thalassia testudinum*), tuant les herbiers marins et des populations d'invertébrés et d'éponges, qui sont d'importantes sources de nourriture pour les tortues vertes, les tortues imbriquées, les tortues caouannes et les tortues olivâtres (Conseil national de recherches, 2003).
- La température du sable sur les plages de nidification pendant l'incubation influe sur le développement et le comportement des tortues de mer, et des différences subtiles dans la couleur du sable ou de l'albédo peuvent avoir un effet significatif sur les températures sous-jacentes (Hays et al., 2001). La détermination du sexe chez les tortues est fonction de la température et les variations de température pourraient modifier le rapport des sexes des tortues naissantes. Par conséquent, une contamination légère à la surface qui ne pénètre pas directement dans les œufs pourrait avoir une incidence sur la répartition des sexes dans une population.
- Cette analyse des impacts est fondée sur le pire scénario en ce qui concerne la propagation et l'épaisseur du pétrole et/ou du condensat déversés et sur une approche prudente à l'égard de l'évaluation des impacts en raison de la situation des espèces de tortues de mer (UICN, 2017).

Éruption d'un puits

La trajectoire et la probabilité de rejet ainsi que les effets à la surface de la mer de l'éruption projetée de la tête de puits sont examinés à la section 7.5.3 et présentés à l'annexe N-1. Dans ce cas, la colonne d'eau serait exposée à des concentrations élevées d'hydrocarbures pendant environ 40 jours. La forme de la trajectoire du déversement de surface varie pour chaque saison modélisée (été boréal [d'avril à septembre] et hiver boréal [d'octobre à mars]). Toutefois, selon la modélisation, le condensat déversé à la surface de la mer ne formerait qu'une pellicule irisée qui se disperserait facilement. Les trajectoires modélisées des concentrations de condensat dans la colonne d'eau sont semblables pour l'été boréal et l'hiver boréal, ce qui indique une trajectoire large nord-est-sud-ouest des concentrations surtout faibles (<50 ppb) et une tendance circulaire relativement petite de concentrations plus élevées (>400 ppb) autour du site du puits.

Impacts sur les tortues de mer

D'après les trajectoires modélisées d'un déversement pendant l'été boréal et pendant l'hiver boréal (annexe N-1), les tortues de mer se trouvant dans les eaux océaniques régionales (c.-à-d. les eaux de la pente continentale) pourraient probablement entrer en contact physique avec des hydrocarbures de surface au cours de la période de rejets de 60 jours. Dans les deux scénarios de déversement saisonnier, les hydrocarbures de surface sont transportés (en minces pellicules irisées) aussi loin à l'ouest que l'archipel du Cap-Vert, au nord du Maroc et au sud jusqu'à la Guinée. Les animaux qui pourraient se trouver près du puits touché et dans la trajectoire entre le sud de la Mauritanie et Dakar, au Sénégal, feraient face aux plus fortes concentrations d'hydrocarbures de surface.

Dans la région, les espèces de tortues de mer qui se trouvent dans les eaux océaniques comprennent la tortue luth; toutefois, les adultes de toutes les autres espèces de la région peuvent fréquenter les eaux régionales au large des côtes pendant les migrations saisonnières entre les habitats de nidification et d'alimentation, et les tortues naissantes et juvéniles peuvent traverser la zone dans des courants d'échelle moyenne. Le degré d'impact potentiel sur les tortues de mer qui peuvent entrer en contact direct avec les hydrocarbures de surface dans ces eaux dépend de la concentration d'hydrocarbures dans une zone donnée, de la durée de l'exposition aux hydrocarbures et de la persistance et de la

biodisponibilité de certains hydrocarbures (c.-à-d. l'état de toxicité des hydrocarbures de surface selon les processus d'altération). En raison de l'ampleur de la trajectoire du déversement, il se peut que des tortues individuelles soient exposées directement aux hydrocarbures de surface plus d'une fois pendant qu'elles respirent et se nourrissent. Vu le temps qu'elles passent à la surface de la mer ou près de celle-ci, les tortues de mer naissantes et juvéniles qui se trouvent dans la trajectoire du déversement risquent d'être exposées à la contamination directe beaucoup plus longtemps que les adultes.

Les tortues luth peuvent aussi ingérer des proies susceptibles d'être contaminées par des quantités d'hydrocarbures élevées dans la colonne d'eau. Compte tenu de l'ampleur du déversement, de la durée relativement courte du déversement, de la faible épaisseur globale des hydrocarbures de surface dans la trajectoire du déversement et du temps que les tortues adultes passent sous l'eau, il est peu probable que les tortues de mer adultes dans les eaux océaniques régionales périssent des effets directs de la contamination; les effets sur un certain nombre d'individus de plusieurs espèces qui entrent en contact avec des hydrocarbures de surface formant une pellicule irisée devraient se limiter à des effets sublétaux. Il se peut toutefois que quelques tortues naissantes et juvéniles périssent si elles sont exposées à la trajectoire du déversement, en raison du temps d'exposition au déversement en surface. Il est impossible de quantifier l'étendue des effets létaux et sublétaux; toutefois, d'après le faible nombre de tortues de mer de tous les groupes d'âge qui devraient se trouver dans les eaux océaniques, les effets létaux et sublétaux ne devraient pas avoir de répercussions importantes sur les populations régionales.

Dans les eaux du plateau continental, il y aurait une probabilité de 50 à 75 % que le condensat de surface provenant d'un déversement pendant l'été boréal s'étende aussi loin au nord que Nouakchott, en Mauritanie, et au sud jusqu'à Dakar, au Sénégal, mais en hiver boréal, la trajectoire s'étend principalement au sud jusqu'au sud du Sénégal. Le condensat de surface dans ces zones, comme le prévoit le modèle, serait en grande partie de minces pellicules qui se disperseraient facilement, tel que décrit à l'annexe N-1. Toutes les espèces de tortues de mer présentes dans la région se trouvent dans les eaux du plateau continental, et probablement davantage dans le plateau intérieur et les eaux près des côtes (à moins que les animaux ne migrent entre les habitats de nidification et ceux où ils peuvent se nourrir).

D'après les résultats de la modélisation, le milieu du plateau, y compris la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, recevrait probablement les plus fortes concentrations de condensat conformément aux scénarios de déversement pendant l'été boréal et l'hiver boréal. La tortue caouanne est l'espèce la plus susceptible de se trouver dans les eaux de la partie intermédiaire du plateau continental dans la zone du projet; toutefois, la structure physique du Terminal du Hub GNL près des Côtes peut attirer de jeunes tortues, ainsi que des tortues adultes et des *lepidochelys* qui y seront probablement attirés à cause de la présence de communautés d'encrassement de macroalgues et d'invertébrés et de communautés d'invertébrés vagiles sur les structures fixes et autour de celles-ci.

Dans l'ensemble, compte tenu de l'ampleur du déversement, de la durée relativement courte du déversement et des hydrocarbures de surface relativement peu épais dans la trajectoire du déversement, il est possible, quoique peu probable, que des tortues de mer dans les eaux du plateau continental régional puissent mourir des effets directs de la contamination; toutefois, certaines tortues individuelles en contact avec les hydrocarbures de surface formant de minces pellicules irisées pourraient subir des effets sublétaux. Il est impossible de quantifier l'étendue des impacts létaux et sublétaux; toutefois, ces effets ne devraient pas avoir de répercussions importantes sur les populations ou les espèces régionales.

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

Il est question de la modélisation des déversements d'hydrocarbures pour les trajectoires et les probabilités de rejet en cas de défaillance d'un réservoir du FPSO et des effets d'une défaillance d'un réservoir de stockage et d'un réservoir diesel sur la surface de la mer et sur la colonne d'eau à la section 7.5.3 et plus en détail à l'annexe N-1. Pendant les deux saisons modélisées, les eaux du Sénégal sont les plus susceptibles d'être touchées par ces déversements, principalement en raison d'un courant du sud. Cependant, les eaux du sud de la Mauritanie, du Cap-Vert, de la Guinée-Bissau et de la Gambie sont aussi à risque dans les deux scénarios (été boréal et hiver boréal). Pendant l'été boréal, l'épaisseur des hydrocarbures déversés peut, d'après la modélisation, varier d'une pellicule irisée de 5 à 50 µm à entre 50 et plus de 200 µm dans certaines régions. Pendant l'hiver boréal, les

courants du sud déplacent la majeure partie de la trajectoire du déversement dans les eaux sénégalaises, avec des concentrations d'hydrocarbures semblables dans les eaux du plateau continental intérieur à celles modélisées pendant l'été boréal.

Impacts sur les tortues de mer

D'après les trajectoires modélisées d'un déversement pendant l'été boréal et l'hiver boréal (décrites à la section 7.5.3 et à l'annexe N-1), certaines tortues de mer dans les eaux océaniques de la pente continentale (groupes et espèces énumérés ci-dessus) pourraient probablement entrer en contact physique avec des hydrocarbures de surface au cours de la période de rejet de 160 heures seulement si le déversement se produit pendant l'hiver boréal (octobre à mars). Pendant l'été boréal (d'avril à septembre), la trajectoire du déversement s'étend sur la côte le long du plateau continental. Les hydrocarbures de surface se propagent surtout vers le sud à partir de la source pendant l'hiver boréal. Les espèces et les groupes susceptibles d'être présents dans les eaux océaniques sont énumérés ci-dessus à la rubrique sur l'éruption de puits.

Le condensat et le MDO déversés en surface dans cette région produisent une mince pellicule irisée (épaisseur de 0,3 à 5 μm) qui se disperserait facilement. Compte tenu de l'ampleur du déversement, de la durée relativement courte du déversement et du fait que les hydrocarbures de surface sont dans l'ensemble peu épais dans la trajectoire du déversement, aucune tortue de mer adulte dans les eaux océaniques ne devrait périr à cause des effets directs de la contamination. Cependant, les tortues naissantes et juvéniles exposées directement à des hydrocarbures déversés pourraient périr. En outre, plusieurs tortues individuelles de tous les groupes d'âge susceptibles d'entrer en contact avec des pellicules irisées des hydrocarbures de surface pourraient subir des effets sublétaux. Étant donné qu'il ne devrait pas y avoir trop de tortues dans les eaux océaniques, les effets létaux et sublétaux ne devraient pas non plus toucher de façon appréciable ces populations.

Ce sont pour les tortues de mer pouvant se trouver le long du plateau continental (groupes et espèces énumérés ci-dessus), et en particulier celles pouvant se trouver dans les eaux près du FPSO et à l'intérieur de la trajectoire entre le sud de la Mauritanie et Dakar, au Sénégal, que cet accident produirait les concentrations les plus élevés d'hydrocarbures formant une pellicule métallique d'une épaisseur de surface allant de mince (épaisseur entre 5 et 50 μm) à une couleur réelle discontinue (épaisseur entre 50 et 200 μm) et à une couleur vraie continue (épaisseur supérieure à 200 μm) dans certaines régions. Dans l'ensemble, compte tenu de la taille du déversement, de la durée relativement courte du déversement et de la répartition des épaisseurs d'hydrocarbures de surface modélisées dans la trajectoire du déversement, il serait possible, mais peu probable, que dans ces régions de plus forte concentration, le déversement de condensat et de MDO provenant du FPSO puisse entraîner la mortalité de tortues de mer individuelles de tous les groupes d'âge. Il devrait aussi y avoir des effets sublétaux pour certaines tortues exposées directement et indirectement. Il est impossible de quantifier l'étendue des effets sublétaux; toutefois ces effets ne devraient pas avoir de répercussions importantes sur les populations régionales.

Collision avec un navire poseur de conduites

Un déversement d'hydrocarbures attribuable à une collision avec un navire poseur de conduites, d'où des rejets de carburant et d'huile de lubrification, a été modélisé selon deux scénarios saisonniers, soit l'été boréal (d'avril à septembre) et l'hiver boréal (d'octobre à mars) (annexe N-1). Comme dans le cas d'une défaillance du FPSO dont il a été question ci-dessus, les eaux du Sénégal sont plus susceptibles d'être touchées par ce scénario de déversement pendant les deux saisons que celles de la Mauritanie à cause d'un courant du sud. Les eaux du plateau continental intérieur du nord du Sénégal et du sud de la Mauritanie sont menacées par l'été boréal, et les probabilités de propagation diminuent considérablement au nord et au sud de cette bande. L'épaisseur maximale des hydrocarbures dans les eaux de surface dans cette région serait supérieure à 200 μm . Au nord et au sud de cette région, les hydrocarbures se présentent en une pellicule qui se disperserait facilement. Pendant l'hiver boréal, la trajectoire du déversement s'étend bien au large du sud de la Mauritanie et au sud jusqu'à Dakar, au Sénégal. Lors d'un déversement pendant l'hiver boréal dans les eaux du plateau continental, l'épaisseur de l'émulsion devrait se situer entre 50 et plus de 200 μm , bien qu'elle s'étende beaucoup plus au large et au sud jusqu'à Dakar. Les concentrations formant une pellicule irisée (<3 μm) s'étendent au large des côtes dans les eaux de la pente.

Impacts sur les tortues de mer

D'après les trajectoires modélisées, certaines tortues de mer dans les eaux océaniques de la pente continentale ne pourraient entrer en contact physique avec des hydrocarbures de surface que si le déversement se produisait pendant l'hiver boréal (d'octobre à mars). Si le déversement a lieu pendant l'été boréal (d'avril à septembre), la trajectoire du déversement s'étend sur la côte de la pente continentale. Les tortues qui sont au point d'entrée ou qui le traversent ou à l'intérieur de la trajectoire entre le sud de la Mauritanie et Dakar, au Sénégal, rencontreraient les plus fortes concentrations d'hydrocarbures de surface. Il se peut que le carburant et l'huile de lubrification rejetés à la suite d'un déversement pendant l'hiver boréal causent la mort de quelques tortues individuelles de tous les groupes d'âge qui se trouvent sur la pente continentale et qui y auraient été exposées. Il est toutefois probable que certaines tortues exposées au déversement dans ces eaux subissent des effets sublétaux. Bien qu'il soit impossible de quantifier l'étendue des effets létaux et sublétaux, selon la trajectoire et la durée du déversement et le nombre peu élevé de tortues prévu dans les eaux de la pente continentale, ces effets ne devraient pas avoir de répercussions importantes sur les populations ou les espèces régionales.

Dans le cas du déversement modélisé pendant l'été boréal, la probabilité que le carburant et l'huile de lubrification déversés se déplacent dans les eaux des parties extérieure et intermédiaire du plateau continental est inférieure à 25 %. Pendant l'hiver boréal, cette probabilité augmente de 25 à 50 % dans les eaux au sud du point de rejet et s'étend vers le sud dans les eaux du Sénégal. L'épaisseur de surface maximale des hydrocarbures dans les eaux des parties extérieure et intermédiaire du plateau continental serait supérieure à 200 µm (annexe N-1). Les tortues de mer pouvant se trouver dans les eaux du plateau continental (groupes et espèces répertoriés ci-dessus) peuvent être touchées par le déversement causé par une collision avec un navire poseur de conduites. L'étendue de ces effets serait fonction de l'ampleur du déversement, de la durée relativement courte du déversement et de l'épaisseur relativement élevée des hydrocarbures de surface dans la trajectoire du déversement. D'après les résultats modélisés, certaines tortues de tous les groupes d'âge se trouvant dans les eaux du plateau régional pourraient périr sous l'effet direct de la contamination. Les impacts sur certaines tortues de mer qui entrent en contact avec les hydrocarbures de surface formant une mince pellicule pourraient se limiter aux effets sublétaux. Il est impossible de quantifier l'étendue des impacts létaux et sublétaux; toutefois ces effets ne devraient pas avoir de répercussions importantes sur les populations régionales.

7.5.10.3 Évaluation des impacts

Éruption d'un puits

Les conséquences des impacts de l'éruption d'un puits sur les tortues de mer comprennent les effets aigus dus à l'exposition directe et indirecte aux hydrocarbures du condensat rejeté. D'après la modélisation, le devenir d'un tel déversement, tel que manifesté par la trajectoire spatiale du condensat libéré, dépend du vent saisonnier et des conditions courantes.

En supposant le scénario le plus défavorable entre les résultats des modélisations saisonnières, l'intensité de l'impact de l'éruption d'un puits serait modérée, compte tenu de la faible mortalité, s'il y en a, des tortues de mer et des impacts sublétaux que subiraient de nombreuses tortues individuelles. Le nombre de tortues de mer touchées par l'éruption d'un puits et le rejet de condensat serait fonction de l'épaisseur relative en mer et sur le littoral du condensat et des hydrocarbures connexes et d'autres toxines (p. ex., métaux) et de la densité prévue des tortues dans la trajectoire du déversement. L'étendue de l'impact serait régionale et, vu la perte anticipée de quelques tortues naissantes et juvéniles, le cas échéant, la durée de l'impact de l'éruption d'un puits serait à court terme. La conséquence de l'impact serait mineure. Compte-tenu de la probabilité rarissime de l'éruption d'un puits, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-169 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

Une défaillance du FPSO avec rejet de condensat et de MDO à la surface de la mer pourrait avoir des impacts détectables sur les tortues de mer régionales, en particulier dans les eaux du plateau intérieur au large du Sénégal. Dans les eaux de la partie externe du plateau continental et de la pente continentale et dans les eaux du plateau intérieur d'autres pays, notamment le sud de la Mauritanie, le Cap-Vert, la Gambie et la Guinée-Bissau, les rejets de condensat et de MDO seraient relativement faibles et ne formeraient qu'une mince pellicule. Il y a une probabilité importante que le condensat et le MDO atteignent les habitats riverains du sud de la Mauritanie et en particulier du Sénégal, où l'épaisseur d'émulsion dans les zones est modélisée comme modérée. Les tortues de mer dans les eaux de la pente continentale pourraient rencontrer des pellicules irisées d'hydrocarbures déversés, mais les impacts sont improbables. Cependant, les tortues se trouvant sur le plateau continental pourraient faire face à des concentrations beaucoup plus élevées dans certaines régions, d'où un certain nombre de décès potentiels (présupposé peu élevé) dans tous les groupes d'âge, mais beaucoup d'impacts sublétaux. Près de la côte, en particulier au Sénégal, l'épaisseur du déversement serait classée modérée; plusieurs tortues pourraient mourir à cause des expositions directes et indirectes et subir de nombreux impacts sublétaux.

En raison du nombre prévu de décès de tortues de mer dus au déversement dans certaines zones du plateau continental et du rivage, l'intensité de l'impact de l'événement de défaillance du FPSO serait élevée et son étendue régionale. L'impact serait à long terme en raison de la perte d'animaux en danger et du temps que les recrues mettent à atteindre la maturité sexuelle (entre 11 et 35 ans, selon l'espèce [Chaloupka et Musick, 1997]); par conséquent, la conséquence de l'impact serait sévère. Étant donné la probabilité rarissime de cet accident, l'importance globale de l'impact est évaluée à 3 – Moyenne (voir tableau 7-169 ci-dessous pour le détail des critères retenus).

Collision avec un navire poseur de conduites

Une collision avec un navire poseur de conduite rejeterait rapidement à la surface de la mer des MDO, des HFO et de l'huile de lubrification et aurait probablement un effet sur les tortues de mer régionale puisque les hydrocarbures déversés se déplaceraient dans le plateau continental et la partie intérieure du plateau, selon des trajectoires et des caractéristiques d'altération. Comme pour l'événement de défaillance du FPSO, les eaux de la partie intermédiaire et intérieure du plateau continental du nord du Sénégal et du sud de la Mauritanie seraient les plus à risque, avec des régions de contamination modérée et d'autres, de forte contamination. Pour les tortues de mer dans les eaux de la pente, les concentrations pourraient former un reflet arc-en-ciel pour un déversement pendant l'hiver boréal et les impacts sont improbables. Cependant, des tortues sur le plateau continental pourraient faire face à des concentrations beaucoup plus élevées dans certaines régions, résultant en quelques décès potentiels dans tous les groupes d'âge et de nombreux impacts sublétaux.

En raison des mortalités prévues attribuables au déversement dans certaines régions du plateau continental, l'intensité de l'impact sur les tortues de mer d'une collision avec un navire poseur de conduites serait élevée et d'étendue régionale. Cet impact serait à long terme à cause de la disparition d'adultes reproducteurs; par conséquent, la conséquence de l'impact serait sévère. Compte-tenu de la probabilité rarissime de cet accident, l'importance globale de l'impact est évaluée à 3 – Moyenne (voir tableau 7-169 pour le détail des critères retenus).

Résumé

Un résumé des impacts des événements accidentels sur les tortues de mer est présenté au tableau 7-169.

Tableau 7-169 Impacts des événements accidentels sur les tortues de mer

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Éruption d'un puits					
Mauritanie Sénégal	Exposition de tortues de mer à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; certains impacts létaux sur les tortues de tous les groupes d'âge, le cas échéant, mais possibilité de certains impacts sublétaux sur les tortues découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à l'éruption d'un puits.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Mineure	Rarissime	1 – Négligeable
Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire					
Mauritanie Sénégal	Exposition de tortues de mer à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; certains impacts létaux sur les tortues de tous les groupes d'âge et plusieurs impacts sublétaux sur les tortues découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : long terme	Sévère	Rarissime	3 – Moyenne
Collision avec un navire poseur de conduites					
Mauritanie Sénégal	Exposition de tortues de mer à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; certains impacts létaux sur les tortues de tous les groupes d'âge et plusieurs impacts sublétaux sur les tortues découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : long terme	Sévère	Rarissime	3 – Moyenne

7.5.10.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance a été évaluée plus de 1 sont indiquées ci-dessous (tableau 7-170) et les mesures de mitigation recommandées pour diminuer l'importance des impacts liés à des accidents sur les tortues y sont mentionnées. Même si ces mesures peuvent diminuer encore plus la probabilité de l'accident, elles n'ont aucun effet sur l'importance globale des impacts. Ces mesures de mitigation viennent s'ajouter aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, résumées comme suit :

- D101 : Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [*X-mas trees* en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.
- D102 : BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.
- D103 : Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.
- D104 : Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.
- D105 : Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
- D106 : Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
- D107 : Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.
- D108 : Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.
- D109 : Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.

- D110 : Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
- D111: Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [capping en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.
- D112 : Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.
- D113 : L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.
- D114 : Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
- D115 : Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.
- D116 : Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.
- D117 : BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [*Spill Impact Mitigation Assessment*], soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.
- D118 : Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.
- D119 : L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.

Tableau 7-170 Mesures de mitigation pour éviter ou pour diminuer les impacts des événements accidentels sur les tortues de mer

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance des impacts résiduels
Exposition de tortues de mer à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; certains impacts létaux sur les tortues de tous les groupes d'âge et plusieurs impacts sublétaux sur les tortues découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112	3 – Moyenne
Exposition de tortues de mer à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; certains impacts létaux sur les tortues de tous les groupes d'âge et plusieurs impacts sublétaux sur les tortues découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112	3 – Moyenne

Notes :

- M101 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, les méthodes d'intervention tactique qui peuvent être envisagées dans le cadre du plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) comprennent la surveillance et le suivi, le confinement et la récupération en mer, l'épandage d'agents dispersants sous l'eau et en surface, le brûlage in situ, la protection du littoral, le nettoyage du littoral ainsi que l'intervention auprès de la faune affectée.
- M102 : Toutes les mesures d'intervention feront l'objet d'un suivi continu pour veiller à ce qu'elles demeurent efficaces. L'équipe d'intervention sera tenue au courant de la situation et des efforts d'intervention.
- M103 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, un programme de technique d'évaluation et nettoyage du littoral (SCAT) sera mis en œuvre pour faciliter le nettoyage et la réhabilitation du littoral, s'il y a lieu.
- M104 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, une équipe de nettoyage et de réhabilitation sera mobilisée sur les zones touchées. BP pourra également faire appel à des experts pour atténuer les impacts sur les zones sensibles et les espèces sauvages, au besoin.
- M105 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, suivre les exigences des réglementations nationales en matière de déclaration et de notification, en se servant des protocoles applicables établis, s'étendant à toutes les parties intéressées externes concernées.
- M112 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement de grande envergure, un suivi spécifique (p. ex. le suivi des effets sur l'environnement) pourrait être nécessaire et élaboré en consultation avec les autorités nationales compétentes.

7.5.11 Espèces menacées et aires protégées

Résumé

Cette section sur les espèces menacées et les aires protégées évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Les impacts résiduels sur les espèces menacées et les aires protégées découlant d'événements accidentels ont été évalués comme étant négligeables à moyens lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.5.11.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI pour les événements accidentels définis pour cette composante au tableau 7-7 sont les suivants :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.11.2 Description des impacts

Tel qu'indiqué au chapitre 4, il n'y a pas d'aires protégées situées dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline ou les Zones de Soutien aux Opérations. Une AIEB, les habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal, chevauche la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

Comme l'indique le chapitre 4 (tableaux 4-26 et 4-27), il y a au total 10 espèces en danger critique et 18 espèces en danger inscrites sur la liste rouge de l'UICN qui peuvent être présentes dans la zone côtière ou dans les eaux du large de la zone d'étude restreinte et de la zone d'étude élargie. Les espèces en danger critique comprennent deux espèces d'oiseaux marins et côtiers, deux espèces de tortues de mer et six espèces de poissons démersaux de fond meuble et de fond dur. Les espèces en danger comprennent quatre espèces de mammifères marins, une espèce de tortue de mer, neuf espèces de poissons de fond meuble et de fond dur et quatre espèces de poissons pélagiques (voir tableau 7-33 à la section 7.2.11).

Les événements accidentels, décrits à la section 7.5.1, introduiraient de grands volumes de contaminants issus des hydrocarbures dans le milieu récepteur des zones du projet. La propagation de ces contaminants par le vent, les vagues et les courants pourrait avoir des impacts sur les espèces menacées et les aires protégées côtières et marines. Les sections suivantes décrivent comment les événements accidentels pourraient avoir une incidence sur les espèces menacées et les aires protégées à proximité des trois zones du projet.

Éruption d'un puits

Si l'éruption d'un puits devait se produire, il est présumé qu'elle se produirait pendant les phases de construction et/ou des opérations, dans la Zone Offshore. Il n'y a pas d'aires protégées dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline ou les Zones de Soutien aux Opérations. L'AIEB des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal chevauche la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Comme le décrit la section 4.5.9, cette AIEB est une zone très productive qui sert de nurserie pour de nombreuses espèces de poissons. La zone côtière abrite également des phoques moines, de nombreuses espèces de mammifères marins et des tortues de mer (Convention sur la biodiversité, 2016a). Cette zone côtière comprend ou est adjacente à plusieurs aires

officiellement protégées, notamment la Réserve Spéciale de Faune de Guembeul et l'AMP de Saint-Louis (Sénégal), la Réserve de Chatt Tboul et le Parc National du Diawling (Mauritanie).

Un rejet d'hydrocarbures résultant de l'éruption d'un puits devrait s'élever dans la colonne d'eau et être transporté par les vents et les courants une fois qu'il aurait atteint la surface. Les impacts potentiels sur les aires protégées côtières ou marines dépendraient de la taille du déversement, des conditions météorologiques au moment du rejet accidentel, de la rapidité avec laquelle l'équipement de nettoyage pourrait être utilisé et de l'efficacité des mesures d'intervention (p. ex., nettoyage mécanique, utilisation de dispersants, protection du littoral).

Tel que cela est décrit dans le scénario de l'éruption d'un puits (voir section 7.5.1), les eaux de surface et le littoral de la Mauritanie et du Sénégal pourraient être touchés par les hydrocarbures en été boréal et en hiver boréal dans le cas de l'éruption d'un puits. D'après la modélisation de déversement, les aires protégées au sein de la zone d'étude restreinte et de la zone d'étude élargie susceptibles d'être touchées en cas d'éruption d'un puits comprennent la Réserve de Chatt Tboul, le Parc National du Diawling et la ZICO de l'Aftout Es Sahli en Mauritanie, le Parc National de la Langue-de-Barbarie, l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis et l'Aire Marine Protégée de Cayar au Sénégal. En outre, la partie côtière de la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal de l'UNESCO, située le long de la frontière entre la Mauritanie et le Sénégal, pourrait être atteinte en cas d'éruption d'un puits. Un résumé des résultats de la modélisation stochastique (annexe N-1), y compris le pourcentage global de probabilité de contact et l'intervalle estimé entre l'éruption d'un puits et le contact pour certaines aires protégées et autres zones d'intérêt pour la conservation, est présenté au tableau 7-171.

Tableau 7-171 Résumé des résultats de la modélisation stochastique de déversement estimant la probabilité de contact et l'intervalle entre l'éruption d'un puits et le contact, pour les aires protégées et autres zones d'intérêt pour la conservation

Aire protégée/zone d'intérêt pour la conservation	Été boréal		Hiver boréal	
	Probabilité de contact, en %	Intervalle le plus court entre le déversement et le contact	Probabilité de contact, en %	Intervalle le plus court entre le déversement et le contact
ZICO de l'Aftout Es Sahli ¹	76 %	6 jours, 3 heures	-	-
Canyon de Cayar	77 %	3 jours	100 %	3 jours
Aire Marine Protégée de Cayar	34 %	7 jours	18 %	9 jours, 3 heures
Complexe des monts sous-marins de Cayar	98 %	1 jour	100 %	1 jour, 3 heures
Réserve de Chatt Tboul	76 %	6 jours, 3 heures	-	-
AIEB des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal	95 %	3 jours, 12 heures	3 %	61 jours, 18 heures
Parc National du Diawling	69 %	5 jours, 1 heure	<1 %	73 jours, 12 heures
Réserve Spéciale de Faune de Guembeul ²	98 %	3 jours, 9 heures	7 %	7 jours
Parc National de la Langue-de-Barbarie ²	98 %	3 jours, 9 heures	7 %	7 jours
ZICO marine de la bordure du plateau continental du nord du Sénégal	99 %	2 jours	66 %	3 jours
Aire Marine Protégée de Saint-Louis	98 %	3 jours, 9 heures	7 %	7 jours
Canyon de Timiris	31 %	21 jours, 3 heures	-	-
Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal UNESCO ³	69 %	5 jours, 1 heure	<1 %	73 jours, 12 heures

¹ Ne fait pas partie de la modélisation stochastique. La situation est considérée comme étant semblable à celle de la Réserve de Chatt Tboul en raison de la proximité géographique.

² Ne fait pas partie de la modélisation stochastique. La situation est considérée comme étant semblable à celle de l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis en raison de sa proximité géographique.

³ Ne fait pas partie de la modélisation stochastique. La situation est considérée comme étant semblable à celle du Parc National du Diawling en raison de la proximité géographique.

D'après le résumé des résultats de la modélisation stochastique présenté au tableau 7-172, la probabilité que le condensat provenant du scénario de l'éruption d'un puits entre en contact avec des aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation est généralement plus élevée en été boréal, chaque zone ayant une probabilité de contact de 31 % ou plus. Il est estimé que, durant l'été boréal, la plupart des aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation seraient atteintes assez rapidement à la suite d'un déversement; toutes les zones sauf une (canyon de Timiris) devraient être atteintes en sept jours ou moins. À l'inverse, en hiver, seulement trois zones (la ZICO marine de la bordure du plateau continental du nord du Sénégal, le complexe des monts sous-marins de Cayar et le canyon de Cayar) ont plus de 18 % de chances d'être atteints et les temps nécessaires au contact dépasseraient généralement les sept jours à partir du déversement.

D'après les résultats de modélisation présentés au tableau 7-172, les impacts potentiels sur les aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation dépendraient grandement de la saison pendant laquelle le déversement se produirait en raison des différences entre les probabilités de contact et l'intervalle entre le déversement et le contact. Les impacts sur la plupart des aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation (à l'exception du canyon de Cayar et du complexe des monts sous-marins de Cayar) devraient être plus faibles en hiver boréal qu'été boréal en raison de l'augmentation du temps d'altération du condensat avant le contact et de l'augmentation du temps disponible pour le déploiement de l'équipement de confinement des déversements. Toutes les aires protégées, à l'exception du canyon de Timiris et de l'Aire Marine Protégée de Cayar, ont une probabilité supérieure ou égale à 66 % d'être atteintes par des condensats, en hiver ou en été boréal.

Si un déversement se produisait, tout le condensat déversé devrait flotter et seulement un petit pourcentage serait susceptible d'adhérer aux particules en suspension et de couler. Pour la colonne d'eau, les espèces pélagiques et benthiques dans les aires protégées marines comme l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis et l'Aire Marine Protégée de Cayar, le risque d'être atteint, s'il existe, serait minimal. La contamination de surface pourrait avoir des impacts sur la faune marine à respiration aérienne, comme la baleine bleue du Nord, le rorqual commun de l'Atlantique Nord ou la tortue verte, qui sont toutes probablement ou possiblement présentes dans la Zone Offshore.

Les résultats de la modélisation pour un scénario de cette ampleur (résumés à la section 7.5.1 et à l'annexe N-1) prévoient que dans l'éventualité de l'éruption d'un puits dans la Zone Offshore, les aires marines protégées, y compris l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis, l'Aire Marine Protégée de Cayar ou les AIEB au large, comme l'AIEB des habitats côtier de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal, le complexe des monts sous-marins de Cayar ou la AIEB du canyon de Cayar, présentent une probabilité de 25 à 50 % de contamination de la surface de la mer en été boréal et une probabilité de 5 à 25 % de contamination de la surface de la mer en hiver boréal. Des espèces en danger et en danger critique pourraient être touchées par les hydrocarbures à mesure qu'une nappe s'approcherait de la côte. La seule espèce en danger critique qui serait probablement présente dans la Zone de Pipeline ou dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes est le mэрou géant. Les espèces en danger qui sont susceptibles d'être présentes dans la Zone de Pipeline ou dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sont notamment le mэрou de Méditerranée, la guitare de mer fousseuse, le merlu du Sénégal, l'otolith nain, la guitare de mer commune, le requin-baleine, le requin-marteau halicorne et le grand requin-marteau. Les impacts propres à chaque groupe faunique (c.-à-d. tortues de mer, mammifères marins, poissons, oiseaux) sont présentés dans leur section respective dans la section 7.5. Voir le tableau 7-33 à la section 7.2.11 pour une liste complète des espèces en danger critique ou en danger qui pourraient être présentes dans les zones du projet.

La modélisation a permis de prévoir que l'épaisseur maximale d'émulsion de surface dans les aires marines protégées se situerait probablement entre 3 et 50 μm , les hydrocarbures les plus épais se trouvant dans les environs immédiats et à l'est de la tête de puits en été boréal et au sud de la tête de puits en hiver boréal. Ces résultats suggèrent que l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis serait probablement soumise à une contamination plus forte si un déversement se produisait en été boréal, tandis que les AIEB au sud de la tête de puits, y compris l'AIEB du complexe des monts sous-marins Cayar et l'AIEB du canyon de Cayar, seraient soumises à une contamination plus forte en cas de déversement en hiver boréal.

Alors que la nappe s'approcherait du littoral, l'adsorption aux sédiments et aux particules en suspension dans les eaux peu profondes augmenterait, ce qui fournirait un mécanisme permettant aux hydrocarbures de s'enfoncer dans les sédiments peu profonds. Lorsque le condensat atteindrait le rivage, l'action des vagues et le mouvement des sédiments se combineraient pour introduire des hydrocarbures dans les sédiments peu profonds. Les côtes de la Mauritanie et du Sénégal sont principalement des plages de sable à haute énergie. Les hydrocarbures arrivant sur le littoral le long d'une plage sablonneuse seraient amalgamés aux sédiments de la zone intertidale et pourraient être enfouis dans les sédiments au fil du temps.

Une fois que les hydrocarbures atteindraient le littoral, une modification de la communauté bactérienne naturelle se produirait probablement en faveur des bactéries qui dégradent les hydrocarbures; un processus qui peut se produire en quelques jours (Horel et al., 2012). Il est possible que les hydrocarbures déversés pourraient être transportés par l'action des marées dans des habitats côtiers sensibles (par exemple, la Réserve de Chatt Tboul, le Parc National du Diawling, la ZICO de l'Aftout Es Sahli). Cela ne peut se produire que lorsqu'il y a un échange ouvert entre les eaux côtières et l'habitat côtier intérieur, ou lorsqu'un échange souterrain d'eaux saumâtre et marines se produit. Les hydrocarbures transportés par les marées se déposeraient probablement sur le rivage dans les voies d'eau saumâtres de l'aire protégée touchée lors de l'inversion de la marée. L'étendue de la contamination par les hydrocarbures dans ces cours d'eau serait limitée à l'étendue des marées (c.-à-d. seulement à l'intérieur des limites de l'influence des marées). Les hydrocarbures altérés atteignant ces cours d'eau ne se conformeraient pas au modèle habituel d'action des marées sur un littoral ouvert et demeureraient en place, avec des mouvements limités, n'étant affectés que par la montée des marées.

Le condensat qui atteint la côte et tout habitat côtier sensible (p. ex., milieux humides côtiers, herbiers marins submergés) pourrait se trouver en concentrations suffisantes pour produire des impacts. Les composants volatils subirait des altérations (volatilisation, évaporation, dissolution, dispersion); plus longtemps le condensat reste en mer, plus les composants volatils et toxiques sont susceptibles d'être éliminés par des processus d'altération.

Selon les résultats de la modélisation stochastique des déversements propre au projet (annexe N-1), dans le scénario de déversement le plus défavorable, le condensat provenant de l'éruption d'un puits dans la Zone Offshore pourrait atteindre la côte en 27,6 jours (été boréal) ou 41,9 jours (hiver boréal). Il est estimé que la quantité maximale de matières déversées à terre serait considérablement moindre en hiver boréal (2 341 tonnes métriques; environ 1,23 % du volume total déversé) comparé à l'été boréal (11 091 tonnes métriques, environ 5,86 % du volume total déversé). Dans les deux scénarios saisonniers, le volume maximal d'hydrocarbures arrivant à terre serait atteint entre 68 et 70 jours après le déversement et se traduirait par une contamination légère à modérée.

Les trajectoires de déversement résumées à la section 7.5.1 indiquent que le déversement pourrait toucher terre dans des habitats humides sensibles ou à proximité de ceux-ci (p. ex., Parc National du Diawling). Les impacts des hydrocarbures sur la végétation des milieux humides sont complexes. Ils peuvent être aigus et chroniques, allant de la perturbation à court terme du fonctionnement de la plante, à une mortalité accrue. De nombreuses variables comme la concentration des hydrocarbures et leur composition chimique, le type et la densité de la végétation, la saison ou les conditions météorologiques, les niveaux de stress préexistants, les types de sol et les niveaux d'eau peuvent influencer sur les impacts de l'exposition aux hydrocarbures des habitats humides. Les principaux dommages aigus sont causés aux plantes (p. ex., mangrove *Rhizophora racemosa* et *Avicennia germinans*), qui maintiennent le sol en place et stabilisent le littoral. Une contamination légère pourrait causer la mort des plantes, suivie d'une récupération dans un délai relativement court. La végétation exposée aux hydrocarbures qui persistent dans les milieux humides pourrait mettre des années à se rétablir.

La végétation fournit également un habitat propice à la recherche de nourriture et à la croissance pour les larves et les juvéniles de poissons et de crustacés, ainsi qu'une zone d'alimentation pour les oiseaux aquatiques. Une fois que la végétation meurt, le sol s'effondre, est inondé et les plantes ne peuvent pas repousser. Si les plantes ne peuvent pas se rétablir, l'érosion du sol s'accélère, ce qui entraîne encore plus d'inondations et de destructions d'habitats humides. Si les hydrocarbures pénètrent dans les sédiments, les racines sont continuellement exposées aux hydrocarbures et la toxicité chronique rend la production de nouvelles pousses problématique. Cette boucle de rétroaction a été observée à la suite du déversement du *Deepwater Horizon*, où des marais contaminés qui avaient déjà des taux d'érosion accélérés ont subi une rétroaction biogéomorphologique qui a accru l'érosion des marais et n'a pas permis leur régénération (Silliman et al., 2012). Toutefois, Silliman et al. (2012) ont également signalé que les marais qui étaient généralement en bonne santé avant la contamination reviennent à un état antérieur à celui-ci en environ 18 mois.

En plus des impacts directs des hydrocarbures, les activités de nettoyage dans les marais peuvent accélérer les taux d'érosion et ralentir les taux de récupération (Lin et al., 2016; Turner et al., 2016). Un examen récent de la littérature et de nouvelles études ont indiqué que les impacts des déversements d'hydrocarbures sur les herbiers marins sont souvent restreints et peuvent se limiter au moment où les hydrocarbures sont en contact direct avec ces plantes (Fonseca et al., 2017). Cette conclusion est appuyée par les celles de Kenworthy et al. (2017) selon lesquelles l'exposition aux hydrocarbures à la suite du déversement du *Deepwater Horizon* dans le golfe du Mexique n'a pas entraîné une diminution des herbiers marins à l'échelle du plateau continental dans les îles Chandeleur, en Louisiane.

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

Si une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire devait se produire, cela serait pendant la phase des opérations. Comme le décrit la section 7.5.1, le scénario de cet événement accidentel comprend le rejet catastrophique de condensat et de MDO à la surface de la mer, à partir du FPSO, dans la Zone de Pipeline. Comme cela a été mentionné précédemment, il n'y a pas d'aires protégées situées dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline ou les Zones de Soutien aux Opérations. Une aire protégée, l'AIEB des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal, chevauche la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Toutefois, d'après les trajectoires de déversement résumées à la section 7.5.1 et présentées à l'annexe N-1, ce type d'événement accidentel pourrait se traduire par une contamination en mer et sur le littoral dans les zones où sont présentes plusieurs espèces en danger et en danger critique ainsi que des habitats sensibles et des aires protégées, au large et le long des côtes mauritanienne et sénégalaise. Un résumé des résultats de la modélisation stochastique (annexe N-1), y compris le pourcentage global de probabilité de contact et l'intervalle estimé entre une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et le contact, pour certaines aires protégées et d'autres zones d'intérêt pour la conservation, est présenté au tableau 7-172.

Tableau 7-172 Résumé des résultats de la modélisation stochastique de déversement estimant la probabilité de contact et l'intervalle entre une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et le contact, pour les aires protégées et autres zones d'intérêt pour la conservation

Aire protégée/zone d'intérêt pour la conservation	Été boréal		Hiver boréal	
	Probabilité de contact, en %	Intervalle le plus court entre le déversement et le contact	Probabilité de contact, en %	Intervalle le plus court entre le déversement et le contact
ZICO de l'Aftout Es Sahli ¹	14 %	4 jours, 6 heures	-	-
Canyon de Cayar	34 %	2 jours, 21 heures	98 %	2 jours, 12 heures
Aire Marine Protégée de Cayar	33 %	2 jours, 21 heures	76 %	3 jours
Complexe des monts sous-marins de Cayar	9 %	10 jours	79 %	3 jours, 3 heures
Réserve de Chatt Tboul	14 %	4 jours, 6 heures	-	-
AIEB des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal	70 %	1 jour, 9 heures	5 %	2 jours, 0 heure
Parc National du Diawling	14 %	4 jours, 6 heures	-	-
Réserve Spéciale de Faune de Guembeul ²	88 %	12 heures	33 %	18 heures
Parc National de la Langue-de-Barbarie ²	88 %	12 heures	33 %	18 heures
ZICO marine de la bordure du plateau continental du nord du Sénégal	100 %	3 heures	100 %	3 heures
Aire Marine Protégée de Saint-Louis	88 %	12 heures	33 %	18 heures
Canyon de Timiris	-	-	<1 %	35 jours, 12 heures
Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal UNESCO ³	14 %	4 jours, 6 heures	-	-

¹ Ne fait pas partie de la modélisation stochastique. La situation est considérée comme étant semblable à celle de la Réserve de Chatt Tboul en raison de la proximité géographique.

² Ne fait pas partie de la modélisation stochastique. La situation est considérée comme étant semblable à celle de l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis en raison de sa proximité géographique.

³ Ne fait pas partie de la modélisation stochastique. La situation est considérée comme étant semblable à celle du Parc National du Diawling en raison de la proximité géographique.

D'après les résultats sommaires de la modélisation stochastique présentés au tableau 7-173, la probabilité que le condensat et le MDO entrent en contact avec des aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation est plus élevée en été boréal dans les zones littorales à proximité de Saint-Louis et de N'Diago (p. ex., Aire Marine Protégée Saint-Louis, Réserve de Chatt Tboul, AIEB des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal). Dans les régions plus au sud, des courants plus forts en hiver boréal feraient en sorte que des aires protégées comme le canyon de Cayar et l'Aire Marine Protégée de Cayar auraient un plus grand risque d'être atteintes. Étant donné que le FPSO se trouve relativement proche du littoral, tous les intervalles de temps entre un événement de défaillance du FPSO et le contact avec des aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation sont relativement brefs (moins de 5 jours), à l'exception de la zone du

canyon de Timiris, qui est située loin au nord de l'emplacement du FPSO et qui aurait moins de 1 % de chances d'être atteinte.

En raison de la période relativement courte entre un événement de défaillance du FPSO et le contact avec des aires protégées ou d'autres zones d'intérêt pour la conservation, l'altération des hydrocarbures déversés serait réduite au minimum et le déploiement complet de l'équipement de confinement des déversements pourrait être difficile. La plupart des aires protégées et des autres zones d'intérêt pour la conservation ont une probabilité de contact supérieure à 33 % en été boréal ou en hiver (à l'exception du canyon de Timiris, de la Réserve de Chatt Tboul et des estimations connexes pour le Parc National du Diawling, la ZICO de l'Aftout Es Sahli et la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal de l'UNESCO).

Si une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire devait se produire, selon la modélisation du scénario le plus défavorable pour cet événement accidentel, plus de 20 000 tonnes métriques de condensat et de MDO pourraient entrer en contact avec le littoral. La seule espèce en danger critique susceptible d'être présente dans la Zone de Pipeline ou dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes est le mérou géant. Les espèces en danger susceptibles d'être présentes dans la Zone de Pipeline ou dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes comprennent le mérou de Méditerranée, la guitare de mer fousseuse, le merlu du Sénégal, l'otolith nain, la guitare de mer commune, le requin-baleine, le requin-marteau halicorne et le grand requin-marteau. Les impacts propres à chaque groupe faunique (c.-à-d. tortues de mer, mammifères marins, poissons, oiseaux) sont présentés dans leur section respective à la section 7.5. Voir le tableau 7-32 à la section 7.2.11 pour une liste complète des espèces en danger critique ou en danger qui pourraient être présentes dans les zones du projet.

En été boréal, l'épaisseur d'émulsion la plus défavorable (maximale) dans les eaux offshore, suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire, est estimée à plus de 200 μm dans certaines zones à proximité et de façon générale à l'est de l'emplacement du FPSO (près de l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis), avec une importante épaisseur de contamination, comprise entre 5 et 200 μm , sur une grande partie de la Zone Offshore entre Nouakchott et Dakar. En hiver boréal, la zone en mer la plus affectée se trouverait plus au sud, avec une épaisseur d'hydrocarbures comprise entre 5 et 200 μm entre une zone située immédiatement au nord de N'Diogo et de Saint-Louis, et jusqu'à Dakar au sud.

En cas de défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire, la modélisation indique en été boréal une probabilité de contamination en surface comprise entre 50 et 75 % pour les aires protégées côtières du nord du Sénégal et du sud de la Mauritanie (comme l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis et l'AIEB des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal). En hiver boréal, il est à prévoir que les courants poussent toute nappe présente à la surface vers le sud, ce qui réduit le risque pour la Mauritanie et le Sénégal, mais augmente le risque pour les zones à proximité de Dakar, comme l'Aire Marine Protégée de Cayar, ou les AIEB du complexe des monts sous-marins de Cayar ou du canyon du Cayar.

Les aires protégées côtières qui pourraient être touchées par les hydrocarbures en cas de défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire sont notamment la Réserve de Chatt Tboul et le Parc National du Diawling (ainsi que la ZICO de l'Aftout Es Sahli) en Mauritanie (contamination légère à modérée en été boréal et contamination modérée en hiver boréal), le Parc National de la Langue-de-Barbarie, l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis et l'Aire Marine Protégée de Cayar au Sénégal (contamination modérée en été boréal et en hiver boréal). En outre, la partie côtière de la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal de l'UNESCO, située le long de la frontière entre la Mauritanie et le Sénégal, devrait avoir un niveau modéré de contamination en été boréal comme en hiver boréal. Les zones littorales les plus susceptibles d'être touchées par les hydrocarbures en été boréal comprennent la zone littorale de l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis (probabilité de 50 % à 75 %). En hiver boréal, la zone dans laquelle le contact avec le littoral serait le plus probable se trouverait plus au sud. Dans les régions au nord de Dakar, à proximité de l'Aire Marine Protégée de Cayar, la probabilité de contamination du littoral varie de 25 à 50 %.

Toute zone entrant en contact avec du condensat ou du MDO à la suite d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire pourrait subir des impacts négatifs sur les espèces menacées, les habitats protégés ou sur d'autres espèces végétales ou animales en raison d'une contamination directe ou indirecte, ou de la contamination de l'habitat. Les impacts seraient semblables à ceux décrits précédemment pour l'éruption d'un puits.

Collision avec un navire poseur de conduites

Si une collision avec un navire poseur de conduites devait se produire, cela serait pendant la phase de construction. Comme décrit à la section 7.5.1, ce scénario entraînerait le rejet rapide de quantités relativement importantes de MDO, de HFO et d'huile de lubrification dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

En cas de collision avec un navire poseur de conduites, la modélisation de la trajectoire des déversements (annexe N-1) permet d'estimer que la contamination des eaux offshore serait beaucoup plus importante pendant l'hiver boréal. Pendant l'été boréal, la contamination se limiterait aux eaux côtières, mais l'épaisseur d'émulsion pourrait dépasser 200 µm dans certaines zones au large de N'Diago et de Saint-Louis. En hiver boréal, les courants devraient se traduire par une nappe plus étendue qui transporterait les hydrocarbures au large et généralement au sud du lieu du déversement. Une épaisseur d'hydrocarbures supérieure à 5 µm devrait s'étendre dans les eaux au large des côtes, au sud-ouest de N'Diago et de Saint-Louis, jusqu'au nord et à l'est de Dakar. Le tableau 7-173 présente les résultats résumés de la modélisation stochastique (annexe N-1), y compris le pourcentage global de probabilité de contact et l'intervalle estimé entre une collision avec le navire poseur de conduites et le contact, pour certaines aires protégées et d'autres zones d'intérêt pour la conservation.

Tableau 7-173 Résumé des résultats de la modélisation stochastique de déversement estimant la probabilité de contact et l'intervalle entre une collision avec un navire poseur de conduites et le contact, pour les aires protégées et autres zones d'intérêt pour la conservation

Aire protégée/zone d'intérêt pour la conservation	Été boréal		Hiver boréal	
	Probabilité de contact (en %)	Intervalle le plus court entre le déversement et le contact	Probabilité de contact (en %)	Intervalle le plus court entre le déversement et le contact
ZICO de l'Aftout Es Sahli ¹	<1 %	4 jours, 12 heures	-	-
Canyon de Cayar	-	-	42 %	2 jours, 18 heures
Aire Marine Protégée de Cayar	-	-	28 %	3 jours, 6 heures
Complexe des monts sous-marins de Cayar	-	-	11 %	4 jours, 21 heures
Réserve de Chatt Tboul	<1 %	4 jours, 12 heures	-	-
AIEB des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal	87 %	6 heures	20 %	6 heures
Parc National du Diawling	<1 %	4 jours, 12 heures	-	-
Réserve Spéciale de Faune de Guembeul ²	99 %	6 heures	100 %	6 heures
Parc National de la Langue-de-Barbarie ²	99 %	6 heures	100 %	6 heures
ZICO marine de la bordure du plateau continental du nord du Sénégal	2 %	1 jour, 9 heures	58 %	3 heures
Aire Marine Protégée de Saint-Louis	99 %	6 heures	100 %	6 heures
Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal UNESCO ³	<1 %	4 jours, 12 heures	-	-

¹ Ne fait pas partie de la modélisation stochastique. La situation est considérée comme étant semblable à celle de la Réserve de Chatt Tboul en raison de la proximité géographique.

² Ne fait pas partie de la modélisation stochastique. La situation est considérée comme étant semblable à celle de l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis en raison de sa proximité géographique.

³ Ne fait pas partie de la modélisation stochastique. La situation est considérée comme étant semblable à celle du Parc National du Diawling en raison de la proximité géographique.

D'après les résultats sommaires de la modélisation stochastique présentés au tableau 7-174, la plupart des impacts du contact des aires protégées ou avec d'autres zones d'intérêt pour la conservation avec le MDO, le HFO et l'huile de lubrification devraient se produire au sud et à l'est de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, lieu d'origine du déversement. L'Aire Marine Protégée de Saint-Louis, la Réserve Spéciale de Faune de Guembeul et le Parc National de la Langue-de-Barbarie sont situés dans cette zone et il est estimé (en se basant sur l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis) que la probabilité qu'elles soient atteintes dans les six heures est de 99 % en été boréal et de 100 % en hiver boréal. La dispersion des hydrocarbures déversés devrait être plus importante pendant l'hiver boréal. Plusieurs aires protégées et d'autres zones d'intérêt pour la conservation, comme le canyon de Cayar, l'Aire Marine Protégée de Cayar et le complexe des monts sous-marins de Cayar, qui sont toutes situées au sud-ouest de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, devraient être atteintes pendant l'hiver boréal, mais pas pendant l'été boréal. De même, la probabilité que la ZICO de la bordure

du plateau continental du nord du Sénégal soit atteinte est estimée à 58 % dans les 3 heures suivant l'accident en hiver boréal, mais à seulement 2 % dans un délai d'1 jour et 9 heures pendant l'été boréal. Toutes les durées prévues entre un déversement et un contact sont inférieures à 6 heures, ce qui limiterait l'altération des hydrocarbures par le milieu.

Les aires protégées et les autres zones d'intérêt pour la conservation ont plus de risques d'être touchées par le déversement subséquent à une collision avec un navire poseur de conduites pendant l'hiver boréal que pendant l'été boréal, mais plusieurs aires protégées abritant un habitat essentiel pour les oiseaux, des habitats humides et des zones marines (c.-à-d. l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis, le Parc National de la Langue-de-Barbarie) sont très susceptibles d'être touchées, peu importe la saison.

En cas de collision avec un navire poseur de conduites, la contamination du littoral se produirait dans les 1 à 2 jours suivant le déversement, selon la saison. Tant pour l'été boréal que pour l'hiver boréal, la modélisation du scénario le plus défavorable prévoit l'arrivée de plus de 4 500 tonnes métriques d'hydrocarbures sur la côte. Une contamination du littoral est à prévoir à la fois en été boréal et en hiver boréal, la contamination en hiver boréal se limitant aux régions au sud de N'Diogo et de Saint-Louis. En été boréal, les probabilités de contamination du littoral seraient les plus élevées, la probabilité maximale de contamination du littoral (entre 50 et 75 %) se situant dans les régions au sud de N'Diogo et de Saint-Louis. Pour les deux saisons, la contamination devrait être légère à modérée.

Toute aire protégée marine ou terrestre qui serait en contact avec du MDO, du HFO ou de l'huile de lubrification provenant d'une collision avec un navire poseur de conduites pourrait subir des impacts négatifs touchant les habitats humides de l'aire protégée, les espèces en danger critique ou en danger, ou d'autres espèces végétales ou animales en raison d'une contamination directe ou indirecte ou d'une contamination de l'habitat. Les effets du HFO ou de l'huile de lubrification seraient semblables à ceux décrits ci-dessus dans le cas de l'éruption d'un puits. Le MDO est très volatile et il est peu probable qu'il ait des impacts importants sur les aires côtières protégées, il est à prévoir qu'une grande partie de ce produit s'évapore avant que la nappe ne puisse atteindre le littoral.

7.5.11.3 Évaluation des impacts

Éruption d'un puits

L'éruption d'un puits dans la Zone Offshore pourrait se produire pendant la phase de construction ou des opérations et pourrait avoir une incidence directe sur les aires protégées en introduisant des hydrocarbures dans l'environnement, en polluant potentiellement les zones côtières qui font partie de aires protégées et en affectant indirectement ou directement la flore et la faune. La modélisation de la trajectoire du déversement prévoit que, dans le scénario le plus défavorable, l'éruption d'un puits dans la Zone Offshore pourrait entraîner sur la côte 11 091 tonnes métriques d'hydrocarbures en été boréal ou 2 341 tonnes métriques d'hydrocarbures en hiver boréal. L'étendue géographique de cette contamination concernerait jusqu'à 479 km de côte (voir section 7.5.1), y compris de nombreuses aires côtières protégées entre Nouakchott et Dakar. L'intensité de l'impact serait élevée, son étendue spatiale serait régionale et sa durée à court terme. Malgré le potentiel de contamination du littoral généralisé, léger et modéré, et la possibilité de contamination de la colonne d'eau par des hydrocarbures qui pourraient toucher les aires protégées en mer, étant donnée la probabilité rarissime de l'éruption d'un puits, l'importance globale de l'impact serait cotée 2 – Faible (voir tableau 7-174 ci-dessous pour plus de détails sur les critères retenus).

Comme cela a été mentionné précédemment, plusieurs espèces de mammifères marins, de tortues de mer, de poissons et d'oiseaux figurent sur la liste des espèces en danger ou en danger critique. L'exposition à des concentrations d'hydrocarbures en surface ou dans la colonne d'eau à la suite de l'éruption d'un puits pourrait entraîner la mort d'un ou de plusieurs individus. Pour les espèces en danger ou en danger critique, l'intensité d'un impact entraînant une mortalité accrue varie de modérée à élevée. La durée de l'impact serait soit à court terme, soit à long terme et son étendue spatiale serait régionale, ainsi la conséquence de l'impact varierait donc de mineure à sévère. Étant donné la probabilité rarissime de cet événement, l'importance globale de l'impact varierait de 1 – Négligeable à 3 – Moyenne.

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

Une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire pendant la phase des opérations pourrait avoir une incidence directe sur les aires protégées en introduisant des hydrocarbures dans l'environnement, en polluant potentiellement les zones côtières qui font partie d'aires protégées et en affectant indirectement ou directement la flore et la faune. La modélisation de la trajectoire du déversement prévoit que, dans le scénario le plus défavorable, une défaillance du FPSO située dans la Zone de Pipeline pourrait entraîner à terre un maximum de 20 121 tonnes métriques d'hydrocarbures en été boréal ou 21 536 tonnes métriques en hiver boréal, sur une vaste étendue géographique pouvant atteindre jusqu'à 435 km de littoral. L'intensité de l'impact serait élevée, son étendue spatiale serait régionale et il serait de courte durée. Malgré le risque de contamination du littoral généralisé, modéré à sévère, et la possibilité de contamination de la colonne d'eau par des hydrocarbures qui pourraient avoir une incidence sur les aires protégées en mer, étant donnée la probabilité rarissime d'un événement de défaillance du FPSO, l'importance globale de l'impact serait cotée 2 – Faible (voir tableau 7-174 ci-dessous pour plus de détails sur les critères retenus).

Comme cela a été mentionné précédemment, plusieurs espèces de mammifères marins, de tortues de mer, de poissons et d'oiseaux figurent sur la liste des espèces en danger critique ou en danger. L'exposition à des concentrations élevées d'hydrocarbures en surface ou dans la colonne d'eau à la suite d'un événement de défaillance du FPSO pourrait entraîner la mort d'un ou plusieurs individus. Pour les espèces en danger ou en danger critique, l'intensité d'un impact entraînant une mortalité accrue varie de modérée à élevée. La durée de l'impact serait soit à court terme, soit à long terme et son étendue spatiale serait régionale, ainsi la conséquence de l'impact varierait donc de mineure à sévère. Étant donné la probabilité rarissime de cet événement, l'importance globale de l'impact varierait de 1 – Négligeable à 3 – Moyenne.

Collision avec un navire poseur de conduites

Une collision avec un navire poseur de conduites pendant la phase de construction pourrait avoir une incidence directe sur les aires protégées en introduisant des hydrocarbures dans l'environnement, en polluant potentiellement les zones côtières qui font partie d'aires protégées et en affectant indirectement ou directement la flore et la faune. La modélisation de la trajectoire du déversement prévoit que, dans le scénario le plus défavorable, une collision avec un navire poseur de conduites dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pourrait entraîner un maximum de 4 610 tonnes métriques d'hydrocarbures sur terre en été boréal ou de 4 523 tonnes métriques en hiver boréal. L'étendue géographique de la contamination concernerait jusqu'à 98 km de littoral. L'intensité de l'impact serait élevée, son étendue spatiale serait régionale et il serait de courte durée. Malgré le risque de contamination légère du littoral généralisé et de contamination de la colonne d'eau par des hydrocarbures qui pourraient avoir une incidence sur les aires protégées en mer, étant donné la probabilité rarissime d'une collision avec un navire poseur de conduites, l'importance globale de l'impact serait cotée 2 – Faible (voir le tableau 7-174 ci-dessous pour plus de détails sur les critères retenus).

Comme il a été mentionné ci-dessus, plusieurs espèces de mammifères marins, de tortues de mer, de poissons et d'oiseaux figurant sur la liste des espèces en danger ou en danger critique peuvent se trouver dans les eaux littorales ou au large de la zone du projet. L'exposition à des concentrations d'hydrocarbures en surface ou dans la colonne d'eau à la suite d'une collision avec un navire poseur de conduites pourrait entraîner la mort d'un ou plusieurs individus. Pour les espèces en danger critique ou en danger, l'intensité d'un impact entraînant une mortalité accrue varie de modérée à élevée. La durée de l'impact serait soit à court terme, soit à long terme et son étendue spatiale serait régionale, ainsi la conséquence de l'impact varierait donc de mineure à sévère. Étant donné la probabilité rarissime de cet événement, l'importance globale de l'impact varierait de 1 – Négligeable à 3 – Moyenne.

Résumé

Le tableau 7-174 résume les impacts des événements accidentels sur les espèces menacées et les aires protégées. L'importance globale de chaque impact n'a pas été calculée pour chaque aire protégée ou pour chaque autre zone d'intérêt pour la conservation. D'après les résultats de la modélisation

stochastique, les critères pour déterminer l'importance des impacts (c.-à-d. la nature, l'intensité, l'étendue, la durée, les conséquences et la probabilité) seraient semblables pour chaque aire protégée et donneraient une importance globale identique pour chaque impact. Afin de réduire la redondance, une seule importance globale a été calculée pour l'ensemble des aires protégées et des autres zones d'intérêt pour la conservation.

Il convient de noter que les évaluations de l'importance globale des impacts pour chaque groupe d'espèces menacées (p. ex., tortues de mer, mammifères marins) sont présentées dans leurs sections respectives à la section 7.5. Dans le cas des espèces menacées, la détermination des conséquences donne des résultats variables, y compris des conséquences mineures pour les poissons, mineures ou sévères pour les tortues et les mammifères marins (c.-à-d. les phoques moines méditerranéens qui sont considérés comme particulièrement vulnérables), et sévères pour les oiseaux. En raison de la probabilité rarissime des trois scénarios d'accident, l'importance globale des impacts varierait de 1 – Négligeable à 3 – Moyenne.

Tableau 7-174 Impacts des événements accidentels sur les espèces menacées et les aires protégées

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Éruption d'un puits					
Mauritanie Sénégal	Hydrocarbures dans la colonne d'eau ou sur le littoral, avec notamment des impacts sur les zones désignées comme aires marines ou terrestres protégées. Les impacts peuvent comprendre la perte de végétation, la destruction d'habitats et des blessures ou la mort infligées à la faune marine ou terrestre suite à l'éruption d'un puits.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Modérée	Rarissime	2 - Faible
Mauritanie Sénégal	Contamination aux hydrocarbures d'espèces menacées entraînant de la mortalité suite à l'éruption d'un puits.	Nature : négative Intensité : modérée à élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court à long terme	Mineure à Sévère	Rarissime	1 - Négligeable à 3 - Moyenne
Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire					
Mauritanie Sénégal	Hydrocarbures dans la colonne d'eau ou sur le littoral, avec notamment des impacts sur les zones désignées comme aires marines ou terrestres protégées. Les impacts peuvent comprendre la perte de végétation, la destruction d'habitats et des blessures ou la mort infligées à la faune marine ou terrestre suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Modérée	Rarissime	2 - Faible
Mauritanie Sénégal	Contamination aux hydrocarbures d'espèces menacées entraînant de la mortalité suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	Nature : négative Intensité : modérée à élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court à long terme	Mineure à Sévère	Rarissime	1 - Négligeable à 3 - Moyenne

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Collision avec un navire poseur de conduites					
Mauritanie Sénégal	Hydrocarbures dans la colonne d'eau ou sur le littoral, avec notamment des impacts sur les zones désignées comme aires marines ou terrestres protégées. Les impacts peuvent comprendre la perte de végétation, la destruction d'habitats et des blessures ou la mort infligées à la faune marine ou terrestre suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Modérée	Rarissime	2 - Faible
Mauritanie Sénégal	Contamination aux hydrocarbures d'espèces menacées entraînant de la mortalité suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	Nature : négative Intensité : modérée à élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court à long terme	Mineure à Sévère	Rarissime	1 - Négligeable à 3 - Moyenne

7.5.11.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts ayant une importance évaluée à plus de 1 sont présentés ci-dessous (tableau 7-175) et les mesures de mitigation recommandées pour réduire l'importance des impacts liés aux accidents sur ces composantes sont identifiées. Bien que ces mesures puissent réduire la probabilité d'un accident, elles ne modifient pas l'importance globale des impacts. Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, résumées comme suit :

- D101 : Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [*X-mas trees* en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.
- D102 : BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.
- D103 : Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.
- D104 : Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à

un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.

- D105 : Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
- D106 : Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
- D107 : Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.
- D108 : Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.
- D109 : Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.
- D110 : Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
- D111: Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [capping en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.
- D112 : Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.
- D113 : L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.
- D114 : Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
- D115 : Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.
- D116 : Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.
- D117 : BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [*Spill Impact Mitigation Assessment*], soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.

- D118 : Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.
- D119 : L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.

Tableau 7-175 Mesures de mitigation pour éviter ou réduire les impacts des événements accidentels sur les espèces menacées et les aires protégées

Impacts	Importance	Mesures de mitigation	Importance des impacts résiduel
Hydrocarbures dans la colonne d'eau ou sur le littoral, avec notamment des impacts sur les zones désignées comme aires marines ou terrestres protégées. Les impacts peuvent comprendre la perte de végétation, la destruction d'habitats et des blessures ou la mort infligées à la faune marine ou terrestre suite à l'éruption d'un puits.	2 - Faible	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	2 - Faible
Contamination aux hydrocarbures d'espèces menacées entraînant de la mortalité suite à l'éruption d'un puits.	1 - Négligeable à 3 - Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	1 - Négligeable à 3 - Moyenne
Hydrocarbures dans la colonne d'eau ou sur le littoral, avec notamment des impacts sur les zones désignées comme aires marines ou terrestres protégées. Les impacts peuvent comprendre la perte de végétation, la destruction d'habitats et des blessures ou la mort infligées à la faune marine ou terrestre suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	2 - Faible	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	2 - Faible
Contamination aux hydrocarbures d'espèces menacées entraînant de la mortalité suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	1 - Négligeable à 3 - Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	1 - Négligeable à 3 - Moyenne
Hydrocarbures dans la colonne d'eau ou sur le littoral, avec notamment des impacts sur les zones désignées comme aires marines ou terrestres protégées. Les impacts peuvent comprendre la perte de végétation, la destruction d'habitats et des blessures ou la mort infligées à la faune marine ou terrestre suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	2 - Faible	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	2 - Faible

Impacts	Importance	Mesures de mitigation	Importance des impacts résiduel
Contamination aux hydrocarbures d'espèces menacées entraînant de la mortalité suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	1 - Négligeable à 3 - Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	1 - Négligeable à 3 - Moyenne

Notes :

- M101 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, les méthodes d'intervention tactique qui peuvent être envisagées dans le cadre du plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) comprennent la surveillance et le suivi, le confinement et la récupération en mer, l'épandage d'agents dispersants sous l'eau et en surface, le brûlage in situ, la protection du littoral, le nettoyage du littoral ainsi que l'intervention auprès de la faune affectée.
- M102 : Toutes les mesures d'intervention feront l'objet d'un suivi continu pour veiller à ce qu'elles demeurent efficaces. L'équipe d'intervention sera tenue au courant de la situation et des efforts d'intervention.
- M103 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, un programme de technique d'évaluation et nettoyage du littoral (SCAT) sera mis en œuvre pour faciliter le nettoyage et la réhabilitation du littoral, s'il y a lieu.
- M104 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, une équipe de nettoyage et de réhabilitation sera mobilisée sur les zones touchées. BP pourra également faire appel à des experts pour atténuer les impacts sur les zones sensibles et les espèces sauvages, au besoin.
- M105 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, suivre les exigences des réglementations nationales en matière de déclaration et de notification, en se servant des protocoles applicables établis, s'étendant à toutes les parties intéressées externes concernées.
- M112 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement de grande envergure, un suivi spécifique (p. ex. le suivi des effets sur l'environnement) pourrait être nécessaire et élaboré en consultation avec les autorités nationales compétentes.
- M113: Fournir une formation en planification et techniques d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures au personnel de direction des parcs nationaux et des aires marines protégées et désignés comme tels, qui seraient potentiellement susceptibles d'être touchés en cas de déversement d'après les résultats de la modélisation de l'EIES.

7.5.12 Biodiversité

Résumé

Cette section sur la biodiversité évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Les impacts résiduels sur la biodiversité découlant d'événements accidentels ont été évalués comme étant négligeables à moyens lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.5.12.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI pour les événements accidentels définis pour cette composante au tableau 7-7 sont les suivants :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.12.2 Description des impacts

Tel que mentionné au chapitre 4, les caractéristiques de la biodiversité représentent une série de composantes déjà identifiées, c.-à-d. les poissons et autres ressources halieutiques, les mammifères marins, les tortues de mer, les oiseaux, les espèces menacées, ainsi que les aires protégées et les zones d'intérêt pour la conservation. Les impacts sur la biodiversité sont représentés par la

combinaison des impacts individuels liés aux accidents pour chacune de ces composantes et pour chacune de ces aires protégées et zones d'intérêt pour la conservation. Voir les sections 7.5.6 et 7.5.8 à 7.5.11 pour une analyse détaillée de l'identification des impacts liés à un accident pour ces composantes et pour les aires protégées et zones d'intérêt pour la conservation.

Le rejet accidentel d'hydrocarbures dans le milieu marin produit une multitude de voies d'impact, selon la composante, l'aire protégée ou la zone d'intérêt pour la conservation. Pour les poissons et les autres ressources halieutiques, y compris les stades sensibles : œufs et larves, les effets directs sont notamment le colmatage des branchies, des appendices d'alimentation et des appendices de natation par contact direct. Les effets indirects se produisent lorsque les hydrocarbures déversés sont dissous et biodisponibles et qu'ils sont incorporés dans les réseaux trophiques ou lorsque les habitats structuraux (p. ex., les récifs, les rivages de mangrove, les herbiers marins) sont recouverts d'une épaisse matière émulsionnée. Les niveaux des effets directs ou indirects varient selon le contexte saisonnier ou environnemental (p. ex., hiver boréal ou été boréal; plateau continental, pente, côte ou estuaire). Ces effets peuvent être létaux ou sublétaux (c.-à-d. retard de développement d'œufs ou d'embryons, malformations du développement ou défauts génétiques).

Pour les mammifères marins, les impacts de l'exposition aux hydrocarbures varient selon les espèces, mais ils pourraient inclure l'hypothermie chez les pinnipèdes (p. ex., phoque moine de la Méditerranée, en particulier pour les nouveau-nés); lésions cutanées chez les cétacés; irritation des yeux; perte de poids corporel (causée par la contamination des proies); capacité réduite de se nourrir (en raison de l'engrassement des fanions des espèces de baleines se nourrissant en surface); la congestion des poumons et l'endommagement des voies respiratoires par inhalation de vapeurs et de gouttelettes d'hydrocarbures; emphysème et pneumonie (possible pour la plupart des espèces de mammifères marins lorsque les produits chimiques volatils sont les plus présents); les cétacés peuvent être touchés lorsqu'ils arrivent à la surface pour respirer; dommages aux reins, au foie et au cerveau, ainsi que l'anémie et la suppression immunitaire découlant de l'ingestion et de l'inhalation d'hydrocarbures; ulcérations gastro-intestinales et hémorragie; anémie causée par l'endommagement des globules rouges; et dommages aux muqueuses.

Dans le cas des tortues de mer, les impacts directs peuvent découler d'un contact physique avec la peau; ou par ingestion – lorsque les animaux avalent des particules d'hydrocarbures directement ou lorsqu'ils consomment des proies qui ont été exposés aux hydrocarbures; ou par absorption – lorsque la peau ou les muqueuses de l'animal entrent en contact direct avec les hydrocarbures; ou encore par inhalation - lorsque les animaux respirent des matières organiques volatiles émises par les hydrocarbures.

Pour les oiseaux, les mécanismes des impacts liés aux accidents sont semblables à ceux qui ont été mentionnés précédemment pour les tortues. Les impacts des accidents sur les oiseaux peuvent découler d'un contact physique avec le plumage – lorsque les hydrocarbures entrent en contact avec le plumage et qu'il est feutré ou sali; par ingestion – lorsque les animaux avalent des particules d'hydrocarbures directement ou consomment des proies qui ont été exposés aux hydrocarbures; par absorption – lorsque la peau ou les muqueuses d'un animal entrent en contact direct avec les hydrocarbures; et par inhalation – lorsque les animaux respirent des matières organiques volatiles émises par les hydrocarbures.

Dans le cas des espèces menacées, en englobant celles qui sont en danger critique ou en danger, les impacts potentiels sont les mêmes que ceux indiqués pour chaque composante, selon les mêmes mécanismes que ceux mentionnés ci-dessus. Enfin, dans le cas des aires protégées, les impacts peuvent découler d'événements accidentels, soit de l'augmentation des concentrations d'hydrocarbures dans la colonne d'eau soit du dépôt d'hydrocarbures sur le littoral. Les mécanismes peuvent avoir une incidence sur les espèces locales (y compris les espèces menacées) ou les zones désignées comme aires marines ou terrestres protégées. Les impacts peuvent être notamment la perte de végétation, la destruction de l'habitat et les blessures ou la mort de la faune marine ou terrestre.

L'analyse d'impact, telle qu'elle est présentée pour les scénarios de routine et d'accident, utilise une approche fondée sur le risque, intégrant les conséquences des impacts et leur probabilité pour déterminer l'importance globale des impacts. L'un des artéfacts d'une approche axée sur les risques, particulièrement en ce qui concerne l'évaluation des impacts liés aux accidents, est souvent la minimisation des conséquences des événements accidentels sur la composante, l'aire protégée ou la

zone d'intérêt pour la conservation. Le tableau 7-176 présente les **conséquences des impacts** sur les composantes de la biodiversité et les aires protégées ou les zones d'intérêt pour la conservation, qui seront suivies d'un résumé de l'importance globale des impacts.

Tableau 7-176 Résumé des conséquences des impacts liés aux événements accidentels sur les diverses composantes de la biodiversité

FOI	Poissons et autres ressources halieutiques	Mammifères marins	Tortues de mer	Oiseaux	Espèces menacées	Aires protégées
Éruption d'un puits	Négligeables	Mineures à Sévères	Mineures	Sévères	Mineures à Sévères	Modérées
Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire	Négligeables	Mineures à Sévères	Sévères	Sévères	Mineures à Sévères	Modérées
Collision avec un navire poseur de conduites	Négligeables	Mineures à Sévères	Sévères	Sévères	Mineures à Sévères	Modérées

Les conséquences des impacts, comme cela a été montré plus haut, sont très variables et couvrent tout l'éventail des impacts négatifs, allant de négligeable à sévère. Les impacts potentiels sur ces composantes et sur les aires protégées et les zones d'intérêt pour la conservation dépendent de plusieurs facteurs : le volume, l'emplacement et la durée du déversement, la présence et la répartition de la composante et l'emplacement des aires protégées et des zones d'intérêt pour la conservation, la sensibilité de la composante, de l'aire protégée ou de la zone d'intérêt pour la conservation aux hydrocarbures déversés, et les conditions météorologiques au moment du déversement. Les hydrocarbures peuvent avoir une incidence sur les composantes de la biodiversité ou sur les aires protégées et les zones d'intérêt pour la conservation, soit par la présence de matières déversées à la surface de l'océan ou sur le littoral, soit sous forme de matières dissoutes ou dispersées dans la colonne d'eau.

Compte tenu de la probabilité rarissime de chacun des trois scénarios d'accident, les importances globales subséquentes des impacts vont de 1 – Négligeables à 3 – Moyennes (tableau 7-177).

Tableau 7-177 Résumé de l'importance des impacts liés aux événements accidentels sur les diverses composantes de la biodiversité

FOI	Poissons et autres ressources halieutiques	Mammifères marins	Tortues de mer	Oiseaux	Espèces menacées	Aires protégées
Éruption d'un puits	1 – Négligeables	1 – Négligeables à 3 – Moyennes	1 – Négligeables	3 – Moyennes	1 – Négligeables à 3 – Moyennes	2 – Faibles
Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire	1 – Négligeables	1 – Négligeables à 3 – Moyennes	3 – Moyennes	3 – Moyennes	1 – Négligeables à 3 – Moyennes	2 – Faibles
Collision avec un navire poseur de conduites	1 – Négligeables	1 – Négligeables à 3 – Moyennes	3 – Moyennes	3 – Moyennes	1 – Négligeables à 3 – Moyennes	2 – Faibles

7.5.12.3 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les importances des impacts sur les composantes de la biodiversité résultant d'événements accidentels vont de 1 – Négligeables à 3 – Moyennes. Des renseignements sommaires sur ces mesures de mitigation sont présentés au tableau 7-178.

Il convient de noter que chacun des trois scénarios d'événements accidentels présente une probabilité rarissime - la catégorie de probabilité la plus faible. Par conséquent, les mesures de mitigation peuvent réduire davantage la probabilité qu'un événement accidentel particulier se produise, mais la classification de probabilité de ces impacts ne peut être réduite. L'importance globale des impacts demeure donc la même.

Comme mentionné précédemment, ces mesures de mitigation viennent s'ajouter aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet que voici.

- D101 : Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [*X-mas trees* en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.
- D102 : BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.
- D103 : Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.
- D104 : Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.
- D105 : Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
- D106 : Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
- D107 : Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.
- D108 : Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.

- D109 : Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.
- D110 : Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
- D111: Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [capping en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.
- D112 : Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.
- D113 : L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.
- D114 : Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
- D115 : Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.
- D116 : Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.
- D117 : BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [*Spill Impact Mitigation Assessment*], soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.
- D118 : Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.
- D119 : L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.

Tableau 7-178 Mesures de mitigation pour éviter ou réduire les impacts des événements accidentels sur la biodiversité

Impacts	Importance	Mesures de mitigation	Importance des impacts résiduels
Poissons et autres ressources halieutiques			
Aucune mesure de mitigation n'a été notée.			
Mammifères marins			
Exposition de phoques moines méditerranéens à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; impacts létaux présumés découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à l'éruption d'un puits.	3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	3 – Moyenne
Exposition de phoques moines méditerranéens à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; impacts létaux présumés découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	3 – Moyenne
Exposition de phoques moines méditerranéens à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; impacts létaux présumés découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	3 – Moyenne
Tortues de mer			
Exposition de tortues de mer à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; certains impacts létaux sur les tortues de tous les groupes d'âge et plusieurs impacts sublétaux sur les tortues découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	3 – Moyenne
Exposition de tortues de mer à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; certains impacts létaux sur les tortues de tous les groupes d'âge et plusieurs impacts sublétaux sur les tortues découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	3 – Moyenne

Impacts	Importance	Mesures de mitigation	Importance des impacts résiduels
Oiseaux			
Exposition d'oiseaux à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; quelques impacts létaux et de nombreux impacts sublétaux découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures suite à l'éruption d'un puits.	3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	3 – Moyenne
Exposition d'oiseaux à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; quelques impacts létaux et de nombreux impacts sublétaux découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	3 – Moyenne
Exposition d'oiseaux à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; quelques impacts létaux et de nombreux impacts sublétaux découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	3 – Moyenne
Espèces menacées et aires protégées			
Hydrocarbures dans la colonne d'eau ou sur le littoral, avec notamment des impacts sur les zones désignées comme aires marines ou terrestres protégées. Les impacts peuvent comprendre la perte de végétation, la destruction d'habitats et des blessures ou la mort infligées à la faune marine ou terrestre suite à l'éruption d'un puits.	2 – Faible	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	2 – Faible
Contamination aux hydrocarbures d'espèces menacées entraînant de la mortalité suite à l'éruption d'un puits.	1 – Négligeable à 3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	1 – Négligeable à 3 – Moyenne
Hydrocarbures dans la colonne d'eau ou sur le littoral, avec notamment des impacts sur les zones désignées comme aires marines ou terrestres protégées. Les impacts peuvent comprendre la perte de végétation, la destruction d'habitats et des blessures ou la mort infligées à la faune marine ou terrestre suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	2 – Faible	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	2 – Faible
Contamination aux hydrocarbures d'espèces menacées entraînant de la mortalité suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	2 – Faible à 3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	2 – Faible à 3 – Moyenne

Impacts	Importance	Mesures de mitigation	Importance des impacts résiduels
Hydrocarbures dans la colonne d'eau ou sur le littoral, avec notamment des impacts sur les zones désignées comme aires marines ou terrestres protégées. Les impacts peuvent comprendre la perte de végétation, la destruction d'habitats et des blessures ou la mort infligées à la faune marine ou terrestre suite à d'une collision avec un navire poseur de conduites.	2 – Faible	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	2 – Faible
Contamination aux hydrocarbures d'espèces menacées entraînant de la mortalité suite à d'une collision avec un navire poseur de conduites.	2 – Faible à 3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	2 – Faible à 3 – Moyenne

Notes :

- M101 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, les méthodes d'intervention tactique qui peuvent être envisagées dans le cadre du plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) comprennent la surveillance et le suivi, le confinement et la récupération en mer, l'épandage d'agents dispersants sous l'eau et en surface, le brûlage in situ, la protection du littoral, le nettoyage du littoral ainsi que l'intervention auprès de la faune affectée.
- M102 : Toutes les mesures d'intervention feront l'objet d'un suivi continu pour veiller à ce qu'elles demeurent efficaces. L'équipe d'intervention sera tenue au courant de la situation et des efforts d'intervention.
- M103 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, un programme de technique d'évaluation et nettoyage du littoral (SCAT) sera mis en œuvre pour faciliter le nettoyage et la réhabilitation du littoral, s'il y a lieu.
- M104 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, une équipe de nettoyage et de réhabilitation sera mobilisée sur les zones touchées. BP pourra également faire appel à des experts pour atténuer les impacts sur les zones sensibles et les espèces sauvages, au besoin.
- M105 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, suivre les exigences des réglementations nationales en matière de déclaration et de notification, en se servant des protocoles applicables établis, s'étendant à toutes les parties intéressées externes concernées.
- M112 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement de grande envergure, un suivi spécifique (p. ex. le suivi des effets sur l'environnement) pourrait être nécessaire et élaboré en consultation avec les autorités nationales compétentes.
- M113 : Fournir une formation en planification et techniques d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures au personnel de direction des parcs nationaux et des aires marines protégées et désignés comme tels, qui seraient potentiellement susceptibles d'être touchés en cas de déversement d'après les résultats de la modélisation de l'EIES.

7.5.13 Occupation et utilisation du territoire et des fonds marins

Résumé

Cette section sur l'occupation et l'utilisation du territoire et des fonds marins évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Les impacts résiduels sur l'occupation et l'utilisation du territoire et des fonds marins découlant d'événements accidentels ont été évalués comme étant faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.5.13.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI pour les événements accidentels définis pour cette composante au tableau 7-7 sont les suivants :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.13.2 Description des impacts

La présente section porte sur les impacts sur le littoral et les fonds marins d'un déversement potentiel découlant de ces trois événements accidentels. L'évaluation des établissements humains situés sur la côte et pouvant potentiellement être touchés est basée sur la situation actuelle. Bien entendu, elle est susceptible d'évoluer sur la durée du projet qui dépassera les 20 ans. La situation évoluera durant cette période en raison de plusieurs facteurs, dont l'augmentation de la population. Dans 20 ans, il pourrait y avoir davantage d'établissements humains sur la côte et les établissements existants sont susceptibles d'abriter un plus grand nombre d'habitants.

Les résultats de la modélisation des déversements montrent que l'éruption d'un puits, une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et une collision avec un navire poseur de conduites pourraient toutes les trois affecter les eaux maritimes et les côtes de la Mauritanie et du Sénégal. Selon le type d'événement accidentel et la saison, la longueur de la côte touchée varierait. Aux fins de la présente évaluation, la saison la plus défavorable est prise en considération. La description des impacts est une évaluation prudente. Elle est fondée sur les scénarios les plus défavorables, sans intervention de confinement d'un déversement.

Éruption d'un puits

En cas d'éruption d'un puits, près de 400 km de littoral pourraient être touchés par un déversement. Cela pourrait avoir des impacts sur une portion du littoral commençant à environ 100 km au sud de Nouakchott et s'étendant jusqu'à Dakar. Ces 400 km de côte abritent, du nord au sud, les principaux établissements humains suivants :

- En Mauritanie :
 - Legweichich, aussi appelé PK 93 (600 habitants);
 - PK 144 (100 habitants);
 - Mouly (30 habitants); et
 - la commune de N'Diago (6 137 habitants).
- Au Sénégal :
 - la commune de Saint-Louis (230 801 habitants);
 - Niayam (1 500 habitants);
 - Lompoul-sur-Mer (10 000 habitants);
 - Fass Boye (15 000 habitants);
 - Mboro Ndeundekat (2 000 habitants);
 - Cayar (29 810 habitants); et
 - Dakar (3 137 196 habitants).

Si un déversement d'hydrocarbures touche la côte, le littoral de tous les établissements humains énumérés ci-dessus pourrait être affecté; une contamination temporaire du littoral pourrait en résulter. Toutefois, l'utilisation de la plage ne serait pas compromise, sauf, potentiellement et temporairement, pour des activités touristiques et récréatives, le cas échéant. Les sections 4.6 et 4.7 montrent que les habitants des établissements côtiers utilisent la plage de façon limitée. Les impacts potentiels de l'éruption d'un puits et d'autres événements accidentels sur les activités touristiques et récréatives sont abordés à la section 7.5.17.

En plus du littoral, l'éruption d'un puits pourrait avoir une incidence sur les fonds marins autour du puits, à l'emplacement de l'accident. Les seules activités anthropiques sur les fonds marins dans la Zone Offshore sont les suivantes :

- les infrastructures du projet, c'est-à-dire les puits et le SPSM; et
- un câble de télécommunication sous-marin, MainOne, situé à quelques kilomètres à l'ouest de toutes les infrastructures du projet.

Un déversement n'affecterait pas le câble de télécommunication sous-marin et tout effet de l'éruption d'un puits sur les infrastructures du projet serait géré par le promoteur du projet; aucune autre partie ne serait touchée. Par conséquent, les impacts de l'éruption d'un puits sur les fonds marins ne sont pas abordés davantage dans cette section.

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

En cas de défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire, près de 400 km de littoral pourraient être touchés par un déversement. Ce déversement pourrait toucher le même littoral qu'en cas de l'éruption d'un puits soit la côte qui s'étend d'environ 100 km au sud de Nouakchott jusqu'à Dakar. Par conséquent, les établissements humains qui pourraient être touchés sont les mêmes que ceux qui ont été identifiés pour l'éruption d'un puits.

Tel qu'indiqué précédemment, les trois événements accidentels pourraient entraîner un déversement dans l'estuaire du fleuve Sénégal, mais le scénario le plus défavorable serait en cas de défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.

En cas de déversement atteignant l'estuaire du fleuve, le littoral des établissements humains situés entre son embouchure et environ 20 km en amont de l'île de Saint-Louis pourrait être touché. Une contamination temporaire du littoral pourrait en résulter. Cependant, les habitants de ces établissements n'utilisent que peu la côte.

Ces établissements situés le long de l'estuaire du fleuve sont notamment :

- En Mauritanie :
 - Villages de l'arrière-pays de la commune de N'Diogo qui font partie du Parc National du Diawling (déjà comptés dans les 6 137 habitants de la commune).
- Au Sénégal :
 - Quartiers en périphérie de la commune de Saint-Louis (déjà comptés dans les 230 801 habitants de la commune);
 - Villages de la commune de Ndiébène Gandiole établis le long de l'embouchure du fleuve Sénégal en aval de Saint-Louis (la commune de Ndiébène Gandiole comptait en 2015 une population estimée à 17 737 habitants); et
 - Villages de la commune de Gandon établis le long du fleuve Sénégal en amont de Saint-Louis (la commune de Gandon compte une population estimée à 38 637 habitants pour l'année 2015).

De plus, une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire pourrait entraîner le dépôt de débris sur les fonds marins. Cependant, en dehors de l'infrastructure du projet, il n'y a pas d'activité anthropique sur les fonds marins à proximité du FPSO. Par conséquent, les impacts du scénario de l'événement de défaillance du FPSO sur les fonds marins ne sont pas abordés davantage.

Collision avec un navire poseur de conduites

En cas de collision avec un navire poseur de conduites, le déversement pourrait s'étendre sur environ 100 km de côtes au nord et au sud de N'Diago et de Saint-Louis, pour un total d'environ 200 km de côtes.

Ces 200 km de côtes comprennent, du nord au sud, les principaux établissements humains suivants dont le littoral pourrait être touché :

- En Mauritanie :
 - PK 144 (100 habitants);
 - Mouly (30 habitants); et
 - la commune de N'Diago (6 137 habitants).
- Au Sénégal :
 - la commune de Saint-Louis (230 801 habitants);
 - Niayam (1 500 habitants);
 - Lompoul-sur-Mer (10 000 habitants); et
 - Fass Boye (15 000 habitants).

De plus, une collision avec un navire poseur de conduites pourrait entraîner le dépôt de débris sur les fonds marins, le long du pipeline où l'incident s'est produit. À part l'infrastructure du projet, la seule activité anthropique sur les fonds marins, le long de la Zone de Pipeline, se trouve dans la Zone Offshore et se compose du câble de télécommunication sous-marin MainOne. Bien que les débris de l'épave puissent avoir une incidence sur les câbles des sous-marins s'ils atterrissent sur ceux-ci¹⁶⁰, MainOne se trouve à quelques kilomètres du tracé du pipeline (comme l'illustre le chapitre 4, figures 4-30 et 4-38). Par conséquent, dans le cas du projet proposé, aucun câble de télécommunication sous-marin n'est exposé à un risque suite à une collision avec un navire poseur de conduites. En ce qui concerne les infrastructures du projet, tout effet d'une collision d'un navire poseur de conduites sur elles serait traité par le promoteur du projet; aucune autre partie ne serait touchée. Par conséquent, les impacts d'une collision avec un navire poseur de conduites sur les fonds marins ne sont pas abordés davantage.

7.5.13.3 Évaluation des impacts

Éruption d'un puits

L'éruption d'un puits pourrait affecter le littoral de plusieurs établissements humains sur environ 400 km de littoral, depuis les environs de Legweichich en Mauritanie jusqu'à Dakar au Sénégal. Étant donné que les habitants de ces villages ont une utilisation limitée de la plage et qu'une contamination temporaire du littoral ne compromettrait pas leur utilisation de celui-ci, l'intensité de l'impact serait modérée. Son étendue serait régionale. Les effets négatifs du déversement sur le littoral seraient réversibles, mais la durée de la période de récupération pourrait varier d'un endroit à l'autre. La durée de l'impact est considérée de court à long terme. Compte tenu de la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact varierait de mineure à modérée. Considérant la probabilité de l'éruption d'un puits qui est rarissime, son importance globale va de 1 - Négligeable à 2 - Faible (les détails sont fournis au tableau 7-179).

¹⁶⁰ Les câbles de télécommunication sous-marins peuvent être rendus temporairement inutilisables si un objet dur en contact avec eux pénètre leur revêtement et leur isolation, ou si l'objet en question les sectionne. Selon un rapport conjoint du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et le Comité international de protection des câbles (ICPC), la force de rupture de ces câbles varie de quelques tonnes à plus de 40 tonnes pour les câbles à double armure. Cependant, un câble peut être rendu inopérant par des forces plus petites que celles qui sont nécessaires pour le rompre (UNEP-ICPC, 2009).

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

Une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire pourrait affecter le même littoral que l'éruption d'un puits. Toutefois, elle risque davantage d'affecter d'autres établissements humains le long de l'estuaire du fleuve Sénégal. Étant donné que les habitants de ces villages ont une utilisation limitée de la plage et qu'une contamination temporaire du littoral ne compromettrait pas leur utilisation de celle-ci, l'intensité de l'impact serait modérée. Son étendue serait régionale. Les effets négatifs du déversement sur le littoral seraient réversibles, mais la durée de la période de récupération pourrait varier d'un endroit à l'autre. La durée de l'impact serait à court ou long terme. Compte tenu de la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact varierait de mineure à modérée. Considérant la probabilité d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire qui est rarissime, son importance globale va de 1 - Négligeable à 2 - Faible (les détails sont fournis au tableau 7-179).

Collision avec un navire poseur de conduites

Une collision avec un navire poseur de conduites pourrait toucher environ 200 km de côtes, depuis les environs de PK 144 en Mauritanie jusqu'à Fass Boye au Sénégal. Contrairement à l'éruption d'un puits ou à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire, le déversement causé par une collision avec un navire poseur de conduites n'atteindrait pas Dakar.

Étant donné que les habitants de ces villages ont une utilisation limitée de la plage et qu'une contamination temporaire du littoral ne compromettrait pas leur utilisation de la plage, l'intensité de l'impact serait modérée. Son étendue serait régionale. Les effets négatifs du déversement sur le littoral seraient réversibles, mais la durée de la période de récupération pourrait varier d'un endroit à l'autre. La durée de l'impact est considérée à court ou long terme. Compte tenu de la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact varierait de mineure à modérée. Considérant la probabilité d'une collision avec un navire poseur de conduites qui est rarissime, son importance globale varie de 1 - Négligeable à 2 - Faible (les détails sont fournis au tableau 7-179).

Tableau 7-179 Impacts des événements accidentels sur l'occupation et l'utilisation du territoire et des fonds marins

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Éruption d'un puits					
Mauritanie Sénégal	Déversement d'hydrocarbures sur près de 400 km de côtes, des environs de Legweichich en Mauritanie jusqu'à Dakar au Sénégal, en raison de l'éruption d'un puits.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme à long terme	Mineure à Modérée	Rarissime	1 – Négligeable à 2 – Faible
Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire					
Mauritanie Sénégal	Déversement d'hydrocarbures sur près de 400 km de côtes, des environs de Legweichich en Mauritanie jusqu'à Dakar au Sénégal, et sur moins de 20 km le long des berges de l'estuaire du fleuve Sénégal, suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme à long terme	Mineure à Modérée	Rarissime	1 – Négligeable à 2 – Faible
Collision avec un navire poseur de conduites					
Mauritanie Sénégal	Déversement d'hydrocarbures sur environ 200 km de côtes, des environs de PK 144 en Mauritanie jusqu'à Fass Boye au Sénégal en raison d'une collision avec un navire poseur de conduites.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme à long terme	Mineure à Modérée	Rarissime	1 – Négligeable à 2 – Faible

7.5.13.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts ayant une importance de plus de 1 et les mesures de mitigation potentielles applicables qui ont été identifiées sont présentées ci-dessous (tableau 7-180). Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, notamment :

- D101 : Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [*X-mas trees* en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.
- D102 : BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.

- D103 : Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.
- D104 : Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.
- D105 : Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
- D106 : Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
- D107 : Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.
- D108 : Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.
- D109 : Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.
- D110 : Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
- D111: Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [capping en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.
- D112 : Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.
- D113 : L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.

- D114 : Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
- D115 : Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.
- D116 : Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.
- D117 : BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [*Spill Impact Mitigation Assessment*], soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.
- D118 : Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.
- D119 : L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.

Tableau 7-180 Mesures de mitigation pour éviter ou réduire les impacts des événements accidentels sur l'occupation et l'utilisation du territoire et des fonds marins

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance des impacts résiduels
Déversement d'hydrocarbures sur près de 400 km de côtes, des environs de Legweichich en Mauritanie jusqu'à Dakar au Sénégal, en raison de l'éruption d'un puits.	1 – Négligeable à 2 – Faible	M101, M102, M103, M104, M105, M106, M107, M108	1 – Négligeable
Déversement d'hydrocarbures sur près de 400 km de côtes, des environs de Legweichich en Mauritanie jusqu'à Dakar au Sénégal, et sur moins de 20 km le long des berges de l'estuaire du fleuve Sénégal, suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	1 – Négligeable à 2 – Faible	M101, M102, M103, M104, M105, M106, M107, M108	1 – Négligeable
Déversement d'hydrocarbures sur environ 200 km de côtes, des environs de PK 144 en Mauritanie jusqu'à Fass Boye au Sénégal en raison d'une collision avec un navire poseur de conduites.	1 – Négligeable à 2 – Faible	M101, M102, M103, M104, M105, M106, M107, M108	1 – Négligeable

Notes :

- M101 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, les méthodes d'intervention tactique qui peuvent être envisagées dans le cadre du plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) comprennent la surveillance et le suivi, le confinement et la récupération en mer, l'épandage d'agents dispersants sous l'eau et en surface, le brûlage in situ, la protection du littoral, le nettoyage du littoral ainsi que l'intervention auprès de la faune affectée.
- M102 : Toutes les mesures d'intervention feront l'objet d'un suivi continu pour veiller à ce qu'elles demeurent efficaces. L'équipe d'intervention sera tenue au courant de la situation et des efforts d'intervention.
- M103 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, un programme de technique d'évaluation et nettoyage du littoral (SCAT) sera mis en œuvre pour faciliter le nettoyage et la réhabilitation du littoral, s'il y a lieu.
- M104 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, une équipe de nettoyage et de réhabilitation sera mobilisée sur les zones touchées. BP pourra également faire appel à des experts pour atténuer les impacts sur les zones sensibles et les espèces sauvages, au besoin.
- M105 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, suivre les exigences des réglementations nationales en matière de déclaration et de notification, en se servant des protocoles applicables établis, s'étendant à toutes les parties intéressées externes concernées.
- M106 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, mettre en place un mécanisme de règlement des griefs facilement accessible aux parties intéressées, incluant un suivi des plaintes et de leur résolution.
- M107 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, informer les parties intéressées (dont les pêcheurs artisanaux), en collaboration avec les autorités nationales si requis : 1) du lieu du déversement; 2) des opérations de nettoyage; 3) des zones d'exclusion temporaires éventuelles; et 4) du mécanisme de règlement des griefs s'il y a lieu. En ce qui concerne les pêcheurs, cela inclut fournir des informations pertinentes afin de leur permettre d'enlever leurs équipements de pêche des zones affectées et de réduire l'impact sur ces équipements.
- M108 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, en collaboration avec les autorités nationales si requis, suivre et soutenir les moyens de réponse aux préoccupations des parties prenantes sur les impacts potentiels du déversement.

7.5.14 Navigation maritime

Résumé

Cette section sur la navigation maritime évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Les impacts sur la navigation maritime découlant d'événements accidentels ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire, mais certaines mesures ont été suggérées malgré le fait que les impacts aient été évalués comme étant négligeables.

7.5.14.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI définis au tableau 7-7 comme causes éventuelles d'événements accidentels pour cette composante sont les suivants :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.14.2 Description des impacts

Il sera question ici des impacts d'un déversement éventuel attribuable aux événements accidentels ci-dessus sur la navigation maritime. Les résultats de la modélisation des déversements d'hydrocarbures illustrée à l'annexe N-1 indiquent que la direction des déversements varie en fonction du type d'accident et de la saison. Cela dit, les déversements attribuables aux trois types d'accident pourraient avoir des conséquences en mer et dans les eaux côtières. Par conséquent, les trois types d'accident auront des impacts semblables sur la navigation maritime. Et c'est pourquoi ils font ici l'objet d'une analyse commune.

Un déversement d'hydrocarbures risque d'entraver la navigation maritime. La navigation sera interdite dans la zone d'intervention et de nettoyage, d'abord sur les lieux mêmes du déversement, puis plus loin en fonction de l'extension de la nappe. La zone d'exclusion temporaire se déplacera en fonction de la direction du déversement et de la zone visée par les activités de confinement et de nettoyage.

La superficie de la zone d'exclusion dépendra de la superficie de la zone d'intervention et de nettoyage, mais les navires pourront la contourner.

La plupart des navires de transport qui font la navette entre l'Afrique et l'Europe passent par un couloir maritime au large des côtes de la Mauritanie et du Sénégal. Les figures 4-29 et 4-37 du chapitre 4 indiquent le trajet de ce couloir et l'importance de la circulation maritime à cet endroit. Par ailleurs, les figures 4-28 et 4-34 du même chapitre indiquent qu'un grand nombre de bateaux de pêche industrielle évoluent dans les eaux mauritaniennes et sénégalaises. Enfin, la figure 4-34 illustre l'importance de la circulation de pirogues.

En cas d'éruption de puits, d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ou d'une collision avec un navire poseur de conduites, la circulation des navires de transport, des bateaux de pêche industrielle et des bateaux de pêche artisanale serait interdite dans la zone d'intervention et de nettoyage. La plupart des navires commerciaux pourraient contourner la zone sans problème, mais le détour pourrait être plus problématique pour les petits bateaux de pêche artisanale.

7.5.14.3 Évaluation des impacts

Étant donné que la plupart des navires commerciaux seront en mesure de contourner sans problème la zone d'intervention et de nettoyage, mais que la circulation des bateaux de pêche artisanale risque d'être plus perturbée, l'intensité de l'impact serait de faible à modérée. L'étendue en serait régionale et la durée, à court terme. Il serait limité à la période d'intervention et de nettoyage. Compte tenu de tous ces critères, la conséquence de l'impact serait de négligeable à modérée. Étant donné la probabilité rarissime de l'éruption d'un puits, d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ou d'une collision avec un navire poseur de conduites, l'importance globale de l'impact serait cotée 1 – Négligeable (voir les détails au tableau 7-181).

Tableau 7-181 Impacts des événements accidentels sur la navigation maritime

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Éruption d'un puits, défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et collision avec un navire poseur de conduites					
Mauritanie Sénégal	Entrave à la navigation maritime dans la zone de déversement au large et près des côtes.	Nature : négative Intensité : faible à modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Négligeable à mineure	Rarissime	1 – Négligeable

7.5.14.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts étant évalués à 1 – Négligeables, aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

Cependant, bien que l'impact soit jugé négligeable, les mesures de mitigation suivantes seront mises en œuvre :

- M101 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, les méthodes d'intervention tactique qui peuvent être envisagées dans le cadre du plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) comprennent la surveillance et le suivi, le confinement et la récupération en mer, l'épandage d'agents dispersants sous l'eau et en surface, le brûlage in situ, la protection du littoral, le nettoyage du littoral ainsi que l'intervention auprès de la faune affectée.
- M102 : Toutes les mesures d'intervention feront l'objet d'un suivi continu pour veiller à ce qu'elles demeurent efficaces. L'équipe d'intervention sera tenue au courant de la situation et des efforts d'intervention.
- M105 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, suivre les exigences des réglementations nationales en matière de déclaration et de notification, en se servant des protocoles applicables établis, s'étendant à toutes les parties intéressées externes concernées.
- M107 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, informer les parties intéressées (dont les pêcheurs artisanaux), en collaboration avec les autorités nationales si requis : 1) du lieu du déversement; 2) des opérations de nettoyage; 3) des zones d'exclusion temporaires éventuelles; et 4) du mécanisme de règlement des griefs s'il y a lieu. En ce qui concerne les pêcheurs, cela inclut fournir des informations pertinentes afin de leur permettre d'enlever leurs équipements de pêche des zones affectées et de réduire l'impact sur ces équipements.

7.5.15 Pêche industrielle

Résumé

Cette section sur la pêche industrielle évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Les impacts résiduels sur la pêche industrielle découlant d'événements accidentels ont été évalués comme étant faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.5.15.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI définis au tableau 7-7 comme causes éventuelles d'événements accidentels pour cette composante sont les suivants :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.15.2 Description des impacts

Il sera question ici des impacts d'un déversement attribuable aux trois événements accidentels ci-dessus sur la pêche industrielle. Comme l'indique la section 7.5.14, la modélisation dont les résultats sont fournis à l'annexe N-1 révèle que la direction des déversements éventuels dépendra du type d'accident et de la saison, mais que la nappe pourrait couvrir plusieurs centaines de km². Les trois types d'accident auraient des répercussions semblables sur la pêche industrielle. Elles sont donc analysées en même temps ici.

Un déversement d'hydrocarbures pourrait entraver les activités de pêche industrielles de plusieurs façons :

- Comme l'indique la section 7.5.6, un déversement accidentel pourrait avoir des répercussions sur le plancton, les poissons et d'autres ressources halieutiques. Les conséquences prévues à cet égard sont jugées modérées, mais, étant donné la probabilité rarissime de ces trois types d'accident, l'importance globale des impacts sur le plancton, les poissons et d'autres ressources halieutiques serait de 1-négligeable.
- En cas de déversement d'hydrocarbures, la pêche industrielle serait interdite dans la zone d'intervention. Les activités de pêche industrielle seraient donc temporairement suspendues dans une partie des eaux mauritaniennes et sénégalaises.
- Une perturbation temporaire de la pêche industrielle entraînerait une perte de recettes directe pour les exploitants. Cela aurait également des ramifications dans l'économie de la Mauritanie aussi bien que du Sénégal puisqu'une partie des prises est débarquée dans ces pays.
- Comme l'indique la section 7.5.6, il peut aussi se produire une altération de la chair des poissons et d'autres ressources halieutiques. Cette altération peut modifier la perception du consommateur et réduire la qualité marchande à l'échelle locale et régionale. L'altération des tissus vivants est réversible, mais, comme l'absorption est souvent rapide, le processus de dépuración par lequel les contaminants sont métabolisés et éliminés des organismes est plus lent. La présence et la persistance de l'altération dépend du type et du comportement des hydrocarbures, des espèces, de l'ampleur de l'exposition, des conditions hydrographiques et de la température.

Les sections 4.6.6 et 4.7.6 décrivent la situation de la pêche industrielle en Mauritanie et au Sénégal, et des détails sont fournis aux annexes E-1 et E-2. Il y a très peu de données sur les recettes que tirent les exploitants de la pêche industrielle. Les données sur les recettes produites par la pêche industrielle à l'échelle des économies nationales sont également limitées. Par ailleurs, les données actuelles ne portent que sur la pêche autorisée et les renseignements déclarés, alors que la pêche illicite et non déclarée est un problème en Mauritanie et au Sénégal.

Les statistiques sur la pêche industrielle portent généralement sur le nombre de bateaux et le nombre de tonnes de prises et/ou de prises débarquées dans le pays même.

L'évaluation des répercussions éventuelles sur les bateaux de pêche industrielle et les prises dépend de la situation en cours. Bien entendu, la situation ne restera pas statique sur la vingtaine d'années que durera le projet. La situation va changer en raison de plusieurs facteurs. Dans 20 ans, il n'y aura peut-être pas le même nombre de bateaux de pêche industrielle dans les eaux de la Mauritanie et du Sénégal.

En Mauritanie, la flotte de bateaux de pêche industrielle était d'environ 300 navires en 2017, dont 100 bateaux nationaux et 200 bateaux étrangers. La pêche industrielle couvre toute la ZEE, mais elle est plus pratiquée dans la partie nord du pays. Elle est également importante dans la partie centrale, puis perd de l'importance dans la partie sud.

Au Sénégal, la flotte de bateaux de pêche industrielle était d'environ 161 navires en 2017, dont 128 bateaux nationaux et 33 bateaux étrangers. En dehors des zones interdites en vertu du Code de la pêche, les bateaux de pêche industrielle vont là où sont les composantes et peuvent donc se trouver dans toute la zone autorisée par le type de licence accordée.

Compte tenu des données ci-dessus, moins de 450 bateaux de pêche industrielle sont actifs dans les eaux de la Mauritanie et du Sénégal. Comme ce nombre évolue, il est très difficile de se faire une idée du nombre de ces bateaux qui pourraient se trouver dans ce secteur au cours des 20 prochaines années. Un déversement ne couvrirait pas l'ensemble des eaux territoriales de la Mauritanie et du Sénégal, mais il n'est pas possible de déterminer la proportion des quelque 450 bateaux qui pourrait être touchée. L'évaluation des impacts s'appuie donc sur une estimation très prudente de l'ensemble. L'impact effectif sur le secteur pourrait être moindre étant donné que les bateaux de pêche industrielle pourraient activement éviter la zone touchée et viser des réserves de poissons dans des eaux non polluées, étant donné que les bateaux de pêche mauritaniens se trouvent déjà en majorité dans des secteurs peu exposés. Bien entendu, ce nombre estimatif va également changer au cours des 20 années que durera le projet, mais il n'existe pas de données permettant actuellement de prévoir les variations à venir.

Les données actuelles sur les prises débarquées dans le pays témoignent de variations très importantes d'une année à l'autre. Par exemple, les prises de petits poissons pélagiques déclarées par les bateaux de pêche industrielle mauritaniens se sont élevées à environ un million de tonnes en 2011. Une baisse record a été enregistrée en 2013, avec des prises ne dépassant pas 300 000 tonnes. Plusieurs facteurs expliquent ces variations, dont les changements apportés aux ententes de pêche bilatérales. Un déversement pourrait compromettre le volume des prises, mais il n'est pas possible de faire une estimation du nombre de tonnes que cela représenterait. Il est encore moins possible de prévoir les pertes que pourrait entraîner un déversement dans quelques années.

Les statistiques actuelles sur la pêche industrielle ne permettent pas de faire une estimation des recettes qui en sont tirées en Mauritanie et au Sénégal ni de faire des projections pour la suite. Par ailleurs, il n'est pas possible de se faire une idée précise de la zone qui serait interdite à la pêche industrielle en cas de déversement, et la durée de cette interdiction ajoute à la difficulté de se faire une idée des pertes de prises et des pertes de recettes. Par conséquent, la perte de prises et la perte de recettes associées à un déversement ne peuvent pas être quantifiées pour les activités de pêche industrielle, sans parler de faire des projections en cas de déversement dans plusieurs années.

Cela dit, les données générales donnent à penser que le secteur de la pêche en général est important pour les économies nationales de la Mauritanie et du Sénégal. Les indicateurs disponibles, qui sont différents pour chacun des deux pays, révèlent l'importance de la pêche pour les deux pays. En Mauritanie, le secteur de la pêche représente environ 18 % du budget national, 40 % des recettes en

devises étrangères et 4 à 5 % du produit intérieur brut. Au Sénégal, le secteur de la pêche a produit des recettes d'environ 278 milliards de francs CFA (488 millions de dollars américains) en 2014. En 2017, la pêche et les activités connexes étaient sources d'emploi pour plus de 600 000 personnes, soit environ 15 % de la main-d'œuvre du pays. Ces chiffres incluent la pêche industrielle et la pêche artisanale. Il manque de données pour évaluer l'importance proportionnelle des deux types de pêche dans l'économie nationale de chaque pays, mais les pertes temporaires de prises dans le secteur de la pêche industrielle pourraient avoir des répercussions indirectes sur ces économies.

7.5.15.3 Évaluation des impacts

Les impacts des événements accidentels sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques sont évalués à 1 – Négligeables (voir section 7.5.6). Il n'est pas possible de déterminer avec certitude les espèces qui seraient touchées ni la durée nécessaire à leur rétablissement. Selon les espèces touchées, l'impact sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques pourrait entraîner une perturbation des activités de pêche industrielle. De façon très prudente, l'intensité de l'impact indirect sur la pêche industrielle a été jugée élevée. L'étendue serait régionale, il serait réversible, et sa durée serait à court terme, car il serait limité à la période de rétablissement des ressources halieutiques. Compte tenu de tous ces critères, la conséquence de l'impact serait modérée. Étant donné la probabilité rarissime de l'éruption d'un puits, d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ou d'une collision avec un navire poseur de conduites, l'importance globale de l'impact serait cotée 2 – Faible (voir les détails au tableau 7-182).

Par ailleurs, les activités de pêche industrielle seraient perturbées dans la zone d'intervention. Compte tenu de la superficie de la nappe d'hydrocarbures déversés et du nombre de bateaux de pêche industrielle en activité, l'intensité de l'interdiction des activités de pêche est jugée élevée. L'impact se ferait sentir à l'échelle régionale, mais sa durée serait à court terme, c'est-à-dire limitée à la période d'intervention. Compte tenu de tous ces critères, la conséquence de l'impact serait modérée. Étant donné la probabilité rarissime de l'éruption d'un puits, d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ou d'une collision avec un navire poseur de conduites, l'importance globale de l'impact serait cotée 2 – Faible (voir les détails au tableau 7-182).

D'autres effets sont possibles, comme l'altération de la chair des poissons et d'autres ressources halieutiques, qui pourrait en réduire considérablement la valeur marchande à l'échelle locale et régionale. Cela pourrait entraîner la perte de recettes. Eu égard à cet impact et aux impacts susmentionnés, l'intensité de la perte de recettes de la pêche industrielle est jugée élevée. L'impact se ferait sentir à l'échelle régionale, mais sa durée serait à court terme, puisqu'il se limiterait à la période d'intervention et/ou à la période de rétablissement des ressources halieutiques. Compte tenu de tous ces critères, la conséquence de cet impact serait modérée. Étant donné probabilité rarissime de l'éruption d'un puits, d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ou d'une collision avec un navire poseur de conduites, l'importance globale de l'impact serait cotée 2 – Faible (voir les détails au tableau 7-182).

Enfin, les pertes de prises et de recettes pour la pêche industrielle pourraient avoir des effets indirects sur les économies nationales. Compte tenu de l'importance de la pêche pour ces économies, l'intensité de l'impact est élevée. L'impact se ferait sentir à l'échelle régionale, mais sa durée serait à court terme, car il serait limité à la période de perturbation des activités de pêche industrielle. Considérant tous ces critères, la conséquence de l'impact serait modérée. Compte tenu de la probabilité rarissime de l'éruption d'un puits, d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ou d'une collision avec un navire poseur de conduites, l'importance globale de l'impact serait cotée 2 – Faible (voir les détails au tableau 7-182).

Tableau 7-182 Impacts des événements accidentels sur la pêche industrielle

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Éruption d'un puits, défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et collision avec un navire poseur de conduites					
Mauritanie Sénégal	Perte temporaire de prises de pêche industrielle en raison des impacts du déversement sur le plancton, les poissons et d'autres ressources halieutiques.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Modérée	Rarissime	2 – Faible
Mauritanie Sénégal	Interdiction temporaire des activités de pêche industrielle dans la zone d'intervention pour jusqu'à plus de 450 navires (chiffres de 2017).	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Modérée	Rarissime	2 – Faible
Mauritanie Sénégal	Perte temporaire de prises et de revenus pour les opérateurs de la pêche industrielle.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Modérée	Rarissime	2 – Faible
Mauritanie Sénégal	Perte temporaire de recettes pour les économies nationales en raison de la perturbation temporaire des activités de pêche industrielle.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Modérée	Rarissime	2 – Faible

7.5.15.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont la cote d'importance est supérieure à 1 et les mesures de mitigation applicables sont énumérés ci-après (tableau 7-183). Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, notamment :

- D101 : Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [*X-mas trees* en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.
- D102 : BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.
- D103 : Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.

- D104 : Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.
- D105 : Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
- D106 : Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
- D107 : Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.
- D108 : Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.
- D109 : Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.
- D110 : Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
- D111: Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [capping en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.
- D112 : Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.
- D113 : L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.
- D114 : Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
- D115 : Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.
- D116 : Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.

- D117 : BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [*Spill Impact Mitigation Assessment*], soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.
- D118 : Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.
- D119 : L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.

Tableau 7-183 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des événements accidentels sur la pêche industrielle

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance des impacts résiduels
Perte temporaire de prises de pêche industrielle en raison des impacts du déversement sur le plancton, les poissons et d'autres ressources halieutiques.	2 – Faible	M101, M102, M105, M106, M107, M108	2 – Faible
Interdiction temporaire des activités de pêche industrielle dans la zone d'intervention pour jusqu'à plus de 450 navires (chiffres de 2017).	2 – Faible	M101, M102, M105, M106, M107, M108	2 – Faible
Perte temporaire de prises et de revenus pour les opérateurs de la pêche industrielle.	2 – Faible	M101, M102, M105, M106, M107, M108	2 – Faible
Perte temporaire de recettes pour les économies nationales en raison de la perturbation temporaire des activités de pêche industrielle.	2 – Faible	M101, M102, M105, M106, M107, M108	2 – Faible

Notes :

- M101 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, les méthodes d'intervention tactique qui peuvent être envisagées dans le cadre du plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) comprennent la surveillance et le suivi, le confinement et la récupération en mer, l'épandage d'agents dispersants sous l'eau et en surface, le brûlage in situ, la protection du littoral, le nettoyage du littoral ainsi que l'intervention auprès de la faune affectée.
- M102 : Toutes les mesures d'intervention feront l'objet d'un suivi continu pour veiller à ce qu'elles demeurent efficaces. L'équipe d'intervention sera tenue au courant de la situation et des efforts d'intervention.
- M105 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, suivre les exigences des réglementations nationales en matière de déclaration et de notification, en se servant des protocoles applicables établis, s'étendant à toutes les parties intéressées externes concernées.
- M106 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, mettre en place un mécanisme de règlement des griefs facilement accessible aux parties intéressées, incluant un suivi des plaintes et de leur résolution.
- M107 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, informer les parties intéressées (dont les pêcheurs artisanaux), en collaboration avec les autorités nationales si requis : 1) du lieu du déversement; 2) des opérations de nettoyage; 3) des zones d'exclusion temporaires éventuelles; et 4) du mécanisme de règlement des griefs s'il y a lieu. En ce qui concerne les pêcheurs, cela inclut fournir des informations pertinentes afin de leur permettre d'enlever leurs équipements de pêche des zones affectées et de réduire l'impact sur ces équipements.
- M108 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, en collaboration avec les autorités nationales si requis, suivre et soutenir les moyens de réponse aux préoccupations des parties prenantes sur les impacts potentiels du déversement.

7.5.16 Pêche artisanale et activités connexes

Résumé

Cette section sur la pêche artisanale et les activités connexes évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Les impacts résiduels sur la pêche artisanale et les activités connexes ont été évalués comme étant faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.5.16.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI définis au tableau 7-7 comme causes éventuelles d'événements accidentels pour cette composante sont les suivants :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.16.2 Description des impacts

Il sera question ici des impacts d'un déversement éventuel attribuable aux types d'événements accidentels ci-dessus sur la pêche artisanale et les activités connexes. Comme l'indique la section 7.5.14, la modélisation illustrée à l'annexe N-1 révèle que la direction des déversements peut varier selon le type d'accident et selon la saison. Elle indique également que la superficie pourrait en être de plusieurs centaines de km² et qu'il pourrait toucher les eaux côtières où se concentrent les activités de pêche artisanale. Les trois types d'accident auraient des impacts semblables sur la pêche artisanale, et c'est pourquoi ils sont analysés ensemble ici.

Un déversement d'hydrocarbures pourrait entraver la pêche artisanale de plusieurs façons, qui seraient semblables à celles qui ont été circonscrites pour la pêche industrielle :

- Comme l'indique la section 7.5.6, un événement accidentel pourrait avoir des répercussions sur le plancton, les poissons et d'autres ressources halieutiques. Les conséquences en seraient modérées à cet égard, mais, étant donné la probabilité rarissime de ces trois types d'accident, l'importance globale des impacts sur le plancton, les poissons et d'autres ressources halieutiques serait de 1-négligeable.
- En cas de déversement d'hydrocarbures, la zone d'intervention serait temporairement interdite à la pêche artisanale. Une partie des activités de pêche artisanale dans les eaux mauritaniennes et sénégalaises serait donc suspendue momentanément.
- Comme l'indique la section 7.5.6, d'autres effets seraient possibles, dont l'altération de la chair des poissons et d'autres ressources halieutiques. Cette altération est susceptible de modifier la perception du consommateur et de réduire considérablement la valeur marchande des produits de la mer à l'échelle locale et régionale. L'altération de tissus vivants est réversible, mais, comme l'absorption est souvent rapide, le processus de dépuración par lequel les contaminants sont métabolisés et éliminés des organismes est plus lent. La présence et la persistance de l'altération dépend du type et du comportement des hydrocarbures, des espèces, de l'ampleur de l'exposition, des conditions hydrographiques et de la température.
- La perturbation temporaire des activités de pêche artisanale entraînera des pertes directes de prises et de recettes pour les pêcheurs.

- Elle aura aussi des répercussions sur les revenus d'autres personnes engagées dans des activités connexes.
- La perturbation temporaire des activités de pêche artisanale aura des répercussions sur les économies nationales de la Mauritanie et du Sénégal.
- Par ailleurs, la perturbation des activités de pêche artisanale aura des répercussions sur les moyens de subsistance des communautés locales, mais ce sujet est traité à la section 7.5.20.
- Les activités de pêche artisanale en Mauritanie et au Sénégal sont décrites dans les section 4.6.6 et 4.7.6, et des détails sont fournis aux annexes E-1 et E-2.

Les statistiques sur les activités de pêche artisanale fournissent généralement des données sur le nombre de bateaux et le nombre de tonnes de prises débarquées. L'évaluation du nombre de bateaux et de prises de pêche artisanale éventuellement touchés est fonction de la situation actuelle. Bien entendu, la situation ne restera pas statique pendant la vingtaine d'années que durera le projet. Elle évoluera avec le temps en raison de plusieurs facteurs. Dans 20 ans, le nombre de bateaux de pêche artisanale évoluant dans les eaux mauritaniennes et sénégalaises et le tonnage des prises pourraient être différents. Le nombre de pêcheurs pourrait aussi être différent, tout comme le nombre de personnes engagées dans des activités liées à la pêche artisanale.

En Mauritanie, la flotte de pêche artisanale comptait 6 244 bateaux en 2017, dont plus de 53 % étaient concentrés dans le secteur de Nouadhibou. Les prises annuelles débarquées en Mauritanie entre 2012 et 2015 se sont élevées en moyenne à 300 000 tonnes. Les statistiques révèlent des variations importantes d'une année à l'autre. Par ailleurs, comme cela a été signalé auparavant, les différentes zones de pêche artisanale de la ZEE mauritanienne contribuent de façon très inégale au volume des prises à l'échelle nationale. La zone sud n'a représenté que 2,1 % des prises entre 2012 et 2015. La zone la plus importante à cet égard est la zone nord.

Comme l'indique le tableau 4-33 de la section 4.6.6, les estimations de la valeur monétaire des produits de la pêche artisanale indiquent d'importantes variations d'une zone à l'autre. Entre 2012 et 2015, la valeur monétaire totale des prises de pêche artisanale, toutes zones confondues, est évaluée à plus de 210 milliards de MRO (environ 585 000 000 dollars américains¹⁶¹), dont plus de 175 milliards pour la zone nord et moins de 1,9 milliards pour la zone sud.

Au Sénégal, la flotte de pêche artisanale comptait 19 009 bateaux en 2015, et ce secteur d'activité employait environ 63 000 pêcheurs. Les prises annuelles se sont élevées à environ 350 000 tonnes en 2017. La valeur monétaire totale estimative des prises de pêche artisanale à l'échelle nationale s'est élevée à plus de 93 574 514 000 francs CFA (environ 165 000 000 dollars américains¹⁶²) pour l'année 2014, avec des variations de la valeur moyenne d'un endroit à l'autre. Il n'est pas possible de se faire une idée précise de l'importance de la perte temporaire de recettes en cas de déversement, puisque la valeur monétaire annuelle varie beaucoup d'une année à l'autre. Par ailleurs, l'importance de ces pertes dépendrait de plusieurs facteurs, dont le lieu du déversement, son ampleur, la saison, la durée de la période de rétablissement des ressources halieutiques, etc. Par conséquent, toute estimation de la valeur des pertes serait imprudente, sans parler de projections sur une période de vingt ans.

Les données ci-dessus permettent d'évaluer à 25 000 le nombre de bateaux de pêche artisanale dans les eaux territoriales de la Mauritanie et du Sénégal. Il n'est pas possible de se faire une idée précise du nombre de bateaux qui pourraient être en activités dans ces eaux durant les vingt prochaines années. Même si un déversement devait se produire dans les prochaines années, il est très difficile de prévoir le nombre de bateaux de pêche artisanale susceptibles d'être touchés, car cela dépendrait de la zone couverte par la nappe d'hydrocarbures. Comme un déversement ne couvrirait pas l'ensemble des eaux territoriales de la Mauritanie et du Sénégal, il n'est pas possible de déterminer la proportion des quelque 25 000 bateaux de pêche artisanale susceptibles d'être touchés. Par conséquent, une estimation prudente les englobe tous dans l'évaluation des impacts.

¹⁶¹ Au 16 juillet 2017, 1 US\$ = 359,05 MRO.

¹⁶² En août 2017, l'Agence nationale de statistique et de la démographie du Sénégal a publié les données concernant la valeur monétaire des prises de pêche artisanale pour l'année 2014 (ANSD, 2017).

Il n'est pas non plus possible de déterminer avec certitude le nombre de pêcheurs qui seraient touchés. Selon les données disponibles, il y aurait environ 63 000 pêcheurs au Sénégal, mais il n'y a pas de données à cet égard pour la Mauritanie. Compte tenu de la proportion de bateaux en Mauritanie par rapport au Sénégal, soit un tiers, il y aurait environ 20 000 pêcheurs en Mauritanie, et les deux pays compteraient donc en tout plus de 80 000 pêcheurs. En cas de déversement, les eaux territoriales de la Mauritanie et du Sénégal ne seraient pas entièrement couvertes, et les pêcheurs ne seraient donc pas tous touchés, mais il n'est pas possible de terminer la proportion des quelque 80 000 pêcheurs artisanaux qui pourraient être touchés. Par conséquent, une estimation prudente les englobe tous dans l'évaluation des impacts. L'impact effectif sur le secteur pourrait être inférieur puisque les bateaux de pêche artisanale évitent délibérément la zone en question et visent les réserves halieutiques des eaux non touchées, d'autant que les bateaux de pêche mauritaniens évoluent déjà surtout dans des eaux peu susceptibles d'être touchées par un déversement. Bien entendu, ce chiffre estimatif pourrait changer sur 20 ans, notamment en raison de l'évolution du nombre de pêcheurs artisanaux en Mauritanie et au Sénégal.

Les données actuelles sur la valeur des prises débarquées indiquent de très importantes variations dans le temps et d'une zone à l'autre. Un déversement pourrait avoir des conséquences sur les prises, mais il n'est pas possible de déterminer le nombre de tonnes de poissons en cause. Il est encore plus difficile de prévoir les pertes éventuelles attribuables à un déversement qui se produirait dans des années.

La valeur de la pêche artisanale en Mauritanie et au Sénégal affiche des variations annuelles importantes. Il serait imprudent de faire des projections de la valeur monétaire des prises à venir. Il est également difficile de déterminer avec précision la partie des eaux territoriales où la pêche artisanale serait interdite en cas de déversement ou la durée d'interdiction d'accès, et cela rend encore plus incertaine l'évaluation des pertes de prises et des pertes de recettes. Il n'est donc pas possible de quantifier les pertes de prises et de recettes associées à un déversement, sans parler d'un déversement qui se produirait dans plusieurs années.

Comme l'indiquent les sections 4.6.6 et 4.7.6, la pêche artisanale s'accompagne d'un certain nombre d'activités économiques en Mauritanie et au Sénégal, qu'il s'agisse de la production et du transport de glace, du commerce du poisson, du transport routier, de la transformation du poisson, de la vente, etc. Certaines de ces activités se déroulent au sein des communautés de pêcheurs, tandis que d'autres ont une ampleur géographique beaucoup plus vaste. Les données fournies aux sections 4.6.6 et 4.7.6 et dans leurs annexes permettent de se faire une idée du nombre de personnes engagées dans ces activités au sein des communautés voisines de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, mais il n'y a pas de données disponibles sur leurs revenus ou sur leur nombre à l'échelle nationale. Par conséquent, l'impact indirect d'une perturbation de la pêche artisanale sur les activités connexes et sur les revenus de ceux qui sont engagés dans ces activités ne peut pas être évalué. Une estimation prudente permet de supposer que les impacts de la perturbation seraient semblables pour les pêcheurs artisanaux et pour tous ceux qui sont engagés dans des activités connexes.

Il n'est pas possible de déterminer avec certitude le nombre de personnes engagées dans des activités connexes qui seraient susceptibles d'être touchées en cas de perturbation de la pêche artisanale. Selon les estimations, il y aurait environ 700 000 personnes¹⁶³ engagées dans ces activités dans les deux pays. Ces personnes pourraient subir les conséquences d'une perturbation de la pêche artisanale. Une estimation très prudente les englobe toutes dans l'évaluation des impacts. Bien entendu, ce chiffre pourrait changer d'ici 20 ans, notamment en raison de l'évolution du nombre de pêcheurs artisanaux en Mauritanie et au Sénégal.

Enfin, une perturbation temporaire de pêche artisanale aurait des répercussions sur les économies nationales de la Mauritanie et du Sénégal. Là aussi, il est difficile de quantifier cet impact à partir des données disponibles. Cela dit, les parties intéressées en Mauritanie et au Sénégal reconnaissent

¹⁶³ Il est possible de faire une estimation approximative du nombre de ces personnes en fonction de plusieurs hypothèses. La pêche et les activités connexes occupent plus de 600 000 personnes au Sénégal, dont la plupart dans le secteur artisanal. Cela comprend 63 000 pêcheurs artisanaux. Il y aurait donc, pour chaque pêcheur, 9 personnes engagées dans des activités connexes. Compte tenu de ce ratio et de l'hypothèse qui précède au sujet du nombre de pêcheurs en Mauritanie, il y aurait environ 190 000 personnes engagées dans des activités liées à la pêche artisanale dans ce pays.

l'importance de la pêche artisanale dans l'économie nationale et la sécurité alimentaire de chacun des deux pays. Cet aspect est analysé à la section 7.5.20 (moyens de subsistance des communautés).

7.5.16.3 Évaluation des impacts

Les impacts des événements accidentels sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques sont évalués à 1 – Négligeables. Il n'est pas possible de déterminer avec certitude les espèces qui seraient touchées ni la durée nécessaire à leur rétablissement. Selon les espèces touchées, l'impact sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques pourrait entraîner une perturbation de la pêche artisanale. De façon très prudente, l'intensité de l'impact indirect sur la pêche artisanale est jugée élevée. Il serait réversible, aurait une étendue régionale et une durée à court terme puisqu'il se limiterait à la période de rétablissement des ressources halieutiques. Cela dit, si les activités de pêche artisanale étaient perturbées pendant plusieurs mois, certains pêcheurs auraient du mal à s'en remettre, et leur avenir pourrait être compromis. C'est pourquoi la durée de l'impact est jugée de court à long terme. Considérant tous ces critères, la conséquence de l'impact serait de modérée à sévère. Compte tenu de la probabilité rarissime de l'éruption d'un puits, d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ou d'une collision avec un navire poseur de conduites, l'importance globale de cet impact serait cotée 2 – Faible à 3 – Moyenne (voir les détails au tableau 7-184).

Par ailleurs, la pêche artisanale serait perturbée dans la zone d'intervention. Selon la superficie de la nappe d'hydrocarbures et le nombre de bateaux de pêche artisanale dans le secteur, l'intensité de l'impact lié à l'interdiction des activités de pêche artisanale est jugée élevée. L'impact aurait une étendue régionale et l'interdiction serait temporaire. Mais, selon la durée de cette perturbation, certains pêcheurs pourraient avoir du mal à s'en remettre, et leur avenir pourrait être compromis. Par conséquent, la durée de l'impact est jugée de court à long terme. Compte tenu de tous ces critères, la conséquence de l'impact serait modérée à sévère. Étant donné la probabilité rarissime de l'éruption d'un puits, d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ou d'une collision avec un navire poseur de conduites, l'importance globale de l'impact serait cotée de 2 – Faible à 3 – Moyenne (voir les détails au tableau 7-184).

Parmi les autres effets potentiels, il y a l'altération de la chair des poissons et d'autres ressources halieutiques, qui est susceptible de réduire considérablement la valeur marchande des produits à l'échelle locale et régionale. Cela entraînerait des pertes de recettes pour les pêcheurs artisanaux. Compte tenu de cet impact et des précédents, l'intensité de la perte de recettes de pêche artisanale est jugée élevée. L'étendue de l'impact serait régionale. Selon la durée des pertes et la capacité des pêcheurs à s'en remettre, l'impact pourrait être de court à long terme. Compte tenu de tous ces critères, la conséquence de l'impact serait modérée à sévère. Étant donné la probabilité rarissime de l'éruption d'un puits, d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ou d'une collision avec un navire poseur de conduites, l'importance globale de l'impact serait cotée 2 – Faible à 3 – Moyenne (voir les détails au tableau 7-184).

Toute perturbation de la pêche artisanale pourrait avoir un impact indirect sur les activités connexes. L'intensité serait du même ordre pour la pêche artisanale et pour les activités connexes. Elle est donc jugée élevée. L'étendue de l'impact serait régionale. Selon la durée de perturbation de la pêche artisanale et des activités connexes et la capacité des gens à se remettre des pertes, l'impact serait de court à long terme. Compte tenu de tous ces critères, la conséquence de l'impact serait de modérée à sévère. Étant donné la probabilité rarissime de l'éruption d'un puits, d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ou d'une collision avec un navire poseur de conduites, l'importance globale de l'impact serait cotée 2 – Faible à 3 – Moyenne (voir les détails au tableau 7-184).

Enfin, la perte de prises et de recettes dans le domaine de la pêche artisanale aurait des impacts indirects sur les économies nationales. Comme beaucoup de gens pourraient être touchés, l'intensité de l'impact serait élevée. Son étendue serait régionale. Selon la durée de perturbation de la pêche artisanale et des activités connexes, l'impact serait de court à long terme. Étant donné la probabilité rarissime de l'éruption d'un puits, d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ou d'une collision avec un navire poseur de conduites, l'importance globale de l'impact serait cotée 2 – Faible à 3 – Moyenne (voir les détails au tableau 7-184).

Tableau 7-184 Impacts des événements accidentels sur la pêche artisanale et les activités connexes

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Éruption d'un puits, défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et collision avec un navire poseur de conduites					
Mauritanie Sénégal	Perte temporaire de prises de pêche artisanale en raison des impacts du déversement sur le plancton, les poissons et d'autres ressources halieutiques.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court à long terme	Modérée à sévère	Rarissime	2 – Faible à 3 – Moyenne
Mauritanie Sénégal	Interdiction temporaire de la pêche artisanale dans la zone d'intervention pour jusqu'à plus de 25 000 embarcations de pêche artisanale (chiffre de 2017).	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court à long terme	Modérée à sévère	Rarissime	2 – Faible à 3 – Moyenne
Mauritanie Sénégal	Perte temporaire de revenus pour jusqu'à environ 80 000 pêcheurs artisanaux (chiffre de 2017).	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court à long terme	Modérée à sévère	Rarissime	2 – Faible à 3 – Moyenne
Mauritanie Sénégal	Perte temporaire de revenus pour jusqu'à environ 700 000 personnes engagées dans des activités liées à la pêche artisanale (chiffre de 2017).	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court à long terme	Modérée à sévère	Rarissime	2 – Faible à 3 – Moyenne
Mauritanie Sénégal	Perte temporaire de revenus pour les économies nationales en raison de la perturbation temporaire des activités de pêche artisanale.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court à long terme	Modérée à sévère	Rarissime	2 – Faible à 3 – Moyenne

7.5.16.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont la cote d'importance est supérieure à 1 et les mesures de mitigation applicables sont identifiés ci-dessous (tableau 7-185). Ces mesures s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, notamment :

- D101 : Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [*X-mas trees* en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.
- D102 : BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.

- D103 : Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.
- D104 : Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.
- D105 : Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
- D106 : Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
- D107 : Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.
- D108 : Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.
- D109 : Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.
- D110 : Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
- D111: Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [capping en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.
- D112 : Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.
- D113 : L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.

- D114 : Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
- D115 : Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.
- D116 : Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.
- D117 : BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [*Spill Impact Mitigation Assessment*]), soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.
- D118 : Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.
- D119 : L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.

Tableau 7-185 Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des événements accidentels sur la pêche artisanale et les activités connexes

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance des impacts résiduels
Perte temporaire de prises de pêche artisanale en raison des impacts du déversement sur le plancton, les poissons et d'autres ressources halieutiques.	2 – Faible à 3 – Moyenne	M101, M102, M105, M106, M107, M108, M112	2 – Faible
Interdiction temporaire de la pêche artisanale dans la zone d'intervention pour jusqu'à plus de 25 000 embarcations de pêche artisanale (chiffre de 2017).	2 – Faible à 3 – Moyenne	M101, M102, M105, M106, M107, M108, M112	2 – Faible
Perte temporaire de revenus pour jusqu'à environ 80 000 pêcheurs artisanaux (chiffre de 2017).	2 – Faible à 3 – Moyenne	M101, M102, M105, M106, M107, M108, M109, M110, M111	2 – Faible
Perte temporaire de revenus pour jusqu'à environ 700 000 personnes engagées dans des activités liées à la pêche artisanale (chiffre de 2017).	2 – Faible à 3 – Moyenne	M106, M107, M108, M109, M110, M111	2 – Faible
Perte temporaire de revenus pour les économies nationales en raison de la perturbation temporaire des activités de pêche artisanale.	2 – Faible à 3 – Moyenne	M106, M108, M109, M110, M111	2 – Faible

Notes :

- M101 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, les méthodes d'intervention tactique qui peuvent être envisagées dans le cadre du plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) comprennent la surveillance et le suivi, le confinement et la récupération en mer, l'épandage d'agents dispersants sous l'eau et en surface, le brûlage in situ, la protection du littoral, le nettoyage du littoral ainsi que l'intervention auprès de la faune affectée.
- M102 : Toutes les mesures d'intervention feront l'objet d'un suivi continu pour veiller à ce qu'elles demeurent efficaces. L'équipe d'intervention sera tenue au courant de la situation et des efforts d'intervention.
- M105 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, suivre les exigences des réglementations nationales en matière de déclaration et de notification, en se servant des protocoles applicables établis, s'étendant à toutes les parties intéressées externes concernées.
- M106 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, mettre en place un mécanisme de règlement des griefs facilement accessible aux parties intéressées, incluant un suivi des plaintes et de leur résolution.
- M107 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, informer les parties intéressées (dont les pêcheurs artisanaux), en collaboration avec les autorités nationales si requis : 1) du lieu du déversement; 2) des opérations de nettoyage; 3) des zones d'exclusion temporaires éventuelles; et 4) du mécanisme de règlement des griefs s'il y a lieu. En ce qui concerne les pêcheurs, cela inclut fournir des informations pertinentes afin de leur permettre d'enlever leurs équipements de pêche des zones affectées et de réduire l'impact sur ces équipements.
- M108 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, en collaboration avec les autorités nationales si requis, suivre et soutenir les moyens de réponse aux préoccupations des parties prenantes sur les impacts potentiels du déversement.
- M109 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, mettre en œuvre, en collaboration avec les autorités nationales si requis, un fonds d'urgence pour venir en aide, au besoin, aux ménages vulnérables affectés dans les communautés de pêcheurs artisanaux.
- M110 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, préparer et mettre en œuvre, en collaboration avec les autorités nationales si requis, un plan de restauration des moyens de subsistance pour les communautés affectées.
- M111 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, mettre en œuvre, en collaboration avec les autorités nationales si requis, un plan d'urgence pour assurer, au besoin, la sécurité alimentaire des ménages et des groupes vulnérables affectés.
- M112 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement de grande envergure, un suivi spécifique (p. ex. le suivi des effets sur l'environnement) pourrait être nécessaire et élaboré en consultation avec les autorités nationales compétentes.

7.5.17 Autres activités côtières et maritimes

Résumé

Cette section sur les autres activités côtières et maritimes évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Tous les impacts sur les autres activités côtières et maritimes ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire, mais certaines mesures ont été suggérées malgré le fait que les impacts aient été évalués comme étant négligeables.

7.5.17.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI définis au tableau 7-7 comme causes éventuelles d'événements accidentels pour cette composante sont les suivants :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.17.2 Description des impacts

Il sera question ici des impacts d'un éventuel déversement attribuable à ces trois types d'accident sur d'autres activités côtières et maritimes. Comme l'indique la section 7.5.14, les résultats de la modélisation d'un déversement d'hydrocarbures (voir l'annexe N-1) indiquent que la direction d'un déversement dépendrait du type d'accident et de la saison, mais ils indiquent aussi que la nappe d'hydrocarbures pourrait s'étendre sur plusieurs centaines de km² et qu'elle pourrait aussi toucher la côte. Les trois types d'accident auraient des impacts semblables sur les activités côtières et maritimes, et c'est pourquoi ils sont analysés ensemble ici.

Un déversement d'hydrocarbures pourrait entraver les activités côtières et maritimes suivantes : 1) les activités touristiques et récréatives; 2) d'autres activités pétrolières et gazières offshore.

L'évaluation de l'entrave éventuelle aux activités côtières et maritimes est calculée à partir de la situation actuelle. Bien entendu, cette situation ne restera pas identique au cours de la vingtaine d'années que durera le projet. Elle évoluera en fonction de plusieurs facteurs. Dans 20 ans, les activités touristiques et récréatives et les activités pétrolières et gazières offshore pourraient se multiplier. Et d'autres activités côtières et maritimes pourraient se développer.

L'évaluation des activités touristiques et récréatives en Mauritanie (section 4.6.7) et au Sénégal (section 4.7.7) indique qu'il y en a actuellement sur la plage de Saint-Louis. Il y a aussi des activités récréatives sur les plages de Dakar et de Nouakchott.

Comme l'indique la section 7.5.13, un déversement pourrait toucher près de 400 km de côtes. Le littoral susceptible d'être touché va, à peu près, de Legweichich en Mauritanie à Dakar au Sénégal. Sur ces 400 km de côtes, les activités touristiques sont actuellement concentrées sur la plage de Saint-Louis. En plus d'attirer les touristes, les plages de Dakar et de Saint-Louis offrent des activités récréatives à la population locale. Le tourisme balnéaire est actuellement sous-développé, mais il pourrait l'être sur tout le littoral de la Mauritanie et du Sénégal en raison de l'accès à l'océan, des plages sablonneuses et du paysage naturel.

D'autres lieux touristiques pourraient être touchés par un déversement d'hydrocarbures dans la région, notamment l'île de Saint-Louis, le secteur de Gandiole et le Parc National de Diawling. L'île de Saint-Louis est classée au patrimoine mondial de l'UNESCO depuis 2000. Sa valeur historique en fait

une destination touristique importante au Sénégal. Il y a aussi une petite zone touristique en aval du fleuve Sénégal, dans le secteur de Gandiole. Quelques sites aménagés attirent les touristes dans ce secteur à cause de l'embouchure du fleuve Sénégal, de ses plages sablonneuses et de son milieu naturel. Le tourisme au Parc National Diawling, où les visiteurs viennent notamment pour les oiseaux, pourrait aussi être compromis.

Un déversement le long du littoral et dans l'estuaire du fleuve Sénégal pourrait entraver les activités touristiques actuelles et celles qui pourraient se développer le long des côtes de la Mauritanie et du Sénégal et le long du fleuve Sénégal dans les deux pays au cours de la vingtaine d'années que durera le projet. Durant le déversement et la période de nettoyage, les activités touristiques et récréatives pourraient être entravées sur la plage et sur les rives du fleuve.

Un déversement le long du littoral pourrait aussi avoir des effets indirects sur les entreprises et les emplois du secteur touristique. La perturbation du tourisme balnéaire serait de courte durée, puisqu'elle se limiterait à la période du déversement et de nettoyage, certains employés pourraient être temporairement licenciés.

Il n'y a pas de données disponibles sur le nombre de gens travaillant dans le secteur touristique de la zone côtière dont la situation pourrait être compromise par un déversement sur le littoral. Par ailleurs, il est très difficile de se faire une idée précise du développement du tourisme balnéaire en Mauritanie et au Sénégal d'ici 20 ans. Par conséquent, il n'est pas possible de quantifier l'impact indirect d'un déversement sur les entreprises et les emplois.

Les autres activités côtières et maritimes susceptibles d'être perturbées par un déversement sont les activités pétrolières et gazières offshore, notamment les activités d'exploration et de production pétrolière et gazière d'autres exploitants des blocs offshore en Mauritanie et au Sénégal. Il faut aussi inclure, en Mauritanie, les activités de bunkering d'hydrocarbures. Les mesures d'intervention n'entraveraient pas cette activité et ne compromettraient pas directement les activités d'exploration et de production pétrolière et gazière. Cependant, la prise d'eau nécessaire à la désalinisation sur les plates-formes et les FPSO offshore pourrait être temporairement perturbée. Il n'est pas possible de se faire une idée précise du développement des activités d'exploration et de production pétrolière et gazière en Mauritanie et au Sénégal d'ici 20 ans, et il en va de même pour les procédés de désalinisation employés pour ces activités. Il n'est donc pas possible de quantifier l'impact indirect d'un déversement sur la prise d'eau offshore dans le cadre des activités d'exploration et de production pétrolière et gazière.

7.5.17.3 Évaluation des impacts

Un déversement pourrait affecter les activités touristiques et récréatives le long du littoral, à peu près entre Legweichich en Mauritanie et Dakar au Sénégal, et le long de l'estuaire du fleuve Sénégal en aval du barrage de Diama. Il y a actuellement peu d'activités touristiques et récréatives dans ces secteurs, mais, compte tenu du potentiel de développement à cet égard, l'intensité de l'impact est jugée modérée. Son étendue serait régionale. Les effets négatifs du déversement sur les activités touristiques et récréatives seraient de courte durée et seraient limités à la période du déversement et du nettoyage. Compte tenu de tous ces critères, la conséquence de l'impact serait mineure. Étant donné la probabilité rarissime de l'éruption d'un puits, d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ou d'une collision avec un navire poseur de conduites, l'importance globale de l'impact serait cotée 1 – Négligeable (voir les détails au tableau 7-186).

Un déversement pourrait compromettre la prise d'eau nécessaire à la désalinisation dans le cadre des activités d'exploration pétrolière et gazière offshore. Ces activités pourraient être perturbées durant la période d'intervention et de nettoyage. Compte tenu du potentiel de développement à cet égard en Mauritanie et au Sénégal, l'intensité de l'impact est jugée modérée. Son étendue serait régionale. L'impact serait de courte durée et se limiterait à la période d'intervention et de nettoyage. Compte tenu de tous ces critères, la conséquence de l'impact serait mineure. Étant donné la probabilité rarissime de l'éruption d'un puits, d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ou d'une collision avec un navire poseur de conduites, l'importance globale de l'impact serait cotée 1 – Négligeable (voir les détails au tableau 7-186).

Tableau 7-186 Impacts des événements accidentels sur les autres activités côtières et maritimes

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Éruption d'un puits, défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et collision avec un navire poseur de conduites					
Mauritanie Sénégal	Perturbation temporaire des activités touristiques et récréatives (y compris pour les entreprises et les emplois) le long du littoral entre Legweichich (Mauritanie) et Dakar (Sénégal) et le long de l'estuaire du fleuve Sénégal en aval du barrage de Diama.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Mineure	Rarissime	1 – Négligeable
Mauritanie Sénégal	Perturbation temporaire de la prise d'eau pour la désalinisation dans le cadre des activités d'exploration et de production pétrolière et gazière offshore.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Mineure	Rarissime	1 – Négligeable

7.5.17.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts étant évalués à 1 – Négligeable, aucune mesure de mitigation n'est nécessaire en plus des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, notamment :

- D101 : Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [*X-mas trees* en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.
- D102 : BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.
- D103 : Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.
- D104 : Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.

- D105 : Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
- D106 : Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
- D107 : Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.
- D108 : Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.
- D109 : Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.
- D110 : Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
- D111: Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [capping en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.
- D112 : Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.
- D113 : L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.
- D114 : Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
- D115 : Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.
- D116 : Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.
- D117 : BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [*Spill Impact Mitigation Assessment*]), soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.
- D118 : Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.

- D119 : L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.

Par ailleurs, et bien que l'impact soit jugé négligeable, les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- M101 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, les méthodes d'intervention tactique qui peuvent être envisagées dans le cadre du plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) comprennent la surveillance et le suivi, le confinement et la récupération en mer, l'épandage d'agents dispersants sous l'eau et en surface, le brûlage in situ, la protection du littoral, le nettoyage du littoral ainsi que l'intervention auprès de la faune affectée.
- M102 : Toutes les mesures d'intervention feront l'objet d'un suivi continu pour veiller à ce qu'elles demeurent efficaces. L'équipe d'intervention sera tenue au courant de la situation et des efforts d'intervention.
- M103 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, un programme de technique d'évaluation et nettoyage du littoral (SCAT) sera mis en œuvre pour faciliter le nettoyage et la réhabilitation du littoral, s'il y a lieu.
- M104 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, une équipe de nettoyage et de réhabilitation sera mobilisée sur les zones touchées. BP pourra également faire appel à des experts pour atténuer les impacts sur les zones sensibles et les espèces sauvages, au besoin.
- M105 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, suivre les exigences des réglementations nationales en matière de déclaration et de notification, en se servant des protocoles applicables établis, s'étendant à toutes les parties intéressées externes concernées.
- M106 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, mettre en place un mécanisme de règlement des griefs facilement accessible aux parties intéressées, incluant un suivi des plaintes et de leur résolution.
- M107 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, informer les parties intéressées (dont les pêcheurs artisanaux), en collaboration avec les autorités nationales si requis : 1) du lieu du déversement; 2) des opérations de nettoyage; 3) des zones d'exclusion temporaires éventuelles; et 4) du mécanisme de règlement des griefs s'il y a lieu. En ce qui concerne les pêcheurs, cela inclut fournir des informations pertinentes afin de leur permettre d'enlever leurs équipements de pêche des zones affectées et de réduire l'impact sur ces équipements.
- M108 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, en collaboration avec les autorités nationales si requis, suivre et soutenir les moyens de réponse aux préoccupations des parties prenantes sur les impacts potentiels du déversement.
- M112 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement de grande envergure, un suivi spécifique (p. ex. le suivi des effets sur l'environnement) pourrait être nécessaire et élaboré en consultation avec les autorités nationales compétentes.

7.5.18 Opportunités d'emploi et d'affaires

Résumé

Cette section sur les opportunités d'emploi et d'affaires évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Tous les impacts ont déjà été discutés dans les sections sur les impacts sur la pêche industrielle, sur la pêche artisanale et les activités connexes ainsi que sur les autres activités côtières et maritimes. Aucun impact additionnel n'a été identifié. Par conséquent, ils ne sont pas décrits davantage dans la présente section.

En cas d'accident en mer, les opportunités d'emploi et d'affaires sur la côte et en lien avec la mer¹⁶⁴ seraient mis à mal. Par conséquent, les secteurs économiques concernés par cette section sont les suivants : la pêche hauturière ou artisanale, le tourisme, l'exploration et la production de pétrole et de gaz offshore et le bunkering d'hydrocarbures. Étant donné que les impacts sur ces secteurs ont déjà fait l'objet d'une évaluation aux sections 7.5.15, 7.5.16 et 7.5.17, il n'en sera pas question dans la présente section.

7.5.19 Population et démographie

Résumé

Cette section sur la population et la démographie évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Aucun impact n'a été identifié. Par conséquent, aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

Comme le montre le tableau 7-7, une éruption de puits, une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ou une collision avec un navire poseur de conduites ne perturbera nullement la population ni la démographie

En cas de déversement suivi d'un rejet d'hydrocarbures sur le littoral, les communautés côtières devront éviter temporairement d'aller dans l'eau ou sur certaines parties de la plage. Néanmoins, leurs logements ne seront pas touchés; elles ne seront donc pas obligées de déménager. Donc, un déversement dû à un accident offshore n'entraînera pas un mouvement de population. Pour cette raison, l'impact d'un accident sur la population et la démographie ne sera pas discuté davantage dans cette section.

¹⁶⁴ Aux fins d'uniformisation avec le reste du rapport, le terme *opportunités* est utilisé, même si les impacts d'un accident toucheraient les emplois existants et les affaires en cours.

7.5.20 Moyens de subsistance des communautés

Résumé

Cette section sur les moyens de subsistance des communautés évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Les impacts résiduels sur les moyens de subsistance des communautés ont été évalués comme étant faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.5.20.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI en cas d'accident définis au tableau 7-7 pour cette composante se répartissent comme suit :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.20.2 Description des impacts

Les impacts d'un risque de déversement d'hydrocarbures à la suite des accidents susmentionnés sont traités ci-après du point de vue des moyens de subsistance dans les communautés locales. Cette subsistance, en Mauritanie et au Sénégal, est assurée essentiellement par la pêche artisanale, exception faite des habitants de Dakar ou de Nouakchott.

L'évaluation des moyens de subsistance éventuellement menacés a été menée en se basant sur la situation actuelle. Il est évident que cette situation évoluera au cours de ce projet d'une durée de >20 ans. Cette situation évoluera en fonction de plusieurs facteurs. Dans 20 ans, les moyens de subsistance des communautés locales pourraient ne plus être les mêmes qu'aujourd'hui.

Dans les communautés côtières, la pêche artisanale est actuellement la principale ou la seule source de revenus. Ce revenu est généré tous les jours et rien n'indique que les habitants ont des économies en prévision d'une rareté des ressources. De plus, la pêche assure la nourriture de base dans ces communautés.

Par conséquent, toute perturbation de la pêche artisanale influera rapidement sur les moyens de subsistance dans ces communautés côtières, et ce, à plus d'un titre, par exemple :

- Une brève interruption de l'entrée d'argent peut empêcher les membres de ces communautés de couvrir leurs besoins courants, soit la nourriture, le loyer, les soins de santé, la scolarisation des enfants, etc.
- Une longue interruption risque d'entraîner les communautés dans la pauvreté et la précarité.
- Une interruption de la pêche artisanale, même de courte durée, peut compromettre l'approvisionnement en nourriture de ces communautés. Avec l'arrêt de leur source de revenus, le manque de poissons peut difficilement être comblé par d'autres produits alimentaires.
- L'interruption de la pêche artisanale peut avoir des répercussions sur les ménages à l'échelle nationale. Au Sénégal, le poisson est la nourriture de base, et il est aussi très important en Mauritanie. Une pénurie de poissons peut engendrer de l'inflation. Plus la pénurie dure, plus le risque de répercussions sur le régime alimentaire des ménages s'accroît.

Il est difficile de savoir quelles communautés seraient touchées. Tout dépendrait du lieu et de la taille du déversement. Étant donné ces inconnus, l'hypothèse évoquée, c'est que les communautés de pêcheurs situées le long du littoral inondé d'hydrocarbures pourraient se voir privées de leurs moyens de subsistance. Donc, les communautés mentionnées à la section 7.5.13 pourraient faire partie des victimes.

Voici les communautés côtières dont les moyens de subsistance pourraient être touchés à la suite d'un déversement d'hydrocarbures; elles vont de Legweichich à Cayar :

- En Mauritanie :
 - Legweichich, appelé aussi PK 93 (600 habitants),
 - PK 144 (100 habitants),
 - Mouly (30 habitants), et
 - la commune de N'Diago (6 137 habitants);
- Au Sénégal :
 - la commune de Saint-Louis (230 801 habitants),
 - Niayam (1 500 habitants),
 - Lompoul-sur-Mer (10 000 habitants),
 - Fass Boye (15 000 habitants),
 - Mboro Ndeundekat (2 000 habitants), et
 - Cayar (29 810 habitants).

Dakar serait exclue de cette liste, car son économie n'est pas basée sur la pêche artisanale. Les communautés situées le long du fleuve Sénégal en seraient également exclues. La pêche fluviale n'est ni la seule ni la principale source de revenus dans ces communautés. Les communautés listées plus haut représentent quelque 300 000 personnes dont les moyens de subsistance viendraient à manquer. Ce chiffre approximatif ne tient pas compte des communautés côtières de pêcheurs situées au nord de Nouakchott ou au sud de Dakar, dont les moyens de subsistance pourraient eux aussi être touchés. Pour terminer, ce calcul approximatif se base sur le nombre d'habitants actuel.

En plus des incertitudes relatives à l'ampleur et à la trajectoire d'un déversement d'hydrocarbures, de nombreux doutes planent sur l'évolution de la pêche artisanale en Mauritanie et au Sénégal au cours des 20 prochaines années en ce qui concerne le poids de la pêche artisanale dans les revenus des communautés locales pendant ces années-là, la taille des communautés de pêcheurs et la croissance de l'économie dans les deux pays. Par conséquent, toute tentative de quantification des impacts d'un accident sur les moyens de subsistance des communautés serait manquer de prudence.

7.5.20.3 Évaluation des impacts

Une interruption temporaire de la pêche artisanale en raison d'un déversement d'hydrocarbures pourrait affecter les moyens de subsistance de plusieurs communautés de Mauritanie et du Sénégal. L'interruption de l'entrée d'argent pourrait affecter leur capacité à couvrir leurs besoins quotidiens, ce qui leur ferait courir le risque de basculer dans la pauvreté et la précarité. L'intensité de l'impact est jugée élevée. L'étendue de l'impact serait régionale. Selon la durée de l'interruption de la pêche artisanale, les répercussions sur les moyens de subsistance des communautés dureront plus ou moins longtemps. Par conséquent, la durée de l'impact est jugée de court à long terme. Tous ces critères combinés entraînent une conséquence modérée à sévère de cet impact. Étant donné que la probabilité de l'éruption d'un puits, d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ou d'une collision avec un navire poseur de conduites est rarissime, l'importance globale de l'impact est 2 – Faible à 3 – Moyenne (voir tableau 7-187).

Une interruption temporaire de la pêche artisanale en raison d'un déversement d'hydrocarbures pourrait également compromettre l'approvisionnement en nourriture de ces communautés et affecter leur régime alimentaire. L'impact se ferait sentir au-delà des communautés locales et affecterait les approvisionnements alimentaires des deux pays, ce qui engendrerait de l'inflation et mettrait à risque le régime alimentaire des ménages à l'échelle nationale. L'intensité de l'impact sur l'approvisionnement en nourriture et le régime alimentaire des ménages est jugée élevée. L'étendue de l'impact serait régionale. Selon la durée de l'interruption de la pêche artisanale et ses répercussions, l'impact aurait une durée courte à longue. Tous ces critères combinés entraînent une conséquence modérée à sévère de cet impact. Étant donné que la probabilité de l'éruption d'un puits, d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ou d'une collision avec un navire poseur de conduites est rarissime, l'importance globale de l'impact est cotée 2 – Faible à 3 – Moyenne (voir tableau 7-187).

Tableau 7-187 Impacts des événements accidentels sur les moyens de subsistance des communautés

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Éruption d'un puits, défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et collision avec un navire poseur de conduites					
Mauritanie Sénégal	Diminution temporaire de la capacité des communautés côtières à faire face à leurs dépenses quotidiennes en raison de la perte temporaire de leur gagne-pain, accompagnée du risque de sombrer dans la pauvreté et la précarité.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court à long terme	Modérée à sévère	Rarissime	2 – Faible à 3 – Moyenne
Mauritanie Sénégal	Manque temporaire de l'aliment de base des communautés côtières en raison de l'interruption de la pêche artisanale, et répercussions possibles sur le régime alimentaire des ménages à l'échelle nationale.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court à long terme	Modérée à sévère	Rarissime	2 – Faible à 3 – Moyenne

7.5.20.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance n'est pas négligeable sont repris ci-dessous (voir tableau 7-188) et les mesures de mitigation applicables sont indiquées. Ces dernières s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, notamment :

- D101 : Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [*X-mas trees* en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.
- D102 : BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.

- D103 : Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.
- D104 : Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.
- D105 : Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
- D106 : Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
- D107 : Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.
- D108 : Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.
- D109 : Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.
- D110 : Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
- D111: Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [capping en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.
- D112 : Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.
- D113 : L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.

- D114 : Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
- D115 : Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.
- D116 : Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.
- D117 : BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [*Spill Impact Mitigation Assessment*], soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.
- D118 : Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.
- D119 : L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.

Tableau 7-188 Mesures de mitigation pour éviter ou réduire les impacts des événements accidentels sur les moyens de subsistance des communautés

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Diminution temporaire de la capacité des communautés côtières à faire face à leurs dépenses quotidiennes en raison de la perte temporaire de leur gagne-pain, accompagnée du risque de sombrer dans la pauvreté et la précarité.	2 – Faible à 3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M106, M107, M108, M109, M110, M111, M112	2 – Faible
Manque temporaire de l'aliment de base des communautés côtières en raison de l'interruption de la pêche artisanale, et répercussions possibles sur le régime alimentaire des ménages à l'échelle nationale.	2 – Faible à 3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M105, M106, M107, M108, M109, M110, M111, M112	2 – Faible

Notes :

- M101 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, les méthodes d'intervention tactique qui peuvent être envisagées dans le cadre du plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) comprennent la surveillance et le suivi, le confinement et la récupération en mer, l'épandage d'agents dispersants sous l'eau et en surface, le brûlage in situ, la protection du littoral, le nettoyage du littoral ainsi que l'intervention auprès de la faune affectée.
- M102 : Toutes les mesures d'intervention feront l'objet d'un suivi continu pour veiller à ce qu'elles demeurent efficaces. L'équipe d'intervention sera tenue au courant de la situation et des efforts d'intervention.
- M103 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, un programme de technique d'évaluation et nettoyage du littoral (SCAT) sera mis en œuvre pour faciliter le nettoyage et la réhabilitation du littoral, s'il y a lieu.
- M104 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, une équipe de nettoyage et de réhabilitation sera mobilisée sur les zones touchées. BP pourra également faire appel à des experts pour atténuer les impacts sur les zones sensibles et les espèces sauvages, au besoin.
- M105 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, suivre les exigences des réglementations nationales en matière de déclaration et de notification, en se servant des protocoles applicables établis, s'étendant à toutes les parties intéressées externes concernées.
- M106 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, mettre en place un mécanisme de règlement des griefs facilement accessible aux parties intéressées, incluant un suivi des plaintes et de leur résolution.
- M107 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, informer les parties intéressées (dont les pêcheurs artisanaux), en collaboration avec les autorités nationales si requis : 1) du lieu du déversement; 2) des opérations de nettoyage; 3) des zones d'exclusion temporaires éventuelles; et 4) du mécanisme de règlement des griefs s'il y a lieu. En ce qui concerne les pêcheurs, cela inclut fournir des informations pertinentes afin de leur permettre d'enlever leurs équipements de pêche des zones affectées et de réduire l'impact sur ces équipements.
- M108 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, en collaboration avec les autorités nationales si requis, suivre et soutenir les moyens de réponse aux préoccupations des parties prenantes sur les impacts potentiels du déversement.
- M109 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, mettre en œuvre, en collaboration avec les autorités nationales si requis, un fonds d'urgence pour venir en aide, au besoin, aux ménages vulnérables affectés dans les communautés de pêcheurs artisanaux.
- M110 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, préparer et mettre en œuvre, en collaboration avec les autorités nationales si requis, un plan de restauration des moyens de subsistance pour les communautés affectées.
- M111 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, mettre en œuvre, en collaboration avec les autorités nationales si requis, un plan d'urgence pour assurer, au besoin, la sécurité alimentaire des ménages et des groupes vulnérables affectés.
- M112 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement de grande envergure, un suivi spécifique (p. ex. le suivi des effets sur l'environnement) pourrait être nécessaire et élaboré en consultation avec les autorités nationales compétentes.

7.5.21 Santé, sécurité et sûreté des communautés locales

Résumé

Cette section sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Ces facteurs pourraient avoir un impact indirect sur la santé des communautés en raison d'impacts sur la qualité de l'air. Cependant, tous les impacts sur la qualité de l'air découlant d'événements accidentels ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Par conséquent, ils ne sont pas décrits davantage dans la présente section.

7.5.21.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI en cas d'accident définis au tableau 7-7 pour cette composante se répartissent comme suit :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.21.2 Description des impacts

Les trois FOI susmentionnés peuvent avoir un impact indirect sur la santé des communautés locales en raison de leurs répercussions sur la qualité de l'air. Toutefois, il ne devrait pas y avoir de lien entre un déversement d'hydrocarbures et la sécurité des communautés côtières.

La section 7.5.2 examine les impacts d'un accident sur la qualité de l'air. Les résultats montrent qu'une éruption de puits, une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ou une collision avec un navire poseur de conduites peuvent entraîner une baisse de la qualité de l'air à terre en raison des émissions de COV dans l'atmosphère pendant le déversement d'hydrocarbures. Cependant, les impacts sur la qualité de l'air à terre seraient négligeables. Par conséquent, les accidents n'influeraient pas sur la santé des communautés côtières.

Il n'est donc pas nécessaire d'examiner plus à fond l'impact d'un accident sur la santé et la sécurité des communautés locales dans la présente section.

Même si les impacts prévus sont négligeables, l'équipe du projet prendra la mesure de mitigation qui suit :

- M112 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement de grande envergure, un suivi spécifique (p. ex. le suivi des effets sur l'environnement) pourrait être nécessaire et élaboré en consultation avec les autorités nationales compétentes.

7.5.22 Infrastructures et services publics

Résumé

Cette section sur les infrastructures et les services publics évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Tous les impacts sur les infrastructures et les services publics découlant d'événements accidentels ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.5.22.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI en cas d'accident définis au tableau 7-7 pour cette composante se répartissent comme suit :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.22.2 Description des impacts

Les impacts d'un possible déversement d'hydrocarbures à la suite des accidents susmentionnés sont traités ci-après du point de vue des infrastructures et des services publics.

La situation actuelle a servi de point de départ à l'évaluation des infrastructures et des services publics éventuellement menacés. Il est évident que la situation actuelle évoluera au cours de ce projet d'une durée de >20 ans, et cette évolution sera induite par plusieurs facteurs. Dans 20 ans, la capacité des services publics pourrait ne plus être la même qu'aujourd'hui.

Les services publics chargés de gérer les situations d'urgence en mer en Mauritanie et au Sénégal ont actuellement des composantes limitées. Un accident qui entraînerait un déversement d'hydrocarbures risque d'augmenter la pression sur ces composantes limitées.

Comme l'indique la section 7.5.1.5, en cas de déversement, c'est BP qui s'occupera des interventions d'urgence et des travaux de nettoyage. À cette fin, elle mettra en œuvre le plan d'intervention d'urgence du contrôle des sources, soit le PIUCS, et le plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures, soit l'OSCP. Bien que les autorités mauritaniennes et sénégalaises seraient informées de l'accident et du déversement d'hydrocarbures par les voies convenues, leur aide en lien avec les interventions d'urgence et les travaux de nettoyage serait limitée.

La société BP, d'une part, et les autorités mauritaniennes et sénégalaises pertinentes, d'autre part, conviendront, avant que ne débute le projet, des voies hiérarchiques et de communication qui seront utilisées en cas de déversement. Ainsi, si BP devait déclencher le PIUCS et/ou l'OSCP, cette information serait déjà connue.

7.5.22.3 Évaluation des impacts

Un accident en mer pourrait perturber temporairement les activités normales des autorités et des services publics mauritaniens et sénégalais chargés de gérer les situations d'urgence en mer. Toutefois, leur aide en lien avec les interventions d'urgence et les travaux de nettoyage serait limitée. Étant donné que l'attention d'un grand nombre de services publics se concentrerait sur l'accident et que cela pourrait perturber leurs activités habituelles, l'intensité de l'impact serait modérée. L'impact serait régional, mais il serait de courte durée. Tous ces critères combinés entraîneraient une conséquence mineure. Étant donné que la probabilité de l'éruption d'un puits, d'une défaillance du

FPSO en raison d'une collision avec un navire ou d'une collision avec un navire poseur de conduites est rarissime, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (voir tableau 7-189).

Tableau 7-189 Impacts des événements accidentels sur les infrastructures et les services publics

Pays	Impact	Critères	Conséquences	Probabilité	Importance
Éruption d'un puits, défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et collision avec un navire poseur de conduites					
Mauritanie Sénégal	Interruption temporaire des activités normales des autorités et des services publics chargés de gérer les situations d'urgence en mer.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Mineure	Rarissime	1 – Négligeable

7.5.22.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts étant cotés 1 – Négligeable, aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.5.23 Femmes et groupes vulnérables

Résumé

Cette section sur les femmes et les groupes vulnérables évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Les impacts résiduels sur les femmes et les groupes vulnérables découlant d'événements accidentels ont été évalués comme étant faibles lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.5.23.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI en cas d'accident définis au tableau 7-7 pour cette composante se répartissent comme suit :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.23.2 Description des impacts

Les impacts d'un possible déversement d'hydrocarbures à la suite des accidents susmentionnés sont traités ci-après du point de vue des femmes et des groupes vulnérables. Les impacts sur ces derniers seraient indirects. Ce sont les impacts sur la pêche artisanale et sur les moyens de subsistance des communautés locales (voir sections 7.5.16 et 7.5.20) qui se feraient sentir.

Les sections 4.6.11 et 4.7.11 ont décrit la situation des femmes et des groupes vulnérables en Mauritanie et au Sénégal, en insistant sur les habitants des communautés de pêcheurs situées sur la côte. Dans ces deux pays, les groupes suivants sont considérés comme vulnérables : les femmes, les jeunes et les personnes ou familles séropositives. La Mauritanie ajoute les groupes suivants : les descendants d'esclaves et de réfugiés revenus du Sénégal en 1989. De son côté, le Sénégal ajoute les communautés de la langue de Barbarie, une étroite bande de terre où les habitations sont menacées par le phénomène de l'érosion. Dans ces communautés, le seul soutien social significatif est assuré par les familles de ces femmes et groupes vulnérables.

L'examen de l'impact d'un accident sur la pêche artisanale a montré que l'interruption de la pêche pourrait avoir des répercussions de nature à causer une baisse temporaire de la capacité des communautés côtières de couvrir leurs besoins courants en raison de la perte temporaire de leur gagne-pain, accompagnée du risque de sombrer dans la pauvreté et la précarité.

De manière générale, les femmes et les groupes vulnérables sont plus dépendants et, de ce fait, plus à risque si les personnes qui les ont à leur charge perdaient leurs moyens de subsistance. Par conséquent, la baisse temporaire de la capacité des communautés côtières de la Mauritanie et du Sénégal de couvrir leurs besoins courants mettrait en danger la vie des femmes et des groupes vulnérables qui en sont membres.

En cas de perturbation des activités liées à la pêche artisanale, les familles ne seraient pas en mesure d'assumer leur rôle traditionnel de filet de sécurité sociale auprès des femmes et des groupes vulnérables dans ces communautés. La structure sociale des communautés de pêcheurs est fondée sur la cellule familiale. Par exemple, l'équipage d'une unité de pêche est habituellement composé des membres d'une même famille. Puisque les communautés de pêcheurs risqueraient de sombrer dans la pauvreté et la précarité si les activités de pêche devaient être perturbées, leurs membres vulnérables verraient leur situation se dégrader encore plus. Sans le filet social assuré par leur famille, ces personnes vulnérables risqueraient d'être encore plus marginalisées.

Déjà considérées comme vulnérables, les communautés de pêcheurs qui habitent la langue de Barbarie pourraient être particulièrement exposées. Alors que les autres groupes vulnérables dans toutes les communautés de pêcheurs en Mauritanie et au Sénégal seraient en danger, celles-là risqueraient, en bloc, de sombrer rapidement dans la précarité puisque tous ses membres seraient touchés et personne ne bénéficierait d'un filet de sécurité sociale. En 2017, les communautés de la langue de Barbarie comptaient plus de 70 000 personnes. Bien sûr, ce chiffre peut changer en 20 ans, tout comme la composition des groupes vulnérables dans les communautés de pêcheurs de la Mauritanie et du Sénégal. En conséquence, une grande incertitude règne relativement à la composition future des groupes vulnérables, au nombre de membres qu'ils auront, à l'organisation sociale des communautés et aux filets de sécurité sociale à leur disposition.

7.5.23.3 Évaluation des impacts

Une interruption temporaire de la pêche artisanale en raison d'un déversement d'hydrocarbures pourrait affecter les moyens de subsistance de plusieurs communautés de Mauritanie et du Sénégal, et, par ricochet, toucher les femmes et les groupes vulnérables puisque la famille de ces derniers est leur principal filet de sécurité sociale. En outre, les communautés de pêcheurs de la Langue de Barbarie risqueraient toutes d'empirer leur situation de vulnérabilité. En raison du nombre de personnes qui pourraient être touchées, l'intensité de l'impact serait élevée. L'étendue de l'impact serait régionale. Sortir de la pauvreté et de la précarité peut prendre beaucoup de temps. Par conséquent, la durée de l'impact est jugée longue. Tous ces critères combinés entraînent une conséquence sévère de cet impact. Étant donné que la probabilité de l'éruption d'un puits, d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire ou d'une collision avec un navire poseur de conduites est rarissime, l'importance globale de l'impact est 3 – Moyenne (voir tableau 7-190).

Tableau 7-190 Impacts des événements accidentels sur les femmes et les groupes vulnérables

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Éruption d'un puits, défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et collision avec un navire poseur de conduites					
Mauritanie Sénégal	Plus grande précarité des femmes et des groupes vulnérables dans les communautés de pêcheurs, et en particulier dans celles de la Langue de Barbarie.	Nature : négative Intensité : élevée Étendue spatiale : régionale Durée : long terme	Sévère	Rarissime	3 – Moyenne

7.5.23.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance n'est pas négligeable ainsi que les mesures de mitigation applicables sont indiqués ci-dessous (voir tableau 7-191). Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, notamment :

- D101 : Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [*X-mas trees* en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.
- D102 : BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.
- D103 : Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.
- D104 : Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.
- D105 : Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
- D106 : Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
- D107 : Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.

- D108 : Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.
- D109 : Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.
- D110 : Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
- D111: Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [capping en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.
- D112 : Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.
- D113 : L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.
- D114 : Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
- D115 : Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.
- D116 : Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.
- D117 : BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [*Spill Impact Mitigation Assessment*], soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.
- D118 : Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.
- D119 : L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.

Tableau 7-191 Mesures de mitigation pour éviter ou réduire les impacts des événements accidentels sur les femmes et les groupes vulnérables

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Plus grande précarité des femmes et des groupes vulnérables dans les communautés de pêcheurs, et en particulier dans celles de la Langue de Barbarie.	3 – Moyenne	M101, M102, M103, M104, M108, M109, M111	2 – Faible

Notes :

- M101 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, les méthodes d'intervention tactique qui peuvent être envisagées dans le cadre du plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) comprennent la surveillance et le suivi, le confinement et la récupération en mer, l'épandage d'agents dispersants sous l'eau et en surface, le brûlage in situ, la protection du littoral, le nettoyage du littoral ainsi que l'intervention auprès de la faune affectée.
- M102 : Toutes les mesures d'intervention feront l'objet d'un suivi continu pour veiller à ce qu'elles demeurent efficaces. L'équipe d'intervention sera tenue au courant de la situation et des efforts d'intervention.
- M103 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, un programme de technique d'évaluation et nettoyage du littoral (SCAT) sera mis en œuvre pour faciliter le nettoyage et la réhabilitation du littoral, s'il y a lieu.
- M104 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, une équipe de nettoyage et de réhabilitation sera mobilisée sur les zones touchées. BP pourra également faire appel à des experts pour atténuer les impacts sur les zones sensibles et les espèces sauvages, au besoin.
- M108 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, en collaboration avec les autorités nationales si requis, suivre et soutenir les moyens de réponse aux préoccupations des parties prenantes sur les impacts potentiels du déversement.
- M109 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, mettre en œuvre, en collaboration avec les autorités nationales si requis, un fonds d'urgence pour venir en aide, au besoin, aux ménages vulnérables affectés dans les communautés de pêcheurs artisanaux.
- M111 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, mettre en œuvre, en collaboration avec les autorités nationales si requis, un plan d'urgence pour assurer, au besoin, la sécurité alimentaire des ménages et des groupes vulnérables affectés.

7.5.24 Patrimoine culturel et archéologique

Résumé

Cette section sur le patrimoine culturel et archéologique évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Tous les impacts ont déjà été présentés dans la section des impacts sur la qualité des sédiments. Par conséquent, ils ne sont pas décrits davantage dans la présente section.

Cette section traite des impacts d'un possible déversement d'hydrocarbures sur le patrimoine culturel et archéologique, et plus particulièrement sur les artefacts subaquatiques.

Les accidents qui perturbent les fonds marins peuvent endommager les composantes qui s'y trouvent, et en particulier les sites archéologiques tels que les épaves de navires qui ont marqué l'histoire. Comme le mentionne le chapitre 4, tant la Mauritanie que le Sénégal comptent, dans certaines zones de leurs côtes, des épaves de navires des époques précoloniale et coloniale dont la valeur est à la fois culturelle et archéologique.

Toutefois, la section 7.5.4 a montré qu'un déversement consécutif à un accident aurait des impacts négligeables sur la qualité des sédiments dans les fonds marins. Par conséquent, les impacts d'un déversement d'hydrocarbures sur les artefacts pouvant se trouver sur les fonds marins devraient être du même ordre.

Il n'est donc pas nécessaire d'examiner plus à fond l'impact d'un accident sur le patrimoine culturel et archéologique dans la présente section.

7.5.25 Paysage

Résumé

Cette section sur le paysage évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Tous les impacts sur le paysage découlant d'événements accidentels ont été évalués comme ayant une importance négligeable. Aucune mesure de mitigation n'est nécessaire.

7.5.25.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI définis pour les événements accidentels décrits au tableau 7-7 sont les suivants :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.25.2 Description des impacts

Cette section porte sur les conséquences d'un déversement potentiel résultant des trois événements accidentels sur le paysage. Les résultats de la modélisation des déversements montrent qu'une éruption de puits, une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et une collision avec un navire poseur de conduites pourraient avoir des répercussions sur les côtes de la Mauritanie et du Sénégal, et donc sur le paysage.

Comme l'indique le chapitre 4, en Mauritanie et au Sénégal, le paysage est composé à la fois de zones côtières non habitées et peuplées (en alternance). Étant donné que les caractéristiques du paysage sont fondées sur la façon dont l'être humain les voit, les effets sur les éléments visuels ne se feraient sentir qu'à l'intérieur des parties habitées de la côte. Par conséquent, la présente section portera sur les impacts sur les récepteurs visuels se trouvant dans les établissements humains.

L'évaluation des récepteurs des établissements humains côtiers qui pourraient être affectés est fondée sur la situation actuelle. Bien entendu, cette situation ne demeurera pas statique au cours du projet, qui doit durer plus de 20 ans; elle changera en raison de plusieurs facteurs, dont l'augmentation de la population. Dans 20 ans, il pourrait y avoir davantage d'établissements humains sur la côte et la population des établissements existants devrait être plus élevée.

Éruption de puits

En cas de déversement causé par une éruption de puits, près de 400 km de littoral pourraient être touchés. Le déversement pourrait avoir des répercussions sur le littoral, de 100 km au sud de Nouakchott (environ) jusqu'à Dakar. Ces 400 km de littoral comprennent, du nord au sud, les principaux établissements humains suivants :

- En Mauritanie :
 - Legweichich, aussi appelé PK 93 (600 habitants),
 - PK 144 (100 habitants),
 - Mouly (30 habitants), et
 - la *commune* de N'Diago (6 137 habitants).

Le paysage de ce secteur est caractérisé par une plage sablonneuse et rectiligne, et leurs principaux repères de présence humaine sont les camps de pêche à terre et les bateaux de pêche près de la côte. De temps à autre, un navire de charge peut être aperçu au large.

- Au Sénégal :
 - la commune de Saint-Louis (230 801 habitants),
 - Niayam (1 500 habitants),
 - Lompoul-sur-Mer (10 000 habitants),
 - Fass Boye (15 000 habitants),
 - Mboro Ndeundekat (2 000 habitants),
 - Cayar (29 810 habitants), et
 - Dakar (3 137 196 habitants).

Le paysage décrit dans cette section est également caractérisé par une plage sablonneuse et rectiligne, le long de laquelle se trouvent des secteurs essentiellement dépourvus d'activités humaines et des villes et villages de pêcheurs peuplés. Dans ces communautés de pêcheurs, la plage et la mer sont occupées par des bateaux de pêche artisanaux et, parfois, par des navires de charge. Les déversements sur les plages affectent la beauté du paysage (voir le chapitre 4).

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

En cas de déversement causé par une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire, près de 400 km de littoral pourraient être touchés. Un déversement pourrait toucher le même littoral que l'éruption du puits situé à environ 100 km au sud de Nouakchott, à Dakar. Par conséquent, les établissements humains et les éléments visuels qui pourraient être touchés sont les mêmes que ceux identifiés pour l'éruption de puits. Aucune pollution visuelle n'est attendue pour les habitants des établissements situés le long du littoral estuarien du fleuve Sénégal, car il y a peu de chances qu'une nappe d'hydrocarbures atteigne la côte. L'impact sera limité à certains hydrocarbures dissous ou entraînés dans la colonne d'eau.

Collision avec un navire poseur de conduites

En cas de collision avec un navire poseur de conduites, un déversement atteignant le littoral pourrait s'étendre à environ 100 km au nord et au sud de N'Diago/Saint-Louis, pour un total d'environ 200 km.

Ces 200 km de littoral comprennent, du nord au sud, les principaux établissements humains suivants, dont le littoral pourrait être touché :

- En Mauritanie :
 - PK 144 (100 habitants),
 - Mouly (30 habitants), et
 - la commune de N'Diago (6 137 habitants).
- Au Sénégal :
 - la commune de Saint-Louis (230 801 habitants),
 - Niayam (1 500 habitants),
 - Lompoul-sur-Mer (10 000 habitants), et
 - Fass Boye (15 000 habitants).

Les éléments visuels de ces villages sont présentés à la section Éruption de puits, ci-dessus.

7.5.25.3 Évaluation des impacts

Éruption d'un puits

Compte tenu de la partie limitée du littoral qui est habitée et du fait que les secteurs habités ne sont pas immaculés à l'heure actuelle (voir les sections 4.6.14 et 4.7.14), l'intensité de l'impact serait modérée. Les effets négatifs seraient d'étendue régionale, mais réversible. L'impact serait de courte durée, soit pendant la période de nettoyage. Selon la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact serait mineure. Compte tenu de la probabilité rarissime de l'éruption d'un puits, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (les détails sont fournis au tableau 7-192).

Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire

Une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire pourrait affecter le même littoral qu'une éruption de puits. Par conséquent, l'intensité, l'étendue et la durée de l'impact seraient identiques. La conséquence de l'impact serait mineure. Compte tenu de la probabilité rarissime d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire, l'importance globale de l'impact est 1 – Négligeable (les détails sont fournis au tableau 7-192).

Collision avec un navire poseur de conduites

Une collision avec un navire poseur de conduites pourrait toucher environ 200 km de littoral, depuis PK 144, en Mauritanie, jusqu'à Fass Boye, au Sénégal. Contrairement à l'éruption d'un puits ou à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire, le déversement causé par une telle collision n'atteindrait pas Dakar. En raison du nombre limité d'établissements humains et de leurs éléments visuels qui seraient touchés, l'intensité de l'impact serait modérée et son étendue, régionale. Les effets négatifs du déversement sur la plage seraient réversibles et la durée à court terme correspondrait à la période de nettoyage. Selon la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact serait mineure. Étant donné la probabilité rarissime d'une collision avec un navire poseur de conduite, l'importance globale de l'impacts serait 1 – Négligeable (les détails sont fournis au tableau 7-192).

Tableau 7-192 Impacts des événements accidentels sur le paysage

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Éruption d'un puits					
Mauritanie Sénégal	Déversement d'hydrocarbures sur les éléments visuels des établissements humains de Legweichich, en Mauritanie, à Dakar, au Sénégal, en raison de l'éruption d'un puits.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Mineure	Rarissime	1 – Négligeable
Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire					
Mauritanie Sénégal	Déversement d'hydrocarbures sur les éléments visuels des établissements humains de Legweichich, en Mauritanie, jusqu'à Dakar, au Sénégal, suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Mineure	Rarissime	1 – Négligeable
Collision avec un navire poseur de conduites					
Mauritanie Sénégal	Déversement d'hydrocarbures sur les éléments visuels de peuplements humains de PK 144, en Mauritanie, à Fass Boye, au Sénégal, en raison d'une collision avec un navire poseur de conduites.	Nature : négative Intensité : modérée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Mineure	Rarissime	1 – Négligeable

7.5.25.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Aucune mesure de mitigation n'est requise pour les impacts dont l'importance globale est de 1 – Négligeable. Bien que les impacts attendus sur le paysage soient négligeables, le projet mettra en œuvre certaines mesures de mitigation, en plus des mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, notamment :

- D101 : Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [*X-mas trees* en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.
- D102 : BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.

- D103 : Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.
- D104 : Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.
- D105 : Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
- D106 : Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
- D107 : Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.
- D108 : Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.
- D109 : Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.
- D110 : Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
- D111: Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [capping en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.
- D112 : Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.
- D113 : L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.

- D114 : Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
- D115 : Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.
- D116 : Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.
- D117 : BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [*Spill Impact Mitigation Assessment*]), soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.
- D118 : Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.
- D119 : L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.
- M101 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, les méthodes d'intervention tactique qui peuvent être envisagées dans le cadre du plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) comprennent la surveillance et le suivi, le confinement et la récupération en mer, l'épandage d'agents dispersants sous l'eau et en surface, le brûlage in situ, la protection du littoral, le nettoyage du littoral ainsi que l'intervention auprès de la faune affectée.
- M102 : Toutes les mesures d'intervention feront l'objet d'un suivi continu pour veiller à ce qu'elles demeurent efficaces. L'équipe d'intervention sera tenue au courant de la situation et des efforts d'intervention.
- M103 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, un programme de technique d'évaluation et nettoyage du littoral (SCAT) sera mis en œuvre pour faciliter le nettoyage et la réhabilitation du littoral, s'il y a lieu.
- M104 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, une équipe de nettoyage et de réhabilitation sera mobilisée sur les zones touchées. BP pourra également faire appel à des experts pour atténuer les impacts sur les zones sensibles et les espèces sauvages, au besoin.
- M108 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, en collaboration avec les autorités nationales si requis, suivre et soutenir les moyens de réponse aux préoccupations des parties prenantes sur les impacts potentiels du déversement.
- M112 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement de grande envergure, un suivi spécifique (p. ex. le suivi des effets sur l'environnement) pourrait être nécessaire et élaboré en consultation avec les autorités nationales compétentes.

7.5.26 Climat social

Résumé

Cette section sur le climat social évalue l'impact de trois facteurs à l'origine des impacts, soit l'éruption d'un puits, la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et la collision avec un navire poseur de conduites. Les impacts résiduels sur le climat social découlant d'événements accidentels ont été évalués comme étant négligeables lorsque des mesures de mitigation sont appliquées.

7.5.26.1 Facteurs à l'origine des impacts

Les FOI pour les événements accidentels identifiés pour cette composante dans le tableau 7-7 sont les suivants :

- Éruption d'un puits;
- Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; et
- Collision avec un navire poseur de conduites.

7.5.26.2 Description des impacts

Cette section traite des impacts d'un déversement potentiel résultant de ces trois événements accidentels sur le climat social en Mauritanie et au Sénégal. Les résultats de la modélisation des déversements d'hydrocarbures figurant à l'annexe N-1 montrent que les déversements résultant des trois types d'événements accidentels pourraient avoir une incidence sur les eaux du large et les eaux côtières de la Mauritanie et du Sénégal. Par conséquent, ces trois événements accidentels déclencheraient tous des réactions sociales; ils sont donc présentés ensemble dans cette section. Toutefois, vu la différence des contextes sociaux de ces deux pays, les impacts sont abordés séparément par pays.

La présente évaluation est fondée sur le contexte social qui prévaut actuellement en Mauritanie et au Sénégal, notamment au sein de leurs communautés côtières. Bien entendu, le contexte actuel ne demeurera pas statique au cours du projet, dont la durée prévue est de plus de 20 ans. Plusieurs facteurs font en sorte que le contexte changera, dont l'augmentation de la population. Par conséquent, il y a beaucoup d'incertitude autour des réactions possibles à un déversement d'hydrocarbures.

En Mauritanie, les communautés qui pourraient être directement touchées par un déversement d'hydrocarbures sont les villages et les camps de pêche situés sur la côte, qui sont relativement peu peuplés en ce moment. À l'heure actuelle, le climat social est assez paisible (voir la section 4.6.15). En cas de déversement, il est probable que les membres des communautés réagissent en adressant des plaintes adressées aux représentants de l'État et à BP, tout simplement. Toutefois, il faut s'attendre à ce que les communautés qui ne sont pas directement touchées, mais dont les populations sont plus importantes et qui comptent de nombreuses parties prenantes, réagissent elles aussi à la situation. Par exemple, il pourrait y avoir des troubles sociaux à Nouakchott tout au long des opérations de nettoyage.

Au Sénégal, les grands quartiers et villages de pêche, de même que Dakar, sont au nombre des communautés qui pourraient être directement touchées par un déversement d'hydrocarbures. Actuellement, le climat social au sein de ces communautés a parfois tendance à être tendu, notamment dans les quartiers de pêche de Saint-Louis (voir la section 4.7.15), surtout lorsqu'il y a des ressources halieutiques en jeu. Un déversement ne plairait pas à la population. Il pourrait arriver qu'un certain désespoir s'installe, comme dans les communautés qui connaissent déjà des situations difficiles, par exemple. En général, cette population exprime son insatisfaction de manière non violente auprès des autorités administratives et politiques, mais l'agitation sociale augmente parfois, ce qui peut mener à des gestes violents et des émeutes, notamment dans les quartiers de pêche de Saint-Louis. Tout

comme en Mauritanie, il faut s'attendre à ce que les communautés qui ne sont pas directement touchées pendant toute la durée des opérations de nettoyage expriment leur mécontentement.

Dans les deux pays, un déversement d'hydrocarbures pourrait entraîner une forte opposition aux activités pétrolières et gazières à l'échelle nationale et, éventuellement, contribuer à la mobilisation de l'attention internationale et à alimenter un débat à l'échelle internationale jusqu'à la fin des opérations de nettoyage et possiblement après.

7.5.26.3 Évaluation des impacts

En Mauritanie, en raison de la taille limitée des établissements humains qui pourraient être affectés et du climat social généralement paisible, l'intensité de l'impact serait considérée comme modérée et son étendue, régionale. Au Sénégal, en raison de la forte population des établissements humains potentiellement affectés et de leur climat social parfois tendu, l'intensité de l'impact serait considérée comme élevée. Dans les deux pays, les effets négatifs d'un déversement sur le climat social seraient réversibles, la durée à court terme correspondant à la période de nettoyage. Compte tenu de la combinaison de ces critères, la conséquence de l'impact serait considérée mineure à modérée. Étant donné la probabilité rarissime d'un tel déversement, l'importance globale de l'impact serait cotée 1 – Négligeable à 2 – Faible (les détails sont fournis au tableau 7-193).

Tableau 7-193 Impacts des événements accidentels sur le climat social

Pays	Impact	Critères	Conséquence	Probabilité	Importance
Mauritanie Sénégal	Risques d'agitation sociale dans les communautés côtières et opposition croissante aux activités pétrolières et gazières à l'échelle nationale, avec un risque de violence dans les communautés de pêcheurs au Sénégal.	Nature : négative Intensité : modérée à élevée Étendue spatiale : régionale Durée : court terme	Mineure à Modérée	Rarissime	1 – Négligeable à 2 – Faible

7.5.26.4 Mesures de mitigation et impacts résiduels

Les impacts ayant une cote d'importance supérieure à 1 sont présentées ci-dessous (tableau 7-194) et les mesures de mitigation applicables potentielles sont identifiées. Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux mesures de design et de contrôle des opérations intégrées au projet, notamment :

- D101 : Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [*X-mas trees* en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.
- D102 : BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.

- D103 : Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.
- D104 : Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.
- D105 : Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
- D106 : Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
- D107 : Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.
- D108 : Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.
- D109 : Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.
- D110 : Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
- D111: Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [capping en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.
- D112 : Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.
- D113 : L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.

- D114 : Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
- D115 : Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.
- D116 : Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.
- D117 : BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [*Spill Impact Mitigation Assessment*]), soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.
- D118 : Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.
- D119 : L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.

Tableau 7-194 Mesures de mitigation pour éviter ou réduire les impacts des événements accidentels sur le climat social

Impact	Importance	Mesures de mitigation	Importance de l'impact résiduel
Risques d'agitation sociale dans les communautés côtières et opposition croissante aux activités pétrolières et gazières à l'échelle nationale, avec un risque de violence dans les communautés de pêcheurs au Sénégal.	1 – Négligeable à 2 – Faible	M101, M102, M103, M104, M106, M107, M108	1 – Négligeable

Notes :

- M101 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, les méthodes d'intervention tactique qui peuvent être envisagées dans le cadre du plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) comprennent la surveillance et le suivi, le confinement et la récupération en mer, l'épandage d'agents dispersants sous l'eau et en surface, le brûlage in situ, la protection du littoral, le nettoyage du littoral ainsi que l'intervention auprès de la faune affectée.
- M102 : Toutes les mesures d'intervention feront l'objet d'un suivi continu pour veiller à ce qu'elles demeurent efficaces. L'équipe d'intervention sera tenue au courant de la situation et des efforts d'intervention.
- M103 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, un programme de technique d'évaluation et nettoyage du littoral (SCAT) sera mis en œuvre pour faciliter le nettoyage et la réhabilitation du littoral, s'il y a lieu.
- M104 : Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, une équipe de nettoyage et de réhabilitation sera mobilisée sur les zones touchées. BP pourra également faire appel à des experts pour atténuer les impacts sur les zones sensibles et les espèces sauvages, au besoin.
- M106 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, mettre en place un mécanisme de règlement des griefs facilement accessible aux parties intéressées, incluant un suivi des plaintes et de leur résolution.
- M107 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, informer les parties intéressées (dont les pêcheurs artisanaux), en collaboration avec les autorités nationales si requis : 1) du lieu du déversement; 2) des opérations de nettoyage; 3) des zones d'exclusion temporaires éventuelles; et 4) du mécanisme de règlement des griefs s'il y a lieu. En ce qui concerne les pêcheurs, cela inclut fournir des informations pertinentes afin de leur permettre d'enlever leurs équipements de pêche des zones affectées et de réduire l'impact sur ces équipements.
- M108 : Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, en collaboration avec les autorités nationales si requis, suivre et soutenir les moyens de réponse aux préoccupations des parties prenantes sur les impacts potentiels du déversement.

7.6 Résumé des impacts

Cette section résume les impacts négatifs non négligeables recensés pour toutes les phases du projet, y compris les activités de routine et les événements accidentels.

7.6.1 Impacts des activités de routine

Le tableau 7-195 répertorie tous les impacts négatifs non négligeables des activités de routine. Les tableaux 7-196 et 7-197 énumèrent, respectivement, les mesures de design et de contrôle des opérations (mesures « D ») ainsi que les mesures de mitigation recommandées (mesures « M ») pour les impacts des activités de routine du projet. Comme l'indique le tableau 7-195, tous les impacts, après application des mesures D et M, sont jugés négligeables ou faibles.

Tableau 7-195 Sommaire des impacts négatifs non négligeables associés aux activités de routine

Zones du projet :

O : Zone Offshore

P : Zone de Pipeline

N : Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

S : Zones de Soutien aux Opérations

Phases du projet :

Co : Phase de construction

Op : Phase des opérations

De : Phase de fermeture

D&OC : Mesures de design et de contrôle des opérations

No.	Impact	Phase du projet	Zone du projet	Mauritanie	Sénégal	Importance ¹	Mesures D&OC et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
Qualité de l'air et gaz à effet de serre								
IMP01	Réduction de la qualité de l'air ambiant (NOx et SOx seulement).	Co	O, P, N	•	•	3 – Moyenne	D01, D02, D03, D04, M01, M02	2 – Faible
IMP02	Réduction de la qualité de l'air ambiant.	Op	P, N	•	•	3 – Moyenne	D01, D02, D04, D15, D29, D30, D31, D32, D33, M01, M02, M29, M30, M31	2 – Faible
Qualité de l'eau								
IMP03	Réduction de la qualité de l'eau en raison des rejets d'eau produite du FPSO et d'eau de refroidissement du FLNG et des produits chimiques associés.	Op	P, N	•	•	2 – Faible	D01, D05, D06, D07, D11, D34, D35, D36, D37, D38, M32, M33, M35, M36, M37, M38, M39	2 – Faible
IMP04	Modification de la qualité de l'eau en raison de la perte accidentelle d'ordures et de débris.	Op	O, P, N, S	•	•	2 – Faible	D01, D05, D06, D07, D11, D34, D35, D36, D37, D38, M34	1 – Négligeable

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

No.	Impact	Phase du projet	Zone du projet	Mauritanie	Sénégal	Importance ¹	Mesures D&OC et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
Érosion côtière								
IMP05	Accrétion ou réduction de l'érosion naturelle de la Langue de Barbarie (par rapport à la situation sans brise-lames) de jusqu'à 13 m sur 10 ans près de la frontière de la Mauritanie et du Sénégal et s'étendant sur environ 8 km vers le sud, accompagnée d'une augmentation maximale de 6 m sur 10 ans du taux d'érosion côtière (par rapport à la situation sans brise-lames) plus au sud, sur environ 2 km de côte, débutant à l'extrême sud du quartier de l'Hydrobase.	Op, De	N		•	2 – Faible	D39, D42, M40, M41, M45	2 – Faible)
Qualité des sédiments								
IMP06	Modification des contours du fond, de la granulométrie et de certains paramètres chimiques due aux activités de dragage et au rejet de boues et déblais de forage.	Co	O	•	•	2 – Faible	D01, D05, D06, D09, D10, D13, M03	2 – Faible
IMP07	Possible lixiviation chimique due aux déchets solides et charge organique localisée due aux organismes épibenthiques.	Op	O, P, N	•	•	2 – Faible	D01, D05, D06, D38, M34	1 – Négligeable
Communautés benthiques								
IMP08	Perturbation des communautés benthiques due à la remise en suspension et au dépôt de sédiments tout près des activités de dragage.	Co	N	•	•	2 – Faible	D01, D05, D06, D08, D09, D10, D13, M03	1 – Négligeable
IMP09	Introduction d'espèces aquatiques invasives.	Co	O, P, N	•	•	2 – Faible	D01, D05, D06, D08, D09, D10, D13	2 – Faible
Plancton, poissons et autres ressources halieutiques								
IMP10	Entraînement et impaction du plancton et des poissons adultes dans l'eau de refroidissement du FLNG au terminal du hub GNL. Entraînement et impaction du plancton et des poissons adultes par le FPSO.	Op	P, N	•	•	2 – Faible	D01, D05, D06, D34, M42	1 – Négligeable

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

No.	Impact	Phase du projet	Zone du projet	Mauritanie	Sénégal	Importance ¹	Mesures D&OC et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
Oiseaux								
IMP11	Incinération d'oiseaux suite au du torchage depuis le navire de forage lors d'essais aux tiges des puits.	Co	O	•	•	2 – Faible	D01, D05, D06, D15, D16, D17, D29	2 – Faible
IMP12	Incinération d'oiseaux suite au torchage depuis le FPSO et le FLNG, lors de conditions non routinières.	Op	P, N	•	•	2 – Faible	D01, D05, D06, D15, D16, D17, D29	2 – Faible
IMP13	Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort d'oiseaux.	Op	P, N, S	•	•	2 – Faible	D01, D05, D06, D15, D16, D17, D29	2 – Faible
IMP14	Effets directs ou indirects sur les oiseaux attribuables aux rejets routiniers des navires ou des installations pendant les opérations.	Op	P, N, S	•	•	2 – Faible	D01, D05, D06, D15, D16, D17, D29, M33, M35, M36, M37, M38, M39	1 – Négligeable
Mammifères marins								
IMP15	Perte auditive causée par les sons des activités de construction, en particulier le battage de pieux et les campagnes de PSV.	Co	O, P, N, S	•	•	2 – Faible	M04, M05, M07	1 – Négligeable
IMP16	Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort de mammifères marins.	Co, Op, De	O, P, N, S	•	•	2 – Faible	D41, D42, D43, M06	1 – Négligeable
IMP17	Évitement ou éloignement de la zone de circulation des navires ou du FPSO; perturbations sonores causées par les activités (liquéfaction du GNL ou activités de transfert).	Op	P, N	•	•	2 – Faible	Aucun	2 – Faible

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

No.	Impact	Phase du projet	Zone du projet	Mauritanie	Sénégal	Importance ¹	Mesures D&OC et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
Tortues de mer								
IMP18	Évitement ou déplacement hors des zones de construction pour certaines espèces; attraction d'autres espèces comme stratégie d'alimentation; perturbations sonores causées par la construction, en particulier le battage de pieux et les campagnes de PSV; perte d'aires d'alimentation par suite de la construction proposée.	Co	O, P, N	•	•	2 – Faible	M04, M05, M07	1 – Négligeable
IMP19	Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort de tortues de mer.	Co, Op, De	O, P, N, S	•	•	2 – Faible	D41, D42, D43, M06	1 – Négligeable
IMP20	Évitement ou éloignement de la zone de circulation des navires ou du FPSO; perturbations sonores causées par les activités (liquéfaction du GNL ou opérations de transfert).	Op	O, P, N, S	•	•	2 – Faible	Aucun	2 – Faible
IMP21	Effets directs et indirects des rejets routiniers des navires pendant leurs opérations.	Op	O, P, N, S	•	•	2 – Faible	M33, M35, M36, M37, M38, M39	1 – Négligeable
Espèces menacées et aires protégées								
IMP22	Blessures physiques et perturbations des espèces menacées.	Co	O, N	•	•	2 – Faible	M04, M05, M07	2 – Faible
IMP23	Perturbation, possibilité de blessures auditives, collision entre des espèces menacées et des navires en opération.	Co, Op, De	O, P, N	•	•	1 – Négligeable à 2 – Faible	D01, D02, D15, D29, D30, D31, D32, D33, D40, M06	1 – Négligeable (Op, De) à 2 – Faible (Co)
IMP24	Introduction d'espèces non indigènes ou invasives.	Co, Op, De	O, P, N, S	•	•	2 – Faible	Aucun	2 – Faible
IMP25	Perturbations comportementales de la faune dans les aires protégées ou dans d'autres aires d'intérêt pour la conservation.	Op, De	N	•	•	2 – Faible	D01, D02, D15, D29, D30, D31, D32, D33, D40, D41, D42, D43, M43	2 – Faible

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

No.	Impact	Phase du projet	Zone du projet	Mauritanie	Sénégal	Importance ¹	Mesures D&OC et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
IMP26	Perturbations comportementales des espèces menacées.	Op, De	O, N	•	•	2 – Faible	D01, D02, D15, D29, D30, D31, D32, D33, D40, D41, D42, D43	2 – Faible
IMP27	Augmentation des contaminants atmosphériques dans des aires protégées ou dans d'autres aires d'intérêt pour la conservation.	Op	P, N, S	•	•	2 – Faible	D01, D02, D15, D29, D30, D31, D32, D33, D40, M01, M02	1 – Négligeable
Biodiversité								
Plancton, poissons et autres ressources halieutiques								
IMP10	Entraînement et impaction du plancton et des poissons adultes dans l'eau de refroidissement du FLNG au terminal du hub GNL. Entraînement et impaction du plancton et des poissons adultes par le FPSO.	Op	P, N	•	•	2 – Faible	D01, D05, D06, D34, M42	1 – Négligeable
Mammifères marins								
IMP15	Perte auditive causée par les sons des activités de construction, en particulier le battage de pieux et les campagnes de PSV.	Co	O, P, N, S	•	•	2 – Faible	M04, M05, M07	1 – Négligeable
IMP16	Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort de mammifères marins.	Co, Op, De	O, P, N, S	•	•	2 – Faible	D41, D42, D43, M06	1 – Négligeable
IMP17	Évitement ou éloignement de la zone de circulation des navires ou du FPSO; perturbations sonores causées par les activités (liquéfaction du GNL ou activités de transfert).	Op	P, N	•	•	2 – Faible	Aucun	2 – Faible

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

No.	Impact	Phase du projet	Zone du projet	Mauritanie	Sénégal	Importance ¹	Mesures D&OC et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
Tortues de mer								
IMP18	Évitement ou déplacement hors des zones de construction pour certaines espèces; attraction d'autres espèces comme stratégie d'alimentation; perturbations sonores causées par la construction, en particulier le battage de pieux et les campagnes de PSV; perte d'aires d'alimentation par suite de la construction proposée.	Co	O, P, N	•	•	2 – Faible	M04, M05, M07	1 – Négligeable
IMP19	Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort de tortues de mer.	Co, Op, De	O, P, N, S	•	•	2 – Faible	D41, D42, D43, M06	1 – Négligeable
IMP20	Évitement ou éloignement de la zone de circulation des navires ou du FPSO; perturbations sonores causées par les activités (liquéfaction du GNL ou opérations de transfert).	Op	O, P, N, S	•	•	2 – Faible	Aucun	2 – Faible
IMP21	Effets directs et indirects des rejets routiniers des navires pendant leurs opérations.	Op	O, P, N, S	•	•	2 – Faible	M33, M35, M36, M37, M38, M39	1 – Négligeable
Oiseaux								
IMP11	Incinération d'oiseaux suite au torchage depuis le navire de forage lors d'essais aux tiges des puits.	Co	O	•	•	2 – Faible	D01, D05, D06, D15, D16, D17, D29	2 – Faible
IMP12	Incinération d'oiseaux suite au torchage depuis le FPSO et le FLNG, lors de conditions non routinières.	Op	P, N	•	•	2 – Faible	D01, D05, D06, D15, D16, D17, D29	2 – Faible
IMP13	Collision potentielle avec un navire entraînant des blessures ou la mort d'oiseaux.	Op	P, N, S	•	•	2 – Faible	D01, D05, D06, D15, D16, D17, D29	2 – Faible
IMP14	Effets directs ou indirects sur les oiseaux attribuables aux rejets routiniers des navires ou des installations pendant les opérations.	Op	P, N, S	•	•	2 – Faible	D01, D05, D06, D15, D16, D17, D29, M33, M35, M36, M37, M38, M39	1 – Négligeable

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

No.	Impact	Phase du projet	Zone du projet	Mauritanie	Sénégal	Importance ¹	Mesures D&OC et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
Espèces menacées et aires protégées								
IMP22	Blessures physiques et perturbations des espèces menacées.	Co	O, N	•	•	2 – Faible	M04, M05, M07	2 – Faible
IMP23	Perturbation, possibilité de blessures auditives, collision entre des espèces menacées et des navires en opération.	Co, Op, De	O, P, N	•	•	2 – Faible	D01, D02, D15, D29, D30, D31, D32, D33, D40, M06	1 – Négligeable (Op, De) à 2 – Faible (Co)
IMP24	Introduction d'espèces non indigènes ou invasives.	Co, Op, De	O, P, N, S	•	•	2 – Faible	Aucun	2 – Faible
IMP25	Perturbations comportementales de la faune dans les aires protégées ou dans d'autres aires d'intérêt pour la conservation.	Op, De	N	•	•	2 – Faible	D01, D02, D15, D29, D30, D31, D32, D33, D40, D41, D42, D43, M43	2 – Faible
IMP26	Perturbations comportementales des espèces menacées.	Op, De	O, N	•	•	2 – Faible	D01, D02, D15, D29, D30, D31, D32, D33, D40, D41, D42, D43	2 – Faible
IMP27	Augmentation des contaminants atmosphériques dans des aires protégées ou dans d'autres aires d'intérêt pour la conservation.	Op	P, N, S	•	•	2 – Faible	D01, D02, D15, D29, D30, D31, D32, D33, D40, M01, M02	1 – Négligeable
Navigation maritime								
IMP28	Risque de collision entre les navires du projet et des pirogues en raison des mouvements des navires.	Co, Op, De	P, N	•	•	2 – Faible (De) à 3 – Moyenne (Co, Op)	D19, D20, D21, D22, D23, D43, M08, M09, M10, M11, M12, M13, M14, M15, M16, M17, M18, M19	1 – Négligeable (De) à 2 – Faible (Co, Op)
Pêche artisanale et activités connexes								
IMP29	Perte potentielle d'équipements de pêche artisanale (filets et bouées) en raison des mouvements des navires du projet dans les zones de pêche artisanale.	Co, Op	P, N	•	•	2 – Faible	D19, D23, D24, M09, M12, M13, M17, M18, M19, M20, M21, M22, M23, M24, M27	2 – Faible

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

No.	Impact	Phase du projet	Zone du projet	Mauritanie	Sénégal	Importance ¹	Mesures D&OC et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
Santé, sécurité et sûreté des communautés								
IMP30	Risque de conflits entre les pêcheurs et les forces de sécurité publique si certains pêcheurs doivent être escortés hors des zones d'exclusion de sécurité.	Co, Op, De	P, N	•	•	2 – Faible (De) à 3 – Moyenne à 4 – Élevée (Co, Op)	D23, D26, D43, M08, M17, M19, M25, M26	1 – Négligeable (De) à 2 – Faible (Co, Op)
IMP31	Risque d'un acte terroriste ciblant les installations de production de gaz, avec pour effet d'accroître le niveau du risque terroriste à l'échelle nationale.	Op, De	P, N	•	•	4 – Élevée	D24, D26, D43, M25, M26	2 – Faible
Infrastructures et services publics								
IMP32	Pression supplémentaire sur les forces de sécurité publique dont les ressources sont limitées puisqu'elles devront être disponibles en tout temps pour régler des incidents de sécurité impliquant des pêcheurs artisanaux ou pour mener des opérations de recherche et de sauvetage, le cas échéant.	Co, Op	P, N	•	•	2 – Faible (Co) à 3 – Moyenne (Op)	D24, D26, D27, D28, M08, M09, M10, M11, M12, M13, M14, M16, M25, M26,	1 – Négligeable (Co) à 2 – Faible (Op)
IMP33	Pression supplémentaire sur les autorités chargées de la sûreté nationale qui devront être disponibles en tout temps pour prévenir et gérer des incidents touchant la sûreté nationale en mer résultant de la présence des infrastructures de production de gaz offshore du projet.	Op	P, N	•	•	3 – Moyenne	D24, D26, D27, M25, M26	2 – Faible

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

No.	Impact	Phase du projet	Zone du projet	Mauritanie	Sénégal	Importance ¹	Mesures D&OC et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
Climat social								
IMP34	Mécontentement social à N'Diago et à Saint-Louis en raison de la perception possible d'une perte de secteurs de pêche et d'une diminution des prises de pêche, combinée aux opportunités d'emploi limitées, à la perception de griefs et/ou de demandes d'indemnisation non satisfaits (p. ex. pour la perte d'équipements de pêche), ainsi qu'en raison du risque accru pour la sécurité des pêcheurs en mer à cause de la présence des navires du projet.	Co, Op, De	P, N, S	•	•	2 – Faible (De) à 4 – Élevée (Co, Op)	D19, D24, D43, M09, M17, M18, M19, M20, M23, M24, M27, M28, M44, M46	1 – Négligeable (De) à 2 – Faible (Co, Op)

Notes :

¹ L'importance présentée est l'importance maximale pour n'importe quelle des zones du projet, l'impact peut donc être moins important dans d'autres zones du projet.

² Voir les tableaux 7-196 et 7-197 pour obtenir la liste détaillée des mesures de design et de contrôle des opérations ainsi que des mesures de mitigation.

Tableau 7-196 Sommaire des mesures de design et de contrôle des opérations permettant d'éviter ou de réduire les impacts des activités de routine

N°	Mesures
D01	Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux conditions contractuelles établies et notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
D02	Respect des réglementations nationales et internationales applicables (Convention MARPOL 73/78, annexe VI) et des directives relatives aux émissions d'oxydes d'azote (NO _x) et d'oxydes de soufre (SO _x) produites par les principaux navires du projet.
D03	Une tête de brûleur torche efficace munie d'un système d'amélioration de combustion sera choisie afin de minimiser la combustion incomplète, la fumée noire et les retombées d'hydrocarbures dans la mer.
D04	Les volumes d'hydrocarbures torchés seront enregistrés.
D05	Respect des réglementations nationales et internationales applicables relatives aux rejets d'eaux usées et de déchets par les navires du projet (Convention MARPOL 73/78, annexes IV et V).
D06	Un plan de gestion des déchets sera conçu et mis en œuvre pour éviter le rejet ou le transfert de déchets non autorisés, comprenant des procédures écrites relatives au ramassage, tri, entreposage, traitement et élimination des déchets, y compris l'utilisation d'équipement et l'archivage des données.
D07	Les déchets qu'il est interdit de rejeter en mer (p. ex. les déchets chimiques, les huiles de cuisson ou de lubrification, les déchets biomédicaux) seront transportés à terre et acheminés vers un centre de traitement de déchets ¹⁶⁵ approuvé (fournisseur local ou international).
D08	L'eau de ballast sera évacuée conformément à la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires (Convention BWM), lorsqu'applicable.
D09	Les rejets de boue et déblais de FFS ¹⁶⁶ seront gérés. Les déblais de FFS ne seront rejetés que lorsque les objectifs de performance de 6,9 g/100 g de « teneur en composés synthétiques par déblais » de solides humides moyenné sur l'ensemble du puits seront atteints. La concentration de FFS dans les déblais sera surveillée sur le navire de forage. Aucun FFS excédentaire ou usé ne sera déversé en mer. Les FFS usés ou excédentaires qui ne peuvent être réutilisés dans les opérations de forage seront acheminés à terre pour être éliminés ou traités. Si les fluides de forage à base d'huile minérale (FFHM ¹⁶⁷) devaient être sélectionnés, les déblais contaminés par du fluide de forage à base d'huile minérale avec une concentration supérieure à 1 % en poids de l'huile minérale par rapport aux déblais secs ne seront pas déversés. Aucun FFHM ne sera rejeté sous sa forme complète.
D10	La sélection des produits chimiques de forage se fera conformément aux normes de sélection des produits chimiques et de gestion des déchets de BP afin de réduire le potentiel d'effets sur l'environnement. Dans la mesure du possible, il sera utilisé préférentiellement des boues de forage moins toxiques ainsi que des additifs biodégradables et écologiques pour les boues, les ciments et les fluides de complétion. Si la baryte est utilisée comme agent alourdissant, elle ne contiendra pas plus de : <ul style="list-style-type: none"> - Hg : 1 mg/kg de poids sec de baryte en stock et - Cd : 3 mg/kg de poids sec de baryte en stock.
D11	Les fluides de complétion et de reconditionnement de puits à rejeter en mer seront testés pour confirmer qu'ils peuvent être rejetés conformément aux réglementations nationales et internationales applicables. Les fluides qui ne seront pas conformes aux spécifications seront, selon le cas, traités en mer ou transportés à terre pour être acheminés vers un centre de traitement ¹⁶⁸ approuvé (fournisseur local ou international).
D12	Un plan d'essai hydrostatique du pipeline et du FLNG sera élaboré et mis en œuvre, détaillant les exigences relatives aux essais hydrostatiques et démontrant, selon une méthode d'évaluation des risques environnementaux, les additifs chimiques devant être sélectionnés ainsi que les concentrations, les volumes et les fréquences probables des rejets. Ce plan comprendra une stratégie visant à minimiser les impacts sur l'environnement.

¹⁶⁵ Dans ce document nous entendons par centre de traitement, un centre permettant soit le traitement des déchets soit leur élimination finale.

¹⁶⁶ FFS : fluide de forage à base synthétique.

¹⁶⁷ FFHM : fluide de forage à base d'huile minérale.

¹⁶⁸ Dans ce document nous entendons par centre de traitement, un centre permettant soit le traitement des déchets soit leur élimination finale.

N°	Mesures
D13	Un plan de gestion du dragage sera élaboré pour les travaux de dragage importants (brise-lames, aires de dépôt, zones potentielles d'emprunt de sable offshores) et mis en œuvre pour définir la méthodologie de dragage, déterminer et évaluer les options et les sites de dépôt des matières draguées, caractériser la composition et le comportement des sédiments à draguer et définir la zone d'influence et les mesures de mitigation et de suivi potentielles. De plus, des études de terrain seront effectuées avant et après le dragage.
D14	Engagement de construire le hub à approximativement 10 à 11 km de la côte afin de limiter l'impact sur les herbiers marins.
D15	Le FLNG et le FPSO seront conçus, construits et exploités de façon à éviter le recours au torchage de manière routinière ¹⁶⁹ .
D16	L'éclairage sera réduit dans la mesure où la sécurité des employés et des opérations n'est pas compromise. La réduction de l'éclairage peut inclure des actions de type éviter tout éclairage non nécessaire, masquer la lumière ou diriger l'éclairage vers le bas lorsque cela est possible.
D17	Développement et mise en œuvre d'un protocole de traitement et de sauvetage des animaux sauvages par les navires FLNG et FPSO et les bateaux de patrouille du projet.
D18	Le fond marin des zones du projet a été cartographié dans le cadre d'un levé géophysique et géotechnique exhaustif réalisé par le projet. L'étude a confirmé que les infrastructures du projet sur le fond marin ne posent pas de risque pour les câbles de télécommunications sous-marins.
D19	Les autorités maritimes, portuaires ou de navigation compétentes seront notifiées de l'existence de toutes les installations offshores permanentes ainsi que des zones de sécurité et des voies de navigation généralement utilisées par les navires travaillant au projet. L'emplacement des installations permanentes sera délimité sur les cartes maritimes.
D20	Les navires du projet respecteront la Convention adoptée par l'OMI sur le Règlement international pour prévenir les abordages en mer (Convention COLREG).
D21	Les principaux navires du projet seront équipés d'un Système d'identification automatique de navires (SIA) embarqué, un système de transpondeurs installé à bord des navires et transmettant sur deux canaux maritimes VHF numériques.
D22	Lorsqu'il y a un risque d'interaction entre navires, des procédures de communication standards seront utilisées pour le trafic et le transport maritime international, auxquelles s'ajouteront la présence de bateaux patrouilleurs ou de navires de soutien à proximité du forage, de la pose des conduites et du terminal du hub GNL pour éviter les collisions avec les navires plus larges.
D23	Des renseignements seront fournis aux flottes nationales de pêche industrielle de la Mauritanie et du Sénégal pour les informer des zones d'exclusion de sécurité et leur communiquer les cartes de navigation applicables.
D24	Les zones d'exclusion de sécurité seront délimitées sur les cartes de navigation applicables, et une procédure de communication sera élaborée pour faire connaître l'emplacement des zones d'exclusion de sécurité aux communautés locales de pêcheurs. Cette mesure vise à permettre aux pirogues d'éviter les zones d'exclusion de sécurité.
D25	Les fonds marins ont été cartographiés dans le cadre d'un levé géophysique et géotechnique exhaustif effectué par le projet. Aucune épave ni aucun élément de patrimoine maritime n'y a été trouvé. D'autres levés sont prévus avant le dragage.
D26	Un plan de sûreté des sites sera élaboré, comprenant les mesures de sûreté prévues pour chaque installation, ainsi que les modalités de soutien fournies par les gouvernements.
D27	Les travailleurs étrangers et les travailleurs nationaux seront informés des risques pour la santé, des mesures de prévention, des traitements offerts et de leurs responsabilités. Ils feront l'objet d'un dépistage rigoureux et auront accès à un programme de traitement médical.
D28	La nature des activités de la phase de construction pour la pose des conduites, le FPSO, le FLNG et le forage diminuera la nécessité de loger le personnel à terre.
D29	Développement et mise en œuvre d'un protocole de torchage dans l'intention de satisfaire la performance opérationnelle de combustion définie.
D30	Mise en œuvre de programmes de détection des fuites et de réparation pour les émissions fugitives.
D31	Mise en œuvre de mesures techniquement réalisables et efficaces afin d'optimiser l'efficacité énergétique et les émissions atmosphériques sur le FPSO et le FLNG. Cela pourrait inclure, lorsque cela est réalisable, la récupération de chaleur, la récupération de gaz à torcher, la récupération de vapeur et une méthode de compression à la sortie sur le FPSO et, la récupération de gaz évaporé et le contrôle des émissions fugitives lors du design du FPSO et du FLNG.

¹⁶⁹ Le torchage de routine est défini à la section 7.3.1.

N°	Mesures
D32	Utilisation des gaz produits dans le cadre du projet comme carburant privilégié pour les procédés du FLNG, du FPSO et de la plateforme de logements et services en remplacement de diesel ou de pétrole brut.
D33	Le total des émissions de gaz à effet de serre de toutes les installations offshore du projet sera calculé annuellement selon des méthodes internationalement reconnues. Le FPSO et le FLNG disposeront de systèmes de comptage d'émissions ou de flux de carburant, installés sur des équipements dont la puissance thermique est évaluée à 10 MW ou plus. Un système de contrôle prédictif des émissions sera utilisé sur les équipements classés 10 MW ou plus pour le calcul des émissions de GES, de SOx et de NOx.
D34	Il est attendu que les méthaniers et les navires de condensat déversent leurs eaux de ballast en conformité avec la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires (Convention BWM).
D35	Les navires FPSO et FLNG seront certifiés selon les exigences de leur classification et de leur pavillon avant de quitter le chantier naval. Les navires seront dotés d'une double coque.
D36	Un programme d'inspection et d'entretien sera élaboré et mis en œuvre dans le but de maintenir l'intégrité mécanique de l'équipement, des conduites, des systèmes et appareils de décompression et de ventilation, des systèmes d'arrêt d'urgence, des mécanismes de contrôle, des pompes et de l'instrumentation ainsi que de prévenir le rejet incontrôlé de matières dangereuses et polluantes du projet.
D37	Les produits chimiques employés dans le processus de production, le maintien de débit requis, de maintenance, les mesures d'intervention et de gestion appliquées aux puits ainsi que dans les systèmes de désalinisation et de gestion incendie seront choisis et utilisés dans le but de réduire les effets potentiels sur l'environnement.
D38	Si au cours de la phase des opérations il est nécessaire dans le cadre d'activités de maintenance de réaliser des travaux de dragage, un plan de gestion du dragage sera élaboré et mis en œuvre pour définir la méthodologie liée au dragage de maintenance, identifier et évaluer les options et sites de dépôt des matériaux dragués, préciser la composition physico-chimique et le comportement des sédiments dragués, définir la zone d'influence et déterminer les mesures de mitigation et de suivi potentielles.
D39	Compte tenu du principe de la parité requise de part et d'autre de la frontière, le projet a sélectionné un emplacement et une conception du terminal du hub GNL qui, parmi les options examinées, ont le plus d'effets bénéfiques et le moins d'effets négatifs potentiels sur la morphologie du littoral, tout en respectant les conditions requises pour une approche des méthaniers, leur amarrage et une exploitation de l'installation sécuritaire (voir section 5.2.6).
D40	L'installation des infrastructures offshore à bonne distance des aires protégées permet d'éviter la plupart des impacts directs et indirects attribuables aux activités de routine.
D41	Il est attendu que les entrepreneurs se conforment aux exigences légales et aux normes applicables au moment de la fermeture, notamment aux normes de SSSE et aux exigences de performance.
D42	Un plan préliminaire de fermeture sera élaboré pour les installations offshore du projet, prenant en considération notamment l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination ¹⁷⁰ des équipements et des matériaux.
D43	Un plan final de fermeture détaillé sera élaboré à l'approche de la phase de fermeture pour les installations offshore du projet, prenant en considération l'abandon des puits, le retrait des hydrocarbures des conduites d'écoulement, la fermeture des installations y compris sous-marines ainsi que des options pour l'élimination ¹⁷¹ des équipements et des matériaux.
D44	Les puits seront abandonnés conformément aux bonnes pratiques industrielles et aux lois applicables. Une inspection du fond marin pour la présence de débris sera effectuée à la fin du programme d'abandon des puits.
D45	Les autorités maritimes, portuaires ou de navigation compétentes seront notifiées de l'existence de toutes les installations offshore qui demeurent en place après la fermeture, ainsi que des zones de sécurité correspondantes. L'emplacement des installations permanentes sera délimité sur les cartes maritimes.

¹⁷⁰ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

¹⁷¹ Dans ce cas, l'élimination comprend les pratiques de traitement, réutilisation, recyclage et élimination finale.

Tableau 7-197 Sommaire des mesures de mitigation permettant d'éviter ou de réduire les impacts des activités de routine

N°	Mesures
M01	Mise en œuvre des procédures d'entretien de maintenance de routine afin de s'assurer que les moteurs tournent aux niveaux de performance opérationnelle définis et d'émissions atmosphériques spécifiées.
M02	Faire le suivi de la consommation de carburant en tant qu'indicateur de mesure de performance et des émissions. Lorsque cela est réaliste, ou selon les exigences réglementaires applicables, il sera attendu des opérateurs de navires qu'ils utilisent des carburants à faible teneur en soufre afin de limiter les émissions de SOx.
M03	Les déblais de dragage et de forage ne seront pas déposés sur ou à proximité des monticules carbonatés ; leur dépôt se fera loin des zones côtières. Le tracé proposé du pipeline évitera les monticules carbonatés sensibles.
M04	Mettre en œuvre des mesures de mitigation lors des campagnes sismiques de PSV dans le but de minimiser l'exposition acoustique pour les mammifères marins (p. ex. par une intensification graduelle des éléments de la source sismique pendant une période d'environ 30 minutes, jusqu'à ce que le niveau opérationnel soit atteint, et ce, avant le début des activités de PSV).
M05	Mettre en œuvre des mesures de mitigation du bruit lors des activités de battage des pieux (p. ex. démarrage en douceur [augmentation graduelle de la puissance du marteau batteur]).
M06	Les opérateurs de navire mettront en œuvre des protocoles d'évitement afin de réduire les probabilités de collision des navires avec les mammifères marins et les tortues de mer (y compris le compte rendu des incidents au cours desquels des individus d'espèces protégées ont été tués ou blessés).
M07	Recueillir et analyser les données acoustiques de la zone afin de déterminer les niveaux sonores de bruit de fond et la présence ou l'absence de mammifères marins, et déterminer la distance de différents seuils grâce à une modélisation du son sous-marin.
M08	Élaborer et mettre en œuvre un programme de formation et de sensibilisation destiné aux communautés locales de pêcheurs pour les informer des règles de sécurité maritime associées au projet.
M09	Émettre régulièrement des avis aux navigateurs, sous la forme et dans la langue convenant aux pêcheurs artisanaux, sur les infrastructures du projet, ses zones d'exclusion de sécurité, les plans de navigation et d'approche ainsi que le calendrier approximatif des activités du projet.
M10	Équiper les navires de soutien et les autres navires du projet qui se déplacent régulièrement à l'extérieur des zones d'exclusion de sécurité établies pour les phases de construction ou des opérations, de systèmes radar ou infrarouges pouvant détecter les petites embarcations de pêche dans des conditions de mauvaise visibilité ou nocturnes.
M11	Éclairer suffisamment les navires de soutien et les autres navires du projet qui se déplacent régulièrement à l'extérieur des zones d'exclusion de sécurité établies pour les phases de construction ou des opérations afin qu'ils demeurent bien visibles dans des conditions de mauvaise visibilité ou nocturnes. Ces navires seront également équipés de projecteurs pouvant servir à éclairer ou à signaler l'approche de pirogues, ainsi que de cornes de brume pour la signalisation sonore.
M12	Avoir un bateau patrouilleur pour surveiller les zones d'exclusion de sécurité, et notamment patrouiller avant l'approche ou la sortie des grands navires de ces zones.
M13	Lorsqu'il y a un risque d'interaction entre navires, avoir des agents locaux de liaison avec les pêcheurs à bord des bateaux patrouilleurs dans les zones de pêche artisanale.
M14	Équiper les navires de soutien et les bateaux patrouilleurs d'engins de sauvetage approuvés par la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (Convention SOLAS) et l'OMI, qui peuvent être utilisés pour aider à secourir les pêcheurs tombés à la mer conformément aux protocoles maritimes internationaux ou en cas d'accident impliquant une pirogue avec un navire du projet. Aider à secourir tout pêcheur impliqué dans une collision avec un navire du projet ou après le chavirement de son embarcation dans le sillage d'un navire du projet.
M15	En cas de collision, BP informera dès que possible, les autorités nationales compétentes, soit la Garde côtes mauritanienne en Mauritanie et la HASSMAR au Sénégal.
M16	Veiller à ce que chaque navire du projet archive les rapports d'incidents de sécurité maritime avec des pirogues et d'autres navires, y compris les accidents évités de justesse, et à ce qu'ils soient ensuite communiqués aux responsables du projet. BP effectuera un suivi des incidents de sécurité maritime et, au besoin, modifiera les règles de sécurité maritime propres au projet ainsi que les dispositions de sûreté et les arrangements de recherche et de sauvetage mis en place.

N°	Mesures
M17	Établir un mécanisme de règlement des griefs facilement accessible aux membres des communautés de pêcheurs, incluant un suivi des plaintes et de leur résolution.
M18	Maintenir un agent de liaison communautaire à N'Diago et à Saint-Louis afin de fournir un interlocuteur direct du projet aux communautés de pêcheurs pour tout sujet en relation avec le projet.
M19	Collaborer avec un conseil communautaire composé de représentants officiellement désignés des principales parties prenantes locales de N'Diago et de Saint-Louis, mis sur pied pour examiner les préoccupations et les griefs des communautés locales de pêcheurs.
M20	Élaborer et mettre en œuvre un cadre d'interaction avec la pêche artisanale, assorti de dispositions visant l'engagement auprès des communautés locales relativement à l'accès aux lieux de pêche, aux griefs et aux mécanismes de recours en cas de dommages aux équipements de pêche, à la sensibilisation à l'environnement, à l'amélioration des moyens de subsistance et au rôle des agents de liaison communautaire.
M21	Faire consigner par les navires du projet les incidents impliquant des équipements de pêche et les signaler aux responsables du projet.
M22	Etablir un couloir maritime ou des limites de vitesse pour les navires du projet dans les zones de pêche artisanale, lorsque cela est réalisable.
M23	Mettre en œuvre un programme de sensibilisation à l'environnement en collaboration avec les écoles et les groupes communautaires locaux.
M24	Offrir une assistance technique aux programmes de recherche mutuellement consentie sur les ressources marines notamment ceux des centres nationaux de recherche océanographique des deux pays (CRODT et IMROP).
M25	Le projet cherchera à collaborer avec les forces de sécurité publique afin d'établir un cadre de sûreté et d'intervention approprié qui pourrait comprendre ressources, équipement, formation et protocoles d'intervention.
M26	Inclure dans le plan d'engagement des parties prenantes pour la sûreté du projet des dispositions relatives à l'intervention, à la gestion et à l'interface avec les forces de sécurité publique en cas d'incidents de sûreté, comme un acte de terrorisme et une entrée illégale dans les zones d'exclusion de sécurité.
M27	Élaborer un programme d'investissement social visant à accroître les retombées du projet pour les communautés de N'Diago et de Saint-Louis qui sont directement touchées, y compris des activités d'amélioration des moyens de subsistance.
M28	Engager un dialogue continu avec les autorités nationales, régionales et locales afin de demeurer au courant du climat social dans les communautés locales pour déterminer et, au besoin, soutenir des mesures ponctuelles pour prévenir le mécontentement social lié aux activités du projet et le risque d'escalade vers un conflit.
M29	Utilisation de turbines à gaz à combustion sèche et à faibles émissions [DLE - Dry Low Emissions en anglais] pour les principaux compresseurs de réfrigération sur le FLNG.
M30	Faire un suivi de la qualité initiale de l'air avant la phase de construction au niveau des récepteurs pour déterminer les concentrations atmosphériques à terre. Mettre à jour la modélisation de la dispersion atmosphérique au besoin lorsque les spécifications techniques des équipements seront fournies par les fournisseurs à l'étape de la conception détaillée.
M31	Les remorqueurs et autres navires de soutien du projet qui ne sont pas utilisés et qui sont amarrés à l'installation du hub seront branchés, dans la mesure du possible, sur le système électrique fourni par le hub.
M32	La profondeur de la prise d'eau de mer au FLNG sera optimisée pour réduire le panache d'eau chaude. L'effluent d'eau de refroidissement ne générera pas un changement de température de plus de 3°C à la limite d'une zone de mélange scientifiquement établie, tenant compte de la qualité de l'eau réceptrice, de l'utilisation du milieu récepteur, des récepteurs potentiels et de la capacité d'assimilation.
M33	Suivre les ajouts de produits chimiques au flux d'eau produite du FPSO (inhibiteurs de corrosion, inhibiteurs de tartre, adjuvants de coagulation/floculation).
M34	Vérifier la conformité avec la Convention MARPOL et mettre en œuvre un plan de gestion des déchets, dans le but de réduire la probabilité de pertes accidentelles.
M35	La profondeur de la prise d'eau marine du FPSO sera conçue dans le but de réduire le besoin d'additifs antialgues.
M36	La proportion de chlore libre dans les rejets d'eau de refroidissement du FLNG qui feront l'objet d'un échantillonnage au point de rejet sera maintenue à moins de 0,2 parties par million (ppm).

N°	Mesures
M37	L'eau produite sera suffisamment traitée avant rejet. La teneur en huiles et graisses de l'effluent d'eau produite rejetée en mer sera conforme à la réglementation applicable et n'excédera pas un maximum journalier de 42 mg/L; une moyenne mensuelle de 29 mg/L.
M38	La qualité de l'effluent d'eau produite sera suivie. Les données de suivi des 18 premiers mois serviront à évaluer les impacts potentiels de l'effluent sur les eaux réceptrices selon une méthode d'Evaluation des Risques Environnementaux qui sera répétée à chaque changement matériel de la composition ou du volume de l'effluent.
M39	Les rejets d'eau de refroidissement seront conçus afin de réduire la recirculation.
M40	<p>a) Afin d'améliorer la compréhension de l'équilibre dynamique côtier à long terme, le projet va élaborer et mettre en œuvre un plan de suivi de la ligne côtière pendant le cycle de vie du projet. Le suivi de la ligne côtière débutera avant la construction du brise-lames, c'est-à-dire avant 2020. Il inclura la collecte de données bathymétriques additionnelles le long de la côte de Saint-Louis, y compris l'embouchure du fleuve Sénégal. Le projet visera à impliquer des universitaires locaux dans la mise en œuvre du plan de suivi de la ligne côtière. Les autorités concernées et les communautés locales seront informées des résultats du suivi.</p> <p>b) Les données collectées dans le cadre de la mise en œuvre du plan de suivi de la ligne côtière seront utilisées pour la mise à jour de la modélisation de la ligne côtière (en annexe I-3) devant être complétée avant la construction du brise-lames, c'est-à-dire en 2020. Des mises à jour additionnelles de la modélisation seront conduites à des étapes clés du cycle de vie du projet lorsque de nouvelles informations ayant le potentiel d'avoir un impact significatif sur les résultats de la modélisation deviendront disponibles.</p> <p>c) BP cherchera à obtenir les autorisations nécessaires pour partager les données utiles aux études morphologiques initiées par le gouvernement et aux études menées par des universitaires locaux.</p> <p>d) un plan de contingence pour la ligne côtière sera élaboré par le projet en consultation avec les autorités concernées si les résultats du suivi de la ligne côtière et la modélisation démontrent clairement et systématiquement, dans la durée du projet, des impacts négatifs liés au projet GTA-Phase 1 qui excèdent ceux actuellement identifiés dans le rapport d'EIES du projet GTA-Phase 1 (notamment à la section 7.3.3).</p>
M41	Offrir un support technique spécialisé aux responsables des études menées par les autorités locales ou nationales sur la gestion côtière de Saint-Louis.
M42	Positionner la prise d'eau de mer des systèmes de refroidissement en tenant compte des contraintes techniques et, si cela est sécuritaire et pratique, installer des grilles ou des systèmes de plafonnement de vitesse appropriés dans le but d'éviter l'entraînement et l'impaction de la flore et de la faune marines. La vitesse d'entrée sera inférieure à 1,0 m/s.
M43	Mettre en œuvre un programme de soutien aux initiatives de gestion des aires protégées par un renforcement mutuellement consenti des capacités.
M44	Revoir l'état du climat social à N'Diogo et à Saint-Louis avant la phase des opérations en vue d'ajuster, au besoin, les mesures de mitigation prévues pour éviter ou réduire le mécontentement social.
M45	Un plan final de fermeture sera élaboré et soumis à l'approbation des autorités vers la fin de la durée de vie opérationnelle; il tiendra compte d'études morphologiques et de données supplémentaires recueillies, le cas échéant.
M46	Revoir l'état du climat social à N'Diogo et à Saint-Louis avant la phase de fermeture en vue d'ajuster, au besoin, les mesures de mitigation prévues pour éviter ou réduire le mécontentement social.

7.6.2 Impacts des événements accidentels

Le tableau 7-198 présente tous les impacts négatifs non négligeables découlant des événements accidentels. Les trois scénarios d'événements accidentels évalués sont l'éruption d'un puits, une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire et une collision avec un navire poseur de conduites. Ces scénarios ont été retenus pour représenter les conditions les plus difficiles d'intervention, en raison du lieu, du type ou du volume d'hydrocarbures ou de l'impact environnemental le plus important.

Tel qu'il a été expliqué précédemment, étant donné qu'il est très peu probable que ces scénarios de déversements se produisent (probabilité rarissime), l'importance globale de la plupart des impacts associés à ces scénarios est faible ou négligeable. En outre, il n'y a souvent aucune réduction apparente de l'impact suite à l'application des mesures de mitigation, car il se situe déjà dans la tranche

de probabilité la plus faible possible avant l'application de ces mesures. L'importance de l'impact résiduel ne doit donc pas être interprétée comme une tentative de minimiser la conséquence de l'impact si un accident hautement improbable devait se produire. Afin de fournir une vue d'ensemble des conséquences des impacts si un scénario d'événement accidentel survenait, le tableau 7-198 inclut les conséquences des impacts.

Les tableaux 7-199 et 7-200 énumèrent, respectivement, les mesures de design et de contrôle des opérations (mesures « D ») ainsi que les mesures de mitigation recommandées (mesures « M ») pour les impacts des événements accidentels. Il est à noter que la numérotation des mesures pour les événements accidentels commence à 101.

Comme l'indique le tableau 7-198, les impacts résiduels négatifs les plus importants associés aux événements accidentels seraient ceux touchant aux oiseaux, aux mammifères marins, aux tortues de mer, aux espèces menacées, aux aires protégées et à la biodiversité. Ils sont évalués comme étant moyens après l'application des mesures D et M.

Tableau 7-198 Tableau récapitulatif des impacts négatifs non négligeables découlant d'événements accidentels

Événement accidentel :

WB Éruption d'un puits
 FF Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire
 PC Collision avec un navire poseur de conduites

D&OC : Mesures de design et de contrôle des opérations

No.	Impact	Événement accidentel	Conséquence	Importance ¹	Mesures de design et de contrôle des opérations et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
Qualité de l'eau						
IMP101	Modifications de la qualité de l'eau liées à des concentrations élevées d'hydrocarbures dans la colonne d'eau et à la surface de la mer suite à l'éruption d'un puits.	WB	Modérée	2 – Faible	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112	2 – Faible
IMP102	Modifications de la qualité de l'eau liées à des concentrations élevées d'hydrocarbures dans la colonne d'eau et à la surface de la mer suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	FF	Modérée	2 – Faible	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112	2 – Faible
IMP103	Modifications de la qualité de l'eau dans l'estuaire du fleuve Sénégal liées à des concentrations élevées d'hydrocarbures dans la colonne d'eau suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	FF	Modérée	2 – Faible	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112	2 – Faible
IMP104	Modifications de la qualité de l'eau liées à des concentrations élevées d'hydrocarbures dans la colonne d'eau et à la surface de la mer suite à une collision avec un navire poseur de conduites (Eaux du Sénégal).	PC	Modérée	2 – Faible	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112	2 – Faible

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

No.	Impact	Événement accidentel	Conséquence	Importance ¹	Mesures de design et de contrôle des opérations et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
Oiseaux						
IMP105	Exposition d'oiseaux à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; quelques impacts létaux et de nombreux impacts sublétaux découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures suite à de l'éruption d'un puits.	WB	Sévère	3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112	3 – Moyen
IMP106	Exposition d'oiseaux à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; quelques impacts létaux et de nombreux impacts sublétaux découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures suite à d'une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	FF	Sévère	3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112	3 – Moyen
IMP107	Exposition d'oiseaux à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; quelques impacts létaux et de nombreux impacts sublétaux découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	PC	Sévère	3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112	3 – Moyen
Mammifères marins						
IMP108	Exposition de phoques moines méditerranéens à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; impacts létaux présumés découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à l'éruption d'un puits.	WB	Sévère	3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112	3 – Moyen
IMP109	Exposition de phoques moines méditerranéens à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; impacts létaux présumés découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	FF	Sévère	3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112	3 – Moyen

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

No.	Impact	Événement accidentel	Conséquence	Importance ¹	Mesures de design et de contrôle des opérations et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
IMP110	Exposition de phoques moines méditerranéens à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; impacts létaux présumés découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	PC	Sévère	3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112	3 – Moyen
Tortues de mer						
IMP111	Exposition de tortues de mer à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; certains impacts létaux sur les tortues de tous les groupes d'âge et plusieurs impacts sublétaux sur les tortues découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	FF	Sévère	3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112	3 – Moyen
IMP112	Exposition de tortues de mer à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; certains impacts létaux sur les tortues de tous les groupes d'âge et plusieurs impacts sublétaux sur les tortues découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	PC	Sévère	3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112	3 – Moyen
Espèces menacées et aires protégées						
IMP113	Hydrocarbures dans la colonne d'eau ou sur le littoral, avec notamment des impacts sur les zones désignées comme aires marines ou terrestres protégées. Les impacts peuvent comprendre la perte de végétation, la destruction d'habitats et des blessures ou la mort infligées à la faune marine ou terrestre suite à l'éruption d'un puits.	WB	Modérée	2 – Faible	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	2 – Faible
IMP114	Contamination aux hydrocarbures d'espèces menacées entraînant de la mortalité suite à l'éruption d'un puits.	WB	Mineure à Sévère	1 – Négligeable à 3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	1 – Négligeable à 3 – Moyen

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

No.	Impact	Événement accidentel	Conséquence	Importance ¹	Mesures de design et de contrôle des opérations et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
IMP115	Hydrocarbures dans la colonne d'eau ou sur le littoral, avec notamment des impacts sur les zones désignées comme aires marines ou terrestres protégées. Les impacts peuvent comprendre la perte de végétation, la destruction d'habitats et des blessures ou la mort infligées à la faune marine ou terrestre suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	FF	Modérée	2 – Faible	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	2 – Faible
IMP116	Contamination aux hydrocarbures d'espèces menacées entraînant de la mortalité suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	FF	Mineure à Sévère	1 – Négligeable à 3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	1 – Négligeable à 3 – Moyen
IMP117	Hydrocarbures dans la colonne d'eau ou sur le littoral, avec notamment des impacts sur les zones désignées comme aires marines ou terrestres protégées. Les impacts peuvent comprendre la perte de végétation, la destruction d'habitats et des blessures ou la mort infligées à la faune marine ou terrestre suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	PC	Modérée	2 – Faible	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	2 – Faible
IMP118	Contamination aux hydrocarbures d'espèces menacées entraînant de la mortalité suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	PC	Mineure à Sévère	1 – Négligeable à 3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	1 – Négligeable à 3 – Moyen

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

No.	Impact	Événement accidentel	Conséquence	Importance ¹	Mesures de design et de contrôle des opérations et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
Biodiversité						
Mammifères marins						
IMP108	Exposition de phoques moines méditerranéens à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; impacts létaux présumés découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à l'éruption d'un puits.	WB	Sévère	3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	3 – Moyen
IMP109	Exposition de phoques moines méditerranéens à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; impacts létaux présumés découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	FF	Sévère	3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	3 – Moyen
IMP110	Exposition de phoques moines méditerranéens à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; impacts létaux présumés découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	PC	Sévère	3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	3 – Moyen
Tortues de mer						
IMP111	Exposition de tortues de mer à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; certains impacts létaux sur les tortues de tous les groupes d'âge et plusieurs impacts sublétaux sur les tortues découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	FF	Sévère	3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	3 – Moyen

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

No.	Impact	Événement accidentel	Conséquence	Importance ¹	Mesures de design et de contrôle des opérations et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
IMP112	Exposition de tortues de mer à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; certains impacts létaux sur les tortues de tous les groupes d'âge et plusieurs impacts sublétaux sur les tortues découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures déversés suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	PC	Sévère	3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	3 – Moyen
Oiseaux						
IMP105	Exposition d'oiseaux à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; quelques impacts létaux et de nombreux impacts sublétaux découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures suite à l'éruption d'un puits.	WB	Sévère	3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	3 – Moyen
IMP106	Exposition d'oiseaux à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; quelques impacts létaux et de nombreux impacts sublétaux découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	FF	Sévère	3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	3 – Moyen
IMP107	Exposition d'oiseaux à des niveaux élevés d'hydrocarbures dans une zone régionale; quelques impacts létaux et de nombreux impacts sublétaux découlant d'effets directs et indirects à l'exposition à des hydrocarbures suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	PC	Sévère	3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	3 – Moyen

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

No.	Impact	Événement accidentel	Conséquence	Importance ¹	Mesures de design et de contrôle des opérations et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
Espèces menacées et aires protégées						
IMP113	Hydrocarbures dans la colonne d'eau ou sur le littoral, avec notamment des impacts sur les espèces menacées ou les zones désignées comme aires marines ou terrestres protégées. Les impacts peuvent comprendre la perte de végétation, la destruction d'habitats et des blessures ou la mort infligées à la faune marine ou terrestre suite à l'éruption d'un puits.	WB	Modérée	2 – Faible	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	2 – Faible
IMP114	Contamination aux hydrocarbures d'espèces menacées entraînant de la mortalité suite à l'éruption d'un puits.	WB	Mineure à Sévère	1 – Négligeable à 3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	1 – Négligeable à 3 – Moyen
IMP115	Hydrocarbures dans la colonne d'eau ou sur le littoral, avec notamment des impacts sur les zones désignées comme aires marines ou terrestres protégées. Les impacts peuvent comprendre la perte de végétation, la destruction d'habitats et des blessures ou la mort infligées à la faune marine ou terrestre suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	FF	Modérée	2 – Faible	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	2 – Faible
IMP116	Contamination aux hydrocarbures d'espèces menacées entraînant de la mortalité suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	FF	Mineure à Sévère	2 – Faible à 3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	2 – Faible à 3 – Moyen

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

No.	Impact	Événement accidentel	Conséquence	Importance ¹	Mesures de design et de contrôle des opérations et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
IMP117	Hydrocarbures dans la colonne d'eau ou sur le littoral, avec notamment des impacts sur les zones désignées comme aires marines ou terrestres protégées. Les impacts peuvent comprendre la perte de végétation, la destruction d'habitats et des blessures ou la mort infligées à la faune marine ou terrestre suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	PC	Modérée	2 – Faible	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	2 – Faible
IMP118	Contamination aux hydrocarbures d'espèces menacées entraînant de la mortalité suite à une collision avec un navire poseur de conduites.	PC	Mineure à Sévère	2 – Faible à 3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M112, M113	2 – Faible à 3 – Moyen
Occupation et utilisation du territoire et des fonds marins						
IMP119	Déversement d'hydrocarbures sur près de 400 km de côtes, des environs de Legweichich en Mauritanie jusqu'à Dakar au Sénégal, en raison de l'éruption d'un puits.	WB	Mineure à Modérée	1 – Négligeable à 2 – Faible	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M106, M107, M108	1 – Négligeable
IMP120	Déversement d'hydrocarbures sur près de 400 km de côtes, des environs de Legweichich en Mauritanie jusqu'à Dakar au Sénégal, et sur moins de 20 km le long des berges de l'estuaire du fleuve Sénégal, suite à une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.	FF	Mineure à Modérée	1 – Négligeable à 2 – Faible	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M106, M107, M108	1 – Négligeable
IMP121	Déversement d'hydrocarbures sur environ 200 km de côtes, des environs de PK 144 en Mauritanie jusqu'à Fass Boye au Sénégal en raison d'une collision avec un navire poseur de conduites.	PC	Mineure à Modérée	1 – Négligeable à 2 – Faible	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M106, M107, M108	1 – Négligeable

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

No.	Impact	Événement accidentel	Conséquence	Importance ¹	Mesures de design et de contrôle des opérations et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
Pêche industrielle						
IMP122	Perte temporaire de prises de pêche industrielle en raison des impacts du déversement sur le plancton, les poissons et d'autres ressources halieutiques.	WB, FF, PC	Modérée	2 – Faible	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M105, M106, M107, M108	2 – Faible
IMP123	Interdiction temporaire des activités de pêche industrielle dans la zone d'intervention pour jusqu'à plus de 450 navires (chiffres de 2017).	WB, FF, PC	Modérée	2 – Faible	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M105, M106, M107, M108	2 – Faible
IMP124	Perte temporaire de prises et de revenus pour les opérateurs de la pêche industrielle.	WB, FF, PC	Modérée	2 – Faible	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M105, M106, M107, M108	2 – Faible
IMP125	Perte temporaire de recettes pour les économies nationales en raison de la perturbation temporaire des activités de pêche industrielle.	WB, FF, PC	Modérée	2 – Faible	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M105, M106, M107, M108	2 – Faible
Pêche artisanale et activités connexes						
IMP126	Perte temporaire de prises de pêche artisanale en raison des impacts du déversement sur le plancton, les poissons et d'autres ressources halieutiques.	WB, FF, PC	Modérée à Sévère	2 – Faible à 3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M105, M106, M107, M108, M112	2 – Faible

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

No.	Impact	Événement accidentel	Conséquence	Importance ¹	Mesures de design et de contrôle des opérations et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
IMP127	Interdiction temporaire de la pêche artisanale dans la zone d'intervention pour jusqu'à plus de 25 000 embarcations de pêche artisanale (chiffre de 2017).	WB, FF, PC	Modérée à Sévère	2 – Faible à 3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M105, M106, M107, M108, M112	2 – Faible
IMP128	Perte temporaire de revenus pour jusqu'à environ 80 000 pêcheurs artisanaux (chiffre de 2017).	WB, FF, PC	Modérée à Sévère	2 – Faible à 3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M105, M106, M107, M108, M109, M110, M111	2 – Faible
IMP129	Perte temporaire de revenus pour jusqu'à environ 700 000 personnes engagées dans des activités liées à la pêche artisanale (chiffre de 2017).	WB, FF, PC	Modérée à Sévère	2 – Faible à 3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M106, M107, M108, M109, M110, M111	2 – Faible
IMP130	Perte temporaire de recettes pour les économies nationales en raison de la perturbation temporaire des activités de pêche artisanale.	WB, FF, PC	Modérée à Sévère	2 – Faible à 3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M106, M108, M109, M110, M111	2 – Faible
Moyens de subsistance des communautés						
IMP131	Diminution temporaire de la capacité des communautés côtières à faire face à leurs dépenses quotidiennes en raison de la perte temporaire de leur gagne-pain, accompagnée du risque de sombrer dans la pauvreté et la précarité.	WB, FF, PC	Modérée à Sévère	2 – Faible à 3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M106, M107, M108, M109, M110, M111, M112	2 – Faible

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

No.	Impact	Événement accidentel	Conséquence	Importance ¹	Mesures de design et de contrôle des opérations et de mitigation ²	Impact résiduel ¹
IMP132	Manque temporaire de l'aliment de base des communautés côtières en raison de l'interruption de la pêche artisanale, et répercussions possibles sur le régime alimentaire des ménages à l'échelle nationale.	WB, FF, PC	Modérée à Sévère	2 – Faible à 3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M105, M106, M107, M108, M109, M110, M111, M112	2 – Faible
Femmes et groupes vulnérables						
IMP133	Plus grande précarité des femmes et des groupes vulnérables dans les communautés de pêcheurs, et en particulier dans celles de la Langue de Barbarie.	WB, FF, PC	Sévère	3 – Moyenne	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M108, M109, M111	2 – Faible
Climat social						
IMP134	Risques d'agitation sociale dans les communautés côtières et opposition croissante aux activités pétrolières et gazières à l'échelle nationale, avec un risque de violence dans les communautés de pêcheurs au Sénégal.	WB, FF, PC	Mineure à Modérée	1 – Négligeable à 2 – Faible	D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, M101, M102, M103, M104, M106, M107, M108	1 – Négligeable

Notes :

¹ L'importance présentée est l'importance maximale pour n'importe quelle des zones du projet, et l'impact peut donc être moins important dans d'autres zones du projet.

² Voir les tableaux 7-200 et 7-201 pour obtenir la liste détaillée des mesures de design et de contrôle des opérations ainsi que des mesures de mitigation.

Tableau 7-199 Tableau récapitulatif des mesures de design et de contrôle des opérations qui permettront d'éviter ou de réduire les impacts découlant d'événements accidentels

No.	Mesure
D101	Les puits sont conçus selon les pratiques et les procédures d'ingénierie documentées de BP en matière de conception et de construction de puits, et conformément aux normes internationales reconnues. Certaines de ces pratiques et procédures portent précisément sur les blocs obturateurs de puits (BOP et arbres de Noël sous-marins [<i>X-mas trees</i> en anglais]), sur d'autres barrières de contrôle de puits et sur l'isolement de toute zone perméable.
D102	BP procédera à des audits d'assurance avant d'accepter le navire de forage pour confirmer que tous les systèmes essentiels, dont les BOP sous-marins et l'équipement de contrôle de puits de surface, sont conformes aux standards de performance.
D103	Des mesures de conception seront intégrées aux FPSO et FLNG pour contenir les déversements mineurs, p. ex. des zones de rétention sur les ponts de processus servant à contenir de petites quantités d'hydrocarbures déversés, un dispositif de confinement connecté aux drains et aux réservoirs d'égouttures, et la minimisation des déversements ou débordements éventuels des systèmes de stockage de diesel et de transfert grâce à une bonne conception des réservoirs et de systèmes de mesure. Le FPSO et le FLNG seront des navires à double coque.
D104	Des mesures de gestion et de mitigation seront mises en place pour prévenir et/ou minimiser la possibilité de déversement liée à l'installation et à l'exploitation des installations sous-marines. Celles-ci peuvent inclure une spécification pour la conception des conduites d'écoulement, l'application de codes de conception adéquats (p. ex. surépaisseur anticorrosion) et le recours à un inhibiteur de corrosion. BP instaurera également un programme d'inspection et de maintenance proactif des pipelines axé sur les risques.
D105	Les enrouleurs et les boyaux qui serviront au transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques seront conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les déversements. Des procédures opérationnelles seront mises en place pour prévenir les risques de déversement, y compris l'utilisation de plateaux d'égouttage et d'autres dispositifs pour éviter les déversements liés aux valves ou aux changements de lubrifiants par exemple.
D106	Les carburants, les produits chimiques et l'huile de lubrification seront stockés dans des zones de confinement ou des réservoirs de stockage désignés, à bord des navires du projet.
D107	Procéder régulièrement à l'entretien et à l'inspection du matériel essentiel à la sécurité durant la construction et les opérations.
D108	Des processus et des procédures seront mis en place dans le but de maintenir la sécurité de la navigation en tout temps pendant le projet. Les feux d'obstacle, les feux de navigation et les cornes de brume seront tenus en bon état de fonctionnement à bord du navire de forage, des navires de ravitaillement, du FPSO et du brise-lames/hub. Des systèmes de communication radio en bon état de fonctionnement seront mis en place et serviront à communiquer avec les autres navires au besoin.
D109	Autour du navire de forage, du FPSO et du hub/brise-lames, une zone d'exclusion de sécurité (rayon estimatif de 500 m) sera interdite aux navires qui ne participent pas au projet. Des procédures opérationnelles seront mises en œuvre afin de permettre de réduire davantage le risque de collision entre les navires, par exemple en limitant les visites des navires par mauvais temps, en définissant des zones interdites à la navigation à l'intérieur de la zone d'exclusion de sécurité et en établissant des procédures d'approche convenues pour le navire de forage, le FPSO et le FLNG/brise-lames.
D110	Des mesures seront mises en œuvre afin de permettre de réduire le risque de déversement d'hydrocarbures provenant des navires d'approvisionnement, de patrouille et d'installation, grâce au choix de navires conformes aux codes de l'OMI pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Tous les navires seront dotés, s'il y a lieu, d'un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures (SOPEP).
D111	Élaborer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) prévoyant des mesures de confinement et de coiffage [<i>capping</i> en anglais] des puits ainsi que des puits de secours.
D112	Élaborer un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) prévoyant une série de stratégies d'intervention pour différents scénarios de déversement.
D113	L'équipement d'intervention pour les déversements de niveau Tier 1 sera disponible et entretenu conformément aux procédures internes et aux bonnes pratiques industrielles internationales durant la construction, les opérations et la fermeture.
D114	Des ententes contractuelles seront conclues avec des entrepreneurs spécialisés capables d'appuyer l'intervention en cas de déversement. Ces ententes comporteront des procédures pour vérifier la disponibilité et la capacité de ces entrepreneurs.
D115	Effectuer des exercices d'intervention en cas de déversement et des formations.

No.	Mesure
D116	Cartographier les zones sensibles aux déversements d'hydrocarbures en mettant en lumière les ressources à risque.
D117	BP procédera à une évaluation (p.ex. SIMA [<i>Spill Impact Mitigation Assessment</i>], soit une Évaluation de la mitigation des impacts liés à un déversement) des mesures de mitigation des impacts liés au déversement pour déterminer les risques et les avantages des divers outils et techniques d'intervention avant de les mettre en œuvre.
D118	Conformément aux dispositions du PUDH, BP demandera, le cas échéant, l'approbation des autorités réglementaires pour l'utilisation d'agents dispersants ou le recours au brûlage in situ.
D119	L'entrepreneur sera tenu de signaler à BP tous les incidents, y compris les quasi-incidents, selon les protocoles établis.

Tableau 7-200 Tableau récapitulatif des mesures de mitigation qui permettront d'éviter ou de réduire les impacts découlant d'événements accidentels

No.	Mesure
M101	Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, les méthodes d'intervention tactique qui peuvent être envisagées dans le cadre du plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) comprennent la surveillance et le suivi, le confinement et la récupération en mer, l'épandage d'agents dispersants sous l'eau et en surface, le brûlage in situ, la protection du littoral, le nettoyage du littoral ainsi que l'intervention auprès de la faune affectée.
M102	Toutes les mesures d'intervention feront l'objet d'un suivi continu pour veiller à ce qu'elles demeurent efficaces. L'équipe d'intervention sera tenue au courant de la situation et des efforts d'intervention.
M103	Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, un programme de technique d'évaluation et nettoyage du littoral (SCAT) sera mis en œuvre pour faciliter le nettoyage et la réhabilitation du littoral, s'il y a lieu.
M104	Dans l'éventualité peu probable où un déversement atteindrait la côte, une équipe de nettoyage et de réhabilitation sera mobilisée sur les zones touchées. BP pourra également faire appel à des experts pour atténuer les impacts sur les zones sensibles et les espèces sauvages, au besoin.
M105	Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, suivre les exigences des réglementations nationales en matière de déclaration et de notification, en se servant des protocoles établis, s'étendant à toutes les parties intéressées externes concernées.
M106	Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, mettre en place un mécanisme de règlement des griefs facilement accessible aux parties intéressées, incluant un suivi des plaintes et de leur résolution.
M107	Dans l'éventualité peu probable d'un déversement d'hydrocarbures, informer les parties intéressées (dont les pêcheurs artisanaux), en collaboration avec les autorités nationales si requis : 1) du lieu du déversement; 2) des opérations de nettoyage; 3) des zones d'exclusion temporaires éventuelles; et 4) du mécanisme de règlement des griefs s'il y a lieu. En ce qui concerne les pêcheurs, cela inclut fournir des informations pertinentes afin de leur permettre d'enlever leurs équipements de pêche des zones affectées et de réduire l'impact sur ces équipements.
M108	Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, en collaboration avec les autorités nationales si requis, suivre et soutenir les moyens de réponse aux préoccupations des parties prenantes sur les impacts potentiels du déversement.
M109	Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, mettre en œuvre, en collaboration avec les autorités nationales si requis, un fonds d'urgence pour venir en aide, au besoin, aux ménages vulnérables affectés dans les communautés de pêcheurs artisanaux.
M110	Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, préparer et mettre en œuvre, en collaboration avec les autorités nationales si requis, un plan de restauration des moyens de subsistance pour les communautés affectées.
M111	Dans l'éventualité peu probable d'un déversement, mettre en œuvre, en collaboration avec les autorités nationales si requis, un plan d'urgence pour assurer, au besoin, la sécurité alimentaire des ménages et des groupes vulnérables affectés.
M112	Dans l'éventualité peu probable d'un déversement de grande envergure, un suivi spécifique (p. ex. le suivi des effets sur l'environnement) pourrait être nécessaire et élaboré en consultation avec les autorités nationales compétentes.
M113	Fournir une formation en planification et techniques d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures au personnel de direction des parcs nationaux et des aires marines protégées et désignés comme tels, qui seraient potentiellement susceptibles d'être touchés en cas de déversement d'après les résultats de la modélisation de l'EIES.

7.7 Impacts cumulatifs

7.7.1 Portée et limites de l'évaluation

Les impacts cumulatifs sont ceux qui résultent des effets incrémentiels du projet proposé lorsqu'ils sont ajoutés à d'autres actions passées, présentes et « raisonnablement prévisibles », peu importe qui les entreprend. Les impacts cumulatifs peuvent découler d'actions individuelles mineures, mais collectivement importantes, prises au fil du temps.

En plus de ce projet, les autres sources d'impact qui peuvent contribuer aux impacts cumulatifs comprennent les activités d'exploration pétrolière et gazière actuelles et futures (c.-à-d. les levés sismiques, le forage exploratoire), ainsi que les activités d'exploitation dans les eaux mauritaniennes et sénégalaises et d'autres activités dans les secteurs dans les eaux côtières ou du large, y compris la navigation et le transport maritimes, la pêche artisanale et la pêche industrielle, le bunkering d'hydrocarbures, l'aménagement ou la modification de ports, les projets de stabilisation du littoral. Les impacts potentiels d'éventuels d'autres phases du projet GTA seront évalués en temps opportun dans les rapports d'EIES de ces phases.

Les activités en cours et les projets envisagés dans un avenir prévisible à l'intérieur des zones du projet GTA sont détaillés dans les tableaux 7-201 et 7-202.

Le tableau 7-201 résume les activités pétrolières et gazières récemment terminées et projetées au large de la Mauritanie et du Sénégal. Dans les eaux mauritaniennes, ces activités se limitent actuellement à l'exploration, soit les levés sismiques et les forages exploratoires, qui génèrent tous deux des impacts locaux (de 5 à 20 km). Dans les eaux sénégalaises, des activités d'exploration et d'exploitation sont prévues.

Bien entendu, la situation actuelle des activités pétrolières et gazières ne demeurera pas statique au cours d'un projet qui doit s'échelonner sur plus de 20 ans. En raison de plusieurs facteurs, y compris les résultats des activités d'exploration en cours ou prévues, la situation changera durant le projet. Au cours des prochaines années, il pourrait y avoir une augmentation des activités d'exploration pétrolière et gazière, ainsi que d'autres projets de production. Par conséquent, d'importantes incertitudes entourent les impacts cumulatifs qu'aura ce projet sur les futurs projets pétroliers et gaziers. Aux fins de la présente évaluation, les impacts cumulatifs sont évalués uniquement en fonction des impacts des projets énumérés au tableau 7-201.

Le tableau 7-202 présente un résumé des autres usages maritimes existants et des projets connus relatifs au milieu marin. La situation actuelle des usages maritimes ne demeurera pas statique au cours du projet, qui doit durer plus de 20 ans. La situation de la navigation et du transport maritimes, des pêches et du bunkering d'hydrocarbures pourrait changer pendant cette période. Aucune donnée ne permet de prévoir leur évolution. Aux fins de la présente évaluation, il est supposé que la navigation et le transport maritimes, les pêches et le bunkering d'hydrocarbures ne changeront pas.

Bien qu'il y ait des incertitudes quant aux activités maritimes en cours, il y a des incertitudes beaucoup plus grandes autour du port maritime multiservice qui doit être aménagé à environ 30 km au nord de N'Diogo et autour des initiatives prévues pour contrôler l'érosion côtière de la Langue de Barbarie et stabiliser les côtes. La construction d'une digue de protection d'une longueur de 3,5 km entre Goxxu Mbacc et Guet Ndar, qui est en cours, est peu préoccupante, car il ne s'agit pas d'une infrastructure importante. Toutefois, le projet de port maritime multiservice et toute initiative visant à contrôler l'érosion côtière pourraient avoir des impacts importants sur les milieux marins et côtiers de la région. Pour l'instant, les impacts biophysiques et sociaux potentiels de ces projets ne sont pas connus. Par conséquent, d'importantes incertitudes quant aux impacts cumulatifs du projet actuel sur ces projets futurs demeurent.

Les impacts cumulatifs de chacune des trois phases du projet sont évalués. Étant donné que la phase de construction devrait commencer en 2018, le niveau d'incertitude entourant les impacts cumulatifs potentiels pendant cette phase est relativement faible. Cependant, le niveau d'incertitude entourant l'évaluation des impacts cumulatifs potentiels pendant la phase des opérations du projet, est beaucoup plus grand. Enfin, l'évaluation des impacts cumulatifs potentiels de la phase de fermeture, qui doit

commencer après approximativement 20 ans d'opérations, comprend un niveau encore plus grand d'incertitudes.

Tableau 7-201 Résumé des activités pétrolières et gazières connues au large de la Mauritanie et du Sénégal

Pays	Bloc	Opérateur	Études sismiques	Forages exploratoires	Exploitation
Mauritanie	C21	Ouvert	-	-	-
	C22	ExxonMobil	2019	2021	-
	C19	Ouvert	-	-	-
	C23	Ouvert	-	-	-
	C24	Ouvert	-	-	-
	C20	Ouvert	-	-	-
	C17	ExxonMobil	2019	2021	-
	C18	Total	2019	-	-
	C7	Total	-	-	-
	C16	Ouvert	-	-	-
	C9	Total	-	-	-
	C12	BP/Kosmos	-	2020	-
	C6	BP/Kosmos	-	2019	-
	C28	Ouvert	-	-	-
	C29	Ouvert	-	-	-
	C3	Tullow	-	-	-
	C15	Ouvert	-	-	-
	C31	Ouvert	-	-	-
	C30	Ouvert	-	-	-
	C13	BP/Kosmos	-	2020	-
	C8	BP/Kosmos	-	2019	2022
	C2	Ouvert	-	-	-
C14	ExxonMobil	2019	2021	-	
C1	Ouvert	-	-	-	
C10	Tullow	-	-	-	
C32	Ouvert	-	-	-	

EIES DU PROJET DE PRODUCTION DE GAZ GRAND TORTUE/AHMEYIM - PHASE 1

Pays	Bloc	Opérateur	Études sismiques	Forages exploratoires	Exploitation
Sénégal	Offshore North Ultra Profond	Ouvert	-	-	-
	Saint-Louis Offshore Profond	BP/Kosmos	-	-	2021
	Saint-Louis Offshore	Oranto Petroleum Ltd.	-	-	-
	Cayar Offshore Profond	BP/Kosmos	-	2019	-
	Cayar Offshore	Oranto Petroleum Ltd.	-	-	-
	Rufisque Offshore Profond	Total	-	-	-
	Rufisque Offshore	Capricorn Senegal Ltd, First Australian Resources Ltd, Woodside Energy Sénégal	-	-	-
	Sangomar & Sangomar Offshore Profond	Capricorn Senegal Ltd, First Australian Resources et Woodside Energy Sénégal	-	2018	2020
	Djiffere Offshore	Trace Atlantic	-	2019	-
	Offshore South Ultra Profond	Ouvert	-	-	-
	Sénégal Offshore Sud Profond	African Petroleum Corp	-	-	-
Sénégal Offshore Sud	Ouvert	-	-	-	

Références : Cartes des blocs au large de la Mauritanie et du Sénégal (voir l'annexe H); échéanciers prévus pour les études sismiques, les forages exploratoires et l'exploitation fournis par Kosmos Energy LLC, mars 2018.

Tableau 7-202 Résumé des autres usages maritimes et des projets connus relatifs au milieu marin

Type	Pays	Emplacement	Mois et année	Information disponible
Nouveau port maritime multifonctions (militaire, pêche industrielle et artisanale, commerce)	Mauritanie	Environ 30 km au nord de N'Diogo	Début décembre 2016	Projet géré au niveau de la présidence. Peu d'informations disponibles.
Navigation et transport maritimes	Mauritanie	Eaux maritimes	En cours	Comme décrit à la section 4.6.7
Pêches	Mauritanie	Eaux maritimes	En cours	Comme décrit à la section 4.6.6
Bunkering d'hydrocarbures	Mauritanie	Eaux maritimes	En cours	Comme décrit à la section 4.6.7
Nouveau port fluvial multifonctions (commerce, pêche artisanale, navigation de plaisance)	Sénégal	Fleuve Sénégal et Saint-Louis, incluant les infrastructures à l'Hydrobase (Langue de Barbarie)	Prévu/calendrier non disponible	Projet multinational appelé « Système intégré de transport multimodal » mené par l'OMVS. L'information disponible indique que l'étude de faisabilité et l'EIES sont en cours de préparation
Nouveau port fluvial (pêche artisanale)	Sénégal	Fleuve Sénégal et Saint-Louis, incluant les infrastructures à l'Hydrobase (Langue de Barbarie)	Prévu/calendrier non disponible	Projet national mené par l'ANAM. Les renseignements disponibles indiquent que l'étude de faisabilité est terminée et que l'EIES est en cours de préparation
Érosion côtière/protection du littoral	Sénégal	Langue de Barbarie à Saint-Louis	En cours	Digue rocheuse dans la mer d'une longueur de 3,5 km entre Goxxu Mbacc et Guet Ndar. Projet d'urgence mené par un organisme national, APRHN. EIES complétée et version provisoire disponible
Érosion côtière/protection du littoral	Sénégal	Saint-Louis et d'autres emplacements au pays	Prévu/calendrier non disponible	Plusieurs discussions en cours au niveau des États
Navigation et transport maritimes	Sénégal	Eaux maritimes	En cours	Comme décrit à la section 4.7.7
Pêches	Sénégal	Eaux maritimes	En cours	Comme décrit à la section 4.7.6

7.7.2 Impacts cumulatifs potentiels pendant la phase de construction

Comme mentionné au chapitre 2, les travaux de construction auront lieu à l'intérieur des quatre zones du projet : la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la Zone de Soutien aux Opérations, y compris les routes de transit vers les côtes pour les navires de construction et les hélicoptères. Les activités de préparation, de construction et d'installation devraient avoir lieu entre 2018 et 2023.

En général, les impacts potentiels sur les composantes biophysiques et sociales associées aux activités de routine de la phase de construction du projet GTA devraient être de courte durée. Les impacts devraient se faire sentir principalement dans un secteur situé entre quelques centaines et plusieurs milliers de mètres des activités de chacune des quatre zones (voir la section 7.2). Les impacts sur les composantes sociales se font sentir dans les communautés littorales du sud de la Mauritanie et du nord du Sénégal. Comme l'indique la section 7.2, l'importance des impacts résiduels (c.-à-d. l'importance des impacts après l'application des mesures de mitigation) pour les activités liées à la construction était classé 1 – Négligeable ou 2 - Faible. Dans plusieurs cas, des impacts bénéfiques découlant des activités liées à la construction ont été constatés.

Les impacts cumulatifs ont été évalués séparément pour : 1) les impacts cumulatifs sur d'autres activités pétrolières et gazières dans la région; 2) les impacts cumulatifs sur d'autres usages maritimes et les projets connus relatifs au milieu marin, d'après les renseignements sommaires fournis aux tableaux 7-201 et 7-202, respectivement.

Les autres activités pétrolières et gazières prévues pendant la phase de construction peuvent se résumer comme suit :

- Eaux mauritaniennes : des études sismiques devraient être menées par ExxonMobil (blocs C14, C17 et C22) et par Tullow (bloc C18) en 2019, suivies par des activités de forage exploratoire par ExxonMobil en 2021. Il est également prévu que BP et Kosmos effectuent des activités de forage exploratoire dans les eaux mauritaniennes en 2019-2020 sur les blocs C6, C8, C12 et C13.
- Eaux sénégalaises : aucune étude sismique proposée n'est connue. À l'heure actuelle, il est attendu que BP et Kosmos effectuent des activités de forage exploratoire dans les eaux du Sénégal en 2019 dans le bloc Cayar Offshore Profond. Capricorn Senegal Ltd, First Australian Resources et Woodside Energy Senegal devraient également entreprendre des forages exploratoires dans le bloc Sangomar Offshore en 2018, tandis que FAR fera de même dans le bloc Djiffere Offshore en 2019. BP et Kosmos (Saint-Louis Offshore Profond), FAR (Sangomar Offshore Profond) et Cairn et Woodside (Sangomar Offshore) devraient entamer les activités d'exploitation en 2020 et 2021.

En raison de la nature localisée des activités de la phase de construction du projet et de ses impacts connexes, ainsi que de la nature intermittente et à court terme des autres activités pétrolières et gazières dans la région, il y a peu de chances de générer des impacts cumulatifs avec les autres activités entreprises dans la région pour les composantes biophysiques. De plus, compte tenu de l'importance qui est de 1 – Négligeable ou de 2 – Faible (c.-à-d. importance de l'impact) des impacts résiduels des activités de routine liés à la phase de construction du projet, l'importance des impacts cumulatifs avec d'autres activités pétrolières et gazières devrait être semblable et varier de 1 – Négligeable à 2 – Faible, selon la composante et le FOI. Aucune composante biophysique n'est actuellement à risque en raison des impacts découlant des activités pétrolières et gazières menées jusqu'à maintenant, ou prévues dans un proche avenir.

Pour les composantes sociales, les impacts cumulatifs potentiels des activités pétrolières et gazières prévues sont très limités. Les activités de routine des études sismiques et opérations de forage exploratoire ont généralement des impacts négligeables sur les composantes sociales en raison de l'emplacement de ces projets au large des côtes, de la nature des opérations et de leur courte durée. Le seul impact social jugé plus important est le risque de collision entre les bateaux de pêche artisanale et les navires de soutien aux opérations des études sismiques ou de forage exploratoire. Étant donné que les études sismiques et les activités de forage exploratoire identifiées seront effectuées dans d'autres secteurs que le projet actuel, le risque cumulatif potentiel de collision est limité. Enfin, le risque

de tout impact cumulatif social avec un projet de développement dans les blocs Sangomar et Sangomar Offshore Profond est limité considérant la distance séparant les deux zones du projet.

En ce qui concerne les autres usages maritimes et les projets connus relatifs au milieu marin, les impacts cumulatifs potentiels ont été évalués en fonction de la nature de l'activité (p. ex. : aménagement portuaire, navigation et transport maritimes, pêche, bunkering, protection du littoral), du niveau de l'activité prévue, du moment où elle est entreprise, et des impacts potentiels sur les composantes biophysiques et sociales. En général, les autres usages maritimes et activités de développement liées au milieu marin produiront des impacts localisés qui varient de court à long terme. Les impacts liés à la construction sont généralement de courte durée, alors que les activités de pêche et de bunkering sont plutôt de longue durée.

Aucune composante biophysique n'est actuellement à risque en raison des impacts cumulatifs d'autres usages maritimes et des projets connus relatifs au milieu marin, à l'exception, peut-être, de ce qui suit :

- Mammifères marins et tortues de mer : les impacts cumulatifs potentiels pourraient inclure le trafic maritime et le risque de blessures ou de mortalité découlant d'une collision avec un navire. Dans les ports de Nouakchott et de Dakar, fréquentés chaque année par 400 et 2 705 navires, respectivement, le niveau de trafic de navires commerciaux va de modéré à élevé (sections 4.6.7.1 et 4.7.7.1). La plupart des navires commerciaux qui fréquentent ces ports sont des porte-conteneurs, des navires-citernes, des remorqueurs, des flotteurs et des rouliers. Au large, le trafic maritime est de modérée (voir les figures 4-29 et 4-37). Plus près de la zone du projet, la densité du trafic maritime a été caractérisée comme modérée dans la zone au large et légère plus près des côtes. La vulnérabilité des mammifères marins aux collisions avec des navires est relativement faible sur le plateau, cependant, elle augmente au fur et à mesure qu'ils s'éloignent des côtes et nagent en eaux de plus en plus profondes. Les espèces littorales prédominantes (p. ex., les delphinidés) repèrent activement les navires qui circulent et s'en approchent; les baleines de plus grande taille, en particulier les espèces qui plongent à de grandes profondeurs, sont considérées comme étant plus vulnérables aux collisions avec les navires. La profondeur de l'eau n'affecte pas de manière importante la vulnérabilité des tortues de mer aux collisions avec les navires. Aux sections 7.2.9 et 7.2.10, il est précisé que les impacts résiduels d'un risque de collision entre les navires associés au projet GTA et les mammifères marins ou les tortues de mer pendant la phase de construction sont cotés 1 – Négligeable. Les impacts cumulatifs avec d'autres activités et projets pourraient accroître la fréquence de cet impact, ce qui pourrait faire passer l'importance des impacts cumulatifs à 2 – Faible;
- Espèces menacées : pour les espèces menacées, les impacts cumulatifs potentiels peuvent comprendre les blessures et les perturbations liées au bruit (p. ex. le battage de pieux, les campagnes de PSV), les perturbations, les blessures auditives possibles et les collisions causées par les navires et les opérations, ainsi que l'introduction d'espèces non indigènes ou invasives. Les impacts résiduels sur les espèces menacées de ces FOI ont été cotés 2 – Faible. Les impacts cumulatifs avec d'autres activités et projets pourraient accroître la fréquence de ces impacts, toutefois l'importance des impacts cumulatifs devrait demeurer à 2 – Faible.

Quant aux composantes sociales, il y a beaucoup d'incertitude entourant les impacts cumulatifs possibles des usages maritimes et des projets connus relatifs au milieu marin pendant la phase de construction, dont le calendrier des projets prévus. Quelques impacts cumulatifs potentiels sur les composantes sociales peuvent cependant être identifiés :

- Navigation maritime : les impacts cumulatifs potentiels comprennent l'augmentation de la circulation des bateaux de pêche artisanale et du risque de collision dans la région de N'Diogo et de Saint-Louis, en raison de l'augmentation possible de la navigation maritime liée au port maritime multifonctions qui doit être aménagé au nord de N'Diogo et aux deux ports fluviaux projetés à Saint-Louis. Bien que le projet GTA soit situé dans les eaux maritimes et que les deux ports fluviaux soient situés sur le fleuve Sénégal, les pêcheurs sénégalais pourraient avoir à traverser les trois zones du projet lorsqu'ils iront pêcher en haute mer. En outre, les pêcheurs mauritaniens remarqueraient une augmentation de la circulation maritime dans le secteur du port maritime projeté, près de N'Diogo. Si la construction des trois nouveaux ports devait s'amorcer pendant la phase de construction du projet GTA, le risque de collision entre les navires de construction et les bateaux de pêche artisanale pourrait augmenter en raison de la combinaison des déplacements

des navires associés au projet. Selon ce qu'indique la section 7.2.14, l'impact résiduel d'un risque de collision entre les navires du projet GTA et les bateaux de pêche artisanale pendant la phase de construction serait coté 2 – Faible. Les impacts cumulatifs avec d'autres projets pourraient faire passer l'importance de ces impacts à 3 – Moyenne.

- Pêche artisanale et activités connexes : les effets cumulatifs potentiels avec le port maritime multifonctions prévu au nord de N'Diago et les deux ports fluviaux prévus à Saint-Louis comprennent : 1) la perte accrue de secteurs de pêche artisanale en raison des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité; et 2) une augmentation de la perte potentielle d'équipements de pêche artisanale en raison de la circulation des navires dans les secteurs de pêche artisanale. Étant donné que quatre projets voisins pourraient être entrepris simultanément, la perception des pertes de lieux de pêche et de la réduction des prises de pêche pourrait être un problème majeur pour les pêcheurs artisanaux. À la section 7.2.16, il a été établi que les impacts résiduels du projet GTA sur les pêches artisanales pendant la phase de construction seraient cotés 2 – Faible. Les impacts cumulatifs avec d'autres projets pourraient faire passer l'importance de ces impacts à 2 – Faible.
- Population et démographie : dû à un afflux de travailleurs dans la zone du projet et de demandeurs d'emploi, dont certains sont des travailleurs étrangers, les activités logistiques à terre des grands projets pourraient potentiellement modifier la démographie des communautés locales. Il a été démontré qu'il est peu probable que le projet GTA entraîne une augmentation de la population de N'Diago et de Saint-Louis, puisqu'aucune opération de soutien au projet n'est prévue à ces endroits, et que des possibilités d'emploi ou d'affaires limitées seront créées à N'Diago et à Saint-Louis. Les impacts cumulatifs potentiels du port maritime multifonctions qui doit être construit au nord de N'Diago et des deux ports fluviaux projetés à Saint-Louis comprennent un afflux de travailleurs et de chercheurs d'emploi, si la construction des trois nouveaux ports est amorcée pendant la phase de construction du projet GTA. Bien que ce changement de la démographie locale ne serait pas attribuable au présent projet, la perception des gens pourrait être différente. Il pourrait être difficile de déterminer quelles sont les responsabilités liées à l'augmentation de la population dans la région et ses répercussions sur les infrastructures et les services publics, l'inflation, la santé et la sécurité des communautés. À la section 7.2.19, il a été établi que le projet GTA n'aura aucun impact sur la population et la démographie. Les impacts cumulatifs avec d'autres projets pourraient donner l'impression que le projet GTA est en partie responsable de l'augmentation de la population et de ses effets d'entraînement dans la région, mais cet impact est considéré comme négligeable et son importance serait de 1 – Négligeable.
- Climat social : les impacts cumulatifs potentiels comprennent une augmentation du mécontentement social à N'Diago et à Saint-Louis, ainsi qu'un risque d'agitation sociale à Saint-Louis, en raison de la perception potentielle de la perte des lieux de pêche et des prises de pêche, combinée à la perception de récriminations insatisfaites ou de demandes d'indemnisation (p. ex. pour la perte d'équipement), et un risque élevé de blessures ou de décès des pêcheurs en mer en raison de la présence des navires associés au projet. Bien que les mesures de mitigation prévues pour le projet permettront de réduire cet impact, le mécontentement social pourrait augmenter si la construction des trois nouveaux ports devait être amorcée pendant la phase de construction du projet GTA. À la section 7.2.26, il a été établi que l'impact résiduel du projet GTA sur le climat social pendant la phase de construction serait coté 2 – Faible. Les impacts cumulatifs avec d'autres projets pourraient faire passer l'importance de cet impact à 3 – Moyenne ou 4 – Élevée.

7.7.3 Impacts cumulatifs potentiels pendant la phase des opérations

Comme l'indique le chapitre 2, les activités de la phase des opérations se dérouleront généralement dans trois zones : la Zone de Pipeline (FPSO), la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes (FLNG) et la Zone de Soutien aux Opérations, y compris les routes de transit vers la côte pour les navires et les hélicoptères (en cas d'urgence seulement). Un certain nombre d'activités peuvent également avoir lieu à l'intérieur de la Zone Offshore (entretien des puits, etc.). Les opérations devraient commencer en 2021 et se poursuivre pendant 20 ans.

Pendant la phase des opérations, les impacts auront généralement une échelle spatiale semblable, mais elles seront de longue durée. En général, les impacts résiduels (après mitigation) des activités varient de 1 – Négligeable à 2 – Faible. Des impacts positifs découlant des activités liées aux opérations ont également été constatés.

Étant donné que l'importance des impacts résiduels pour toutes les activités prévues pendant la phase des opérations va de 1 – Négligeable à 2 – Faible, l'importance des impacts cumulatifs sur d'autres activités pétrolières et gazières devrait être semblable, allant de 1 – Négligeable à 2 – Faible, selon la composante et le FOI. Aucune composante biophysique n'est actuellement à risque en raison des impacts découlant des activités pétrolières et gazières menées à ce jour ou prévues dans un proche avenir.

Dans le cas des composantes sociales, les impacts potentiels des activités pétrolières et gazières prévues pendant la phase des opérations seraient semblables à ceux qui ont été identifiés pour la phase de construction (voir section 7.7.2). Par conséquent, aucun impact cumulatif sur les composantes sociales n'est prévu.

En ce qui concerne les autres usages maritimes et les projets connus relatifs au milieu marin, les impacts cumulatifs potentiels ont été analysés en fonction de la nature de l'activité. Les autres facteurs pris en compte dans l'analyse des impacts cumulatifs comprennent le niveau de l'activité prévue et le moment où elle a lieu, de même que les impacts potentiels sur les composantes biophysiques et sociales. En général, d'autres usages maritimes et projets connus relatifs au milieu marin produiront des impacts localisés dont la durée varie de court à long terme. Les impacts de l'exploitation (p. ex., l'exploitation d'un nouveau port) sont dans une perspective à long terme, tout comme les activités de pêche et de bunkering en cours.

En ce qui concerne les composantes biophysiques, il y a peu d'impacts cumulatifs potentiels du projet sur les usages maritimes et les projets connus relatifs au milieu marin pendant la phase des opérations. En raison de la faible quantité de renseignements disponibles concernant les futurs projets, il est difficile d'évaluer les impacts cumulatifs sur ces composantes.

Plusieurs composantes biophysiques sont actuellement à risque en raison des impacts découlant d'autres usages maritimes et des projets connus relatifs au milieu marin :

- Qualité de l'air : les impacts cumulatifs potentiels peuvent découler des émissions associées aux activités dans les ports de Dakar et de Nouakchott, où l'introduction de contaminants atmosphériques peut avoir des impacts. Bien que les émissions des sources du projet demeureront inférieures aux niveaux recommandés par l'OMS, l'intensité de l'impact des contaminants courants devrait être modérée, se produire à l'échelle locale et à long terme, et l'impact résiduel est coté 2 – Faible. Bien que les impacts cumulatifs associés à d'autres activités et projets pourraient accroître la fréquence ou la conséquence de cet impact, il est prévu que les impacts se limiteront aux zones portuaires et que l'impact cumulatif demeure 2 – Faible.
- Qualité de l'eau : les impacts cumulatifs potentiels pourraient découler des rejets associés à la circulation des navires commerciaux, principalement associés aux activités à destination et en provenance des ports de Dakar et de Nouakchott. Les rejets des navires et des infrastructures du projet (c.-à-d. l'eau produite par le FPSO; les rejets thermiques provenant du FLNG) devraient être localisés et l'intensité de l'impact modérée, de longue durée et se produire à l'échelle locale, en plus de donner lieu à un impact résiduel dont l'importance serait de 2 – Faible. Même si les impacts cumulatifs avec d'autres activités et projets pourraient accroître la fréquence ou les conséquences de ces impacts, ceux-ci devraient se limiter aux zones portuaires et aux voies de circulation des navires; l'importance des impacts cumulatifs devrait demeurer à 2 – Faible;

- Érosion côtière : il est difficile d'évaluer les impacts cumulatifs potentiels sur l'érosion côtière découlant d'autres usages maritimes et des projets connus relatifs au milieu marin. Il est probable que ces autres activités aient des effets très limités sur l'érosion côtière, à l'exception des projets de protection du littoral. Par leur conception même, les projets de protection du littoral devraient réduire l'érosion côtière à l'échelle locale près de Saint-Louis et de la Langue de Barbarie, ce qui serait un impact positif. Cependant, ce type de projet peut parfois nuire au transport des sédiments en zone littorale, en aval de l'endroit où ils sont rejetés. La modification des processus d'érosion (légère accélération de l'érosion) au sud de Saint-Louis résultant de la présence du brise-lames pourrait être compensée par les projets de protection du littoral. L'importance des impacts cumulatifs devrait demeurer à 2 – Faible.
- Mammifères marins et tortues de mer : les impacts cumulatifs potentiels pourraient inclure une augmentation de la circulation maritime assortie d'une hausse du risque de collision et de blessures ou de mortalité des mammifères marins et des tortues de mer. Comme il a été mentionné précédemment, le volume de circulation de navires commerciaux dans les ports de Nouakchott et de Dakar va de modéré à élevé. La plupart des navires commerciaux qui transitent par ces ports sont des porte-conteneurs, des pétroliers, des remorqueurs, des flotteurs et des rouliers. En mer, la circulation maritime est de densité modérée. La vulnérabilité des mammifères marins aux collisions avec des navires est relativement faible sur le plateau. Plus ces mammifères s'éloignent des côtes et nagent en eau profonde, plus leur vulnérabilité augmente. La vulnérabilité des tortues de mer aux collisions avec les navires ne varie pas sensiblement selon la profondeur de l'eau. Les sections 7.3.9 et 7.3.10 ont établi que les impacts résiduels des risques de collision entre les navires associés au projet et les mammifères marins ou les tortues de mer pendant la phase des opérations sont 1 - Négligeable. Les impacts cumulatifs avec d'autres activités et projets pourraient accroître la fréquence de ces impacts, ce qui ferait passer l'importance des impacts cumulatifs à 2 – Faible. L'évitement ou le déplacement des mammifères marins et des tortues de mer autour des infrastructures du projet peut également se produire; les impacts cumulatifs sur d'autres activités et projets associés à l'évitement ou au déplacement devraient demeurer à 2 – Faible;
- Poissons et autres ressources halieutiques : les pressions que les activités de pêche peuvent entraîner sur les poissons et autres ressources halieutiques locales ont été documentées, en fonction d'un mélange d'activités de pêche artisanale et industrielle (Ba et al., 2016, 2017). L'état des stocks de poissons et autres ressources halieutiques en Mauritanie et au Sénégal est une détermination complexe, qui varie selon l'emplacement, la saison et les espèces cibles, y compris les stocks sous-exploités, pleinement exploités et surexploités. Les impacts cumulatifs potentiels des autres usages maritimes sur les poissons et autres ressources halieutiques se situent probablement dans les catégories 2 – Faible et 3 – Moyenne de l'importance des impacts cumulatifs. Les impacts résiduels cumulatifs des activités du projet GTA, classés 1 – Négligeable, n'augmenteront probablement pas ces niveaux d'impact (c.-à-d. que l'importance des impacts restera à 2 – Faible ou 3 – Moyenne);
- Espèces menacées et aires protégées : les impacts cumulatifs potentiels peuvent comprendre les perturbations des espèces menacées ou des aires protégées liées au bruit et les effets des émissions des navires et des activités du projet sur les aires protégées; ainsi que l'introduction d'espèces non indigènes ou invasives. L'importance des impacts résiduels de ces FOI sur les espèces menacées et les aires protégées est de 2 – Faible. Les impacts cumulatifs avec d'autres activités et projets pourraient accroître la fréquence de ces impacts, mais l'importance des impacts cumulatifs devrait demeurer à 2 – Faible.

Quant aux composantes sociales, les impacts cumulatifs potentiels du projet sur les usages maritimes et les projets connus relatifs au milieu marin pendant la phase des opérations comprennent plusieurs incertitudes, y compris le calendrier des projets prévus. Si la construction des trois nouveaux ports est entreprise pendant la phase des opérations plutôt que pendant la phase de construction, les impacts cumulatifs potentiels identifiés à la section 7.7.2 pourraient être un peu moins intenses. Toutefois, cela ne se refléterait pas nécessairement dans l'importance des impacts cumulatifs.

- Navigation maritime : les impacts cumulatifs potentiels pourraient toujours comprendre une augmentation de la circulation et des risques de collision pour les bateaux de pêche artisanale dans la région de N'Diago et de Saint-Louis, en raison de l'augmentation possible de la navigation maritime liée au port maritime multifonctions qui doit être érigé au nord de N'Diago et aux deux ports fluviaux projetés à Saint-Louis. Toutefois, le nombre de navires associés au projet pendant la phase des opérations sera moindre que pendant la phase de construction. Par conséquent, les impacts cumulatifs dus à la combinaison de tous les déplacements de navires ne seraient pas aussi importants. À la section 7.3.14, il a été établi que, pendant la phase des opérations, l'impact résiduel du risque de collision entre les navires associés au projet et les bateaux de pêche artisanale était de 2 – Faible. Même si le nombre de navires diminuait pendant la phase des opérations, les impacts cumulatifs avec d'autres navires associés au projet pourraient tout de même faire passer l'importance de l'impact à 3 – Moyenne.
- Pêche artisanale et activités connexes : les impacts cumulatifs potentiels avec le port maritime multifonctions projeté au nord de N'Diago et les deux ports fluviaux prévus à Saint-Louis comprendraient toujours : 1) la perte accrue de lieux de pêche artisanale en raison des infrastructures du projet et de leurs zones d'exclusion de sécurité; et 2) une hausse du risque de perte d'équipements de pêche artisanaux en raison de la circulation des navires dans les zones de pêche artisanale. Toutefois, si les quatre projets voisins ne sont pas réalisés simultanément, la perception des pertes de lieux de pêche et des prises de pêche pourrait diminuer. Le risque de pertes d'équipements de pêche diminuerait au même rythme que le nombre de navires associés au projet. À la section 7.3.16, il a été établi que les impacts résiduels de la phase des opérations du projet GTA sur les pêches artisanales étaient 2 – Faible. Même si le nombre de navires du projet GTA diminuait pendant la phase des opérations et que la perte d'équipements de pêche pouvait également chuter, les impacts cumulatifs avec d'autres projets pourraient maintenir l'importance des impacts sur les pêches artisanales à 2 – Faible.
- Population et démographie : si la construction du port maritime multifonctions prévu au nord de N'Diago et des deux ports fluviaux projetés à Saint-Louis devait avoir lieu après la phase de construction du projet GTA, il est peu probable que cela amène un afflux de travailleurs et de chercheurs d'emploi. Par conséquent, il pourrait être moins difficile de déterminer les responsabilités liées à l'augmentation de la population dans la région et ses répercussions sur les infrastructures et les services publics, l'inflation, la santé et la sécurité des communautés.
- Climat social : les impacts cumulatifs potentiels pourraient toujours inclure un mécontentement social accru à N'Diago et à Saint-Louis, avec un risque d'agitation sociale à Saint-Louis. Par exemple, tout mécontentement important des communautés de pêcheurs au sujet des avantages du projet pendant la phase de construction pourrait entraîner un climat tendu à N'Diago et à Saint-Louis lorsque la phase des opérations débutera. Inversement, la satisfaction à l'égard des avantages du projet pourrait faire en sorte que le climat social soit calme au début de la phase des opérations. Le mécontentement ou la satisfaction suscités par la construction des trois nouveaux ports pourraient contribuer au climat social au départ. À la section 7.3.26, il a été établi que l'impact résiduel de la phase des opérations du projet sur le climat social serait 2 – Faible. Les effets cumulatifs avec d'autres projets pourraient accroître l'importance de cet impact à 3 – Moyen ou 4 – Élevé.

Il y a beaucoup d'incertitudes quant aux impacts potentiels des trois nouveaux ports pendant la phase des opérations. Les impacts cumulatifs sur les composantes sociales de ces projets avec le projet GTA pourraient comprendre ceux mentionnés ci-dessus et les impacts additionnels sur la pêche artisanale. Le port maritime multifonctions au nord de N'Diago comprendra des installations pour le débarquement des prises des bateaux de pêche industrielle et de pêche artisanale. Les ports fluviaux de Saint-Louis comprendront également des installations pour le débarquement des prises des bateaux de pêche artisanale. Les nouvelles infrastructures sont susceptibles d'accroître les activités de pêche au large de N'Diago et de Saint-Louis grâce à une concentration des efforts de pêche et à des impacts potentiels sur les ressources halieutiques. L'augmentation possible de la demande de ressources halieutiques en raison de l'augmentation des activités de pêche pourrait avoir un effet négatif sur la reproduction de ces ressources. À la section 7.3.16, il a été établi que la phase des opérations du projet GTA aura des impacts négligeables sur la pêche artisanale. Toutefois, il pourrait être difficile d'identifier les

responsabilités liées à la réduction des prises au large de N'Diago et de Saint-Louis étant donné que plusieurs projets seront menés dans le même secteur.

7.7.4 Impacts cumulatifs potentiels pendant la phase de fermeture

Les activités de fermeture, décrites en détail au chapitre 2, comprendront les opérations dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, ainsi que les activités dans les Zones de Soutien aux Opérations. Les activités de fermeture se dérouleront à la fin du projet, soit environ 20 ans après le démarrage et la mise en service. Les activités de fermeture seront semblables à celles de construction, à quelques exceptions près. Par exemple, le brise-lames et les ancrages du FPSO ne seront pas enlevés, et les pipelines et les conduites d'écoulement seront déclassés et abandonnés sur place. Les activités de fermeture devraient avoir des impacts semblables à ceux de la construction, mis à part les exceptions mentionnées.

Étant donné les niveaux d'importance des impacts résiduels variant de 1 – Négligeable à 2 – Faible pour les impacts des activités de routine de la phase de fermeture, l'importance des impacts cumulatifs avec d'autres activités pétrolières et gazières ou avec d'autres usages maritimes et projets connus relatifs au milieu marin devrait être semblable et varier de 1 – Négligeable à 2 – Faible, selon la composante et le FOI. Ces déterminations sont nécessairement préliminaires, étant donné la difficulté de prédire l'état des composantes biophysiques et sociales dans plus de 20 ans.

7.8 Impacts transfrontaliers

7.8.1 Impacts des activités de routine

Les impacts des activités courantes du projet GTA sont localisés et transitoires pour les activités à court terme (c.-à-d. les phases de construction et de fermeture) et généralement localisés, mais à long terme, pour la phase des opérations. Les travaux de construction et de fermeture se dérouleront dans les quatre zones du projet, soit la Zone Offshore, la Zone de Pipeline, la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et les Zones de Soutien aux Opérations. Les opérations se dérouleront dans les Zones de pipeline et du Terminal du hub GNL près des Côtes, avec l'appui des Zones de Soutien aux Opérations. Les emplacements de trois zones - Zone Offshore, Zone de Pipeline et Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes - chevauchent la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal, tandis que les Zones de Soutien aux Opérations comprennent les ports de Nouakchott et de Dakar et les routes de transit pour les navires de construction et les hélicoptères. Le tableau 7-203 présente les distances calculées par rapport aux autres pays de la région à partir de la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal, où se déroulera la majorité des activités; les distances vont de moins de 200 km à environ 650 km.

Tableau 7-203 Distances entre les zones du projet et les autres pays de la région

Pays	Distance la plus près des infrastructures (km)		
	Zone Offshore	Zone de Pipeline	Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes
Cap-Vert	195,8	203,7	323,8
Gambie	276,6	281,0	278,7
Guinée	642,9	608,9	603,6
Guinée-Bissau	431,0	427,5	422,4
Sahara Occidental	404,1	408,9	457,8

Les activités à court terme réalisées dans le cadre des phases de construction et de fermeture n'auront aucun impact à long terme sur les composantes du milieu. Les activités de routine menées dans le cadre de ces phases se traduiront par une variété de FOI, dont certains seront principalement localisés autour des navires associés au projet (p. ex. présence physique, rejets routiniers, déchets solides); ces impacts peuvent se faire sentir à des dizaines de mètres, voire plusieurs centaines de mètres, de la source. D'autres FOI, tout en produisant des impacts localisés, se feront sentir à plusieurs kilomètres de leur source (p. ex. les émissions, les rejets de forage, les déchets solides flottants, le bruit, la circulation maritime). De plus, des impacts transitoires se produiront le long des itinéraires de transit et des trajectoires de vol entre les bases d'approvisionnement ou les aéroports et les Zones Offshore, de Pipeline et du Terminal du hub GNL près des Côtes. En général, de tels impacts liés aux activités de routine du projet diminueront en intensité et en gravité avec une distance croissante par rapport à la source. Parmi ces FOI, seuls les déchets solides flottants peuvent être transportés sur de longues distances dans les eaux transfrontalières. Par conséquent, la majorité des activités de routine du projet devraient entraîner des impacts transfrontaliers résiduels dont l'importance serait 1 – Négligeable ou 2 – Faible.

Les activités à long terme qui seront menées dans le cadre de la phase des opérations seront également localisées autour des infrastructures du projet et de l'exploitation des navires. À la section 7.7, il est indiqué que les impacts résiduels découlant des activités de routine du projet pour cette phase sont 1 – Négligeable ou 2 – Faible. L'étendue spatiale de tous les impacts résiduels des activités de routine, peu importe leur importance, ne dépasse pas 100 à 150 km, avec le transport possible de déchets solides flottant hors de la zone du projet. En résumé, il n'est pas ou très peu probable que les impacts des activités de routine du projet entraînent des impacts transfrontaliers.

7.8.2 Impacts des événements accidentels

Le potentiel des impacts transfrontaliers causés par les accidents est plus important et varie selon le scénario d'accident. L'annexe N-1 résume les résultats des modélisations des déversements effectuées pour les trois scénarios d'accident, qui proviennent tous de la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal. La section 7.5.1 présente un résumé de chaque scénario. Le tableau 7-204 présente un résumé des impacts transfrontaliers susceptibles de découler des accidents, par pays.

Tableau 7-204 Résumé des impacts transfrontaliers potentiels des événements accidentels

Pays	Probabilité d'impact			
	Littoral	Surface de la mer	Colonne d'eau (dissoute)	Total dans la colonne d'eau (entraînée)
Éruption d'un puits				
Cap-Vert	Aucun	Élevé	Aucun	Faible
Gambie	Aucun	Élevé	Aucun	Faible
Guinée	Aucun	Faible	Aucun	Faible
Guinée-Bissau	Aucun	Faible	Aucun	Faible
Sahara Occidental	Aucun	Faible	Aucun	Faible
Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire				
Cap-Vert	Aucun	Élevé en hiver boréal	Aucun	Faible
		Faible en été boréal		
Gambie	Aucun	Élevé en hiver boréal	Aucun	Faible
		Faible en été boréal		
Guinée	Aucun	Aucun	Aucun	Faible
Guinée-Bissau	Aucun	Faible	Aucun	Faible
Sahara Occidental	Aucun	Aucun	Aucun	Faible
Collision avec un navire poseur de conduites				
Cap-Vert	Aucun	Faible en hiver boréal	Aucun	Aucun
		Aucun en été boréal		
Gambie	Aucun	Faible en hiver boréal	Aucun	Aucun
		Aucun en été boréal		
Guinée	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Guinée-Bissau	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Sahara Occidental	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun

Clé : probabilité élevée : >40 %; probabilité faible : ≤40 %

Les principaux constats de ces scénarios, fondés sur les résultats des modélisations de la contamination du littoral, de la contamination de surface et de la contamination de la colonne d'eau (c.-à-d. les hydrocarbures dissous et les hydrocarbures totaux [entraînés]) sont résumés ci-dessous.

Pour le scénario de l'éruption d'un puits :

- Impact sur le littoral : seuls la Mauritanie et le Sénégal sont exposés au risque d'atteinte au littoral; la contamination du littoral ne devrait avoir aucun impact transfrontalier.
- Impacts sur la surface de la mer : davantage de pays seront touchés par le scénario de l'été boréal. Cependant, un déversement qui surviendrait pendant l'hiver boréal serait beaucoup plus susceptible d'atteindre les eaux de la ZEE des îles du Cap-Vert (51 % en été boréal contre 100 % en hiver boréal) et de la Gambie (42 % en été boréal contre 92 % en hiver boréal); la contamination de la surface de la mer est peu probable dans les ZEE de la Guinée, de la Guinée-Bissau et du Sahara Occidental, peu importe la saison. L'épaisseur du déversement de condensat se limite principalement à un reflet et à un reflet arc-en-ciel, qui se disperseront plus facilement.

- Contamination de la colonne d'eau : les concentrations d'hydrocarbures dissous n'atteindront pas les eaux côtières d'autres pays. Les concentrations totales d'hydrocarbures dans la colonne d'eau peuvent atteindre la ZEE des îles du Cap-Vert, de la Gambie, de la Guinée, de la Guinée-Bissau et du Sahara Occidental, bien que la probabilité que cela se produise soit inférieure à 1 % ou 1,5 %, et peu de cas où les résultats de modélisation stochastique prédisent des probabilités de 5 à 25 %; les concentrations totales d'hydrocarbures dans la colonne d'eau pour ces impacts transfrontaliers devraient être inférieures à 150 ppb. Un temps d'arrivée de plus de 30 jours et un temps d'exposition de moins d'une demi-journée sont attendus.

Pour le scénario de défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire :

- Impact sur le littoral : seuls la Mauritanie et le Sénégal sont exposés au risque d'atteinte au littoral; aucun impact transfrontalier n'est prévu en raison de la contamination du littoral.
- Impact sur la surface de la mer : les eaux de la ZEE des îles du Cap-Vert, de la Gambie et de la Guinée-Bissau sont à risque en été boréal et en hiver boréal, bien que les probabilités varient énormément selon la saison (p. ex. Cap-Vert : <1 % en été boréal et 71 % en hiver boréal; Guinée-Bissau : 6 % en été boréal et 8 % en hiver boréal; Gambie : 12 % en été boréal et 60 % en hiver boréal). L'épaisseur du déversement du FPSO se limite à un reflet et non à une épaisseur lorsque le confinement et la récupération efficaces sont possibles.
- Contamination de la colonne d'eau : les concentrations dissoutes n'atteindront pas les eaux côtières d'autres pays. Les concentrations totales d'hydrocarbures dans la colonne d'eau peuvent augmenter dans les eaux de la ZEE des îles du Cap-Vert, de la Gambie, de la Guinée et de la Guinée-Bissau, en particulier durant l'hiver boréal; la probabilité que cela se produise est estimée à <1 % ou 1,5 %; les concentrations totales d'hydrocarbures dans la colonne d'eau pour ces impacts transfrontaliers sont inférieures à 150 ppb. Le temps d'arrivée devrait être supérieur à 21 jours et le temps d'exposition limité à moins d'un quart de journée.

Pour le scénario de déversement causé par une collision avec un navire poseur de conduites :

- Impact sur le littoral : seuls la Mauritanie et le Sénégal sont exposés au risque d'atteinte au littoral; aucun impact transfrontalier n'est prévu en raison de la contamination du littoral.
- Impact sur la surface de la mer : dans les eaux de la ZEE des îles du Cap-Vert et de la Gambie, la contamination en surface est possible pendant l'hiver boréal (avec une probabilité stochastique de 11 % et 6 %, respectivement), mais pas pendant l'été boréal. L'épaisseur du déversement causé par une collision avec un navire poseur de conduites est limitée à un reflet seulement pendant l'hiver boréal et non à une épaisseur lorsque le confinement et la récupération efficaces sont possibles.
- Contamination de la colonne d'eau : ni les concentrations d'hydrocarbures dissous ni les concentrations totales d'hydrocarbures dans la colonne d'eau n'atteindront les ZEE d'autres pays.

En résumé, les impacts transfrontaliers des accidents se limitent à la contamination de la surface de la mer ou au total de la colonne d'eau (entraînée) dans les trois scénarios; aucun impact transfrontalier n'est prévu pour la contamination du littoral ou la dissolution dans la colonne d'eau.

En ce qui concerne la contamination de la surface de la mer, seules les îles du Cap-Vert et la Gambie pourraient être affectées (selon les trois scénarios d'accident); le potentiel d'impact varie de élevé à faible, à une exception près (c.-à-d. aucun risque d'impact dû à la contamination de la surface de la mer en Gambie durant l'été boréal). D'autres pays, dont la Guinée, la Guinée-Bissau et le Sahara Occidental, n'ont aucun potentiel d'impact transfrontalier à la contamination de la surface de la mer, sauf dans le cas de l'éruption d'un puits; la Guinée-Bissau pourrait également être touchée par une défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire.

Pour le total de la colonne d'eau (entraînée), les cinq pays ont un impact faible dans les scénarios de l'éruption d'un puits et de la défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire; aucun impact transfrontalier dû à la contamination de la colonne d'eau (total) n'est prévu dans le scénario de collision avec un navire poseur de conduites.

L'intensité des impacts transfrontaliers est modérée. Cet impact serait de courte durée, mais avec une étendue régionale, ce qui signifie une conséquence d'impact mineure. Étant donné la probabilité rarissime de l'un ou l'autre des scénarios d'accident, l'importance des impacts transfrontaliers serait cotée 1 – Négligeable.



golder.com