

## 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 1 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 1** qui contient :

- Résumé non technique
- Principaux contributeurs
- Table des matières ainsi que les listes des tableaux, des figures, des photos et des annexes
- Abréviations et acronymes
- Chapitre 1 - Introduction
- Chapitre 2 - Description et justification du projet
- Chapitre 3 - Cadre réglementaire et institutionnel
- Chapitre 4 - Description du milieu récepteur
- Chapitre 5 - Analyse des variantes et description du projet retenu
- Chapitre 6 - Consultations publiques

## **AVANT-PROPOS**

Le présent document, daté de juin 2019, est une version consolidée du rapport de l'étude d'impact environnemental et social (EIES) soumis en juin 2018 et approuvé par les autorités de la Mauritanie et du Sénégal en décembre 2018.

Cette version consolidée intègre les commentaires reçus parallèlement de la Direction du Contrôle Environnemental (DCE) en Mauritanie et de la Direction de l'Environnement et des Établissements Classés (DEEC) au Sénégal au cours du processus de revue et approbation de l'EIES.

## RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

### 1. INTRODUCTION

En 2015 et 2016, un gisement de gaz naturel a été découvert en offshore (c'est-à-dire au large) de la République islamique de la Mauritanie (Mauritanie) et de la République du Sénégal (Sénégal). Il s'agit de l'une des plus importantes découvertes historiques de gaz au large de l'Afrique de l'Ouest. Le projet de production de gaz proposé, appelé le projet Grand Tortue/Ahmeyim (GTA) - Phase 1, est la première phase de l'exploitation de cette découverte.

Le projet sera exécuté par un groupe de partenaires :

- BP Mauritanie Investments Limited (BPMIL) et BP Senegal Investments Limited (BPSIL), appelés ensemble « BP » dans le présent document, sont les opérateurs conjoints actuels du projet conformément aux accords d'opération conjointe;
- Kosmos Energy Mauritanie (KEM) et Kosmos Energy Investments Senegal Limited (KEISL), appelés ensemble « Kosmos » dans ce document;
- La Société des Pétroles du Sénégal (PETROSEN); et
- La Société Mauritanienne des Hydrocarbures et de Patrimoine Minier (SMHPM).

Une étude d'impact environnemental et social (EIES) a été préparée pour ce projet. Elle a été réalisée par deux sociétés internationales d'experts-conseils en environnement, soit Golder Associés Ltée (Golder) et CSA Ocean Sciences Inc. (CSA), en collaboration avec un cabinet mauritanien, Ecodéveloppement (Ecodev) et un cabinet sénégalais, Tropica Environmental Consultants (Tropica). Plusieurs experts mauritaniens et sénégalais ont participé à la préparation de l'EIES. De plus, des études pointues ont été réalisées en support à l'EIES par des sociétés internationales spécialisées.

L'EIES a été préparée conformément aux exigences des Termes de Référence approuvés par les Ministères de l'Environnement et du Développement Durable de la Mauritanie et du Sénégal. Par ailleurs, elle a été élaborée en tenant compte des directives et des normes de performance en matière de durabilité environnementale et sociale de la Société Financière Internationale (IFC).

La méthodologie utilisée pour l'EIES a inclus une collecte exhaustive de données en Mauritanie et au Sénégal dans le but de caractériser l'environnement hôte du projet. Ceci a inclus le prélèvement d'échantillons dans la mer le long de la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal. Des photos et des vidéos des caractéristiques du plancher océanique (c'est-à-dire du fond de l'océan) ont été prises. Plusieurs de ces photos figurent dans le rapport de l'EIES. Des travaux de modélisation et des évaluations quantitatives ont été réalisés pour appuyer l'évaluation des impacts et leurs résultats sont présentés dans des rapports qui leur sont dédiés et qui sont joints au rapport de l'EIES.

Le rapport de l'EIES comprend 11 chapitres, une bibliographie et 25 annexes, organisés comme suit :

- Chapitre 1 : Introduction
- Chapitre 2 : Description et justification du projet
- Chapitre 3 : Cadre réglementaire et institutionnel
- Chapitre 4 : Description du milieu récepteur
- Chapitre 5 : Analyse des variantes et description du projet retenu
- Chapitre 6 : Consultations publiques
- Chapitre 7 : Identification et analyse des impacts (y compris les mesures de mitigation)
- Chapitre 8 : Étude de dangers et analyse des risques professionnels

- Chapitre 9 : Plan de gestion environnementale et sociale
- Chapitre 10 : Plan de surveillance et de suivi
- Chapitre 11 : Conclusion
- Bibliographie et références

Les annexes sont identifiées de A à Y, et plusieurs d'entre elles comprennent plus d'un document. Elles sont organisées comme suit :

- A. Termes de Référence de l'EIES approuvés par la Direction du Contrôle Environnemental (DCE) de la Mauritanie et la Direction de l'Environnement et des Établissements Classés (DEEC) du Sénégal
- B. Caractéristiques techniques des infrastructures, des navires, des hélicoptères et des autres équipements du projet
- C. Politique de santé, sécurité, sûreté et environnement et politique opérationnelle de BP pour la région de la Mauritanie et du Sénégal
- D. Rapport de l'étude de référence environnementale océanographique
- E. Rapports sur les ressources halieutiques, la pêche et les communautés de pêcheurs
- F. Notes sur les aires protégées
- G. Données complémentaires à l'état de référence du milieu biophysique
- H. Données complémentaires à l'état de référence du milieu social
- I. Rapports sur la situation de référence et la modélisation des processus hydrodynamiques (érosion côtière)
- J. Rapport de modélisation des émissions atmosphériques
- K. Estimations des rejets d'effluents et rapport de modélisation de l'eau produite
- L. Rapport de modélisation de la dispersion des boues et des déblais de forage
- M. Rapport de modélisation de l'entraînement du plancton
- N. Rapports de modélisation des scénarios d'événements accidentels
- O. Données complémentaires à l'Étude de dangers
- P. Liste indicative des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) du projet
- Q. Rapports de consultation publique
- R. Fiches de données de sécurité des produits (FDS)
- S. Plan préliminaire de gestion des déchets
- T. Plan préliminaire de fermeture
- U. Plan de suivi du PGES et du PSS par les autorités mauritaniennes et sénégalaises

- V. Réunions du Comité Technique de pré-validation de l'EIES (Sénégal)<sup>1</sup>
- W. Audience publique (Sénégal)
- X. Enquête publique (Mauritanie)<sup>2</sup>
- Y. Autorisations environnementales.

## 2. DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET

Le projet a pour objectif d'extraire, traiter et exporter du gaz naturel liquéfié (GNL). Jusqu'à 2,5 millions de tonnes de GNL seront produites chaque année. Le projet rendra également le gaz naturel disponible pour une utilisation dans les deux pays.

Le gaz naturel sera extrait de formations rocheuses situées sous le plancher océanique, à environ 125 km de la côte, de chaque côté de la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal. Le projet extraira le gaz du champ gazier et l'acheminera par un système de pipelines, en passant par le navire FPSO (une unité flottante de production, de stockage et de déchargement) vers des installations dans les eaux côtières, près de N'Diogo et de Saint-Louis, où il sera traité, liquéfié et exporté par de grands navires.

Les infrastructures et les opérations requises en Mauritanie ou au Sénégal feront partie d'un même projet pour cette première phase. La justification de ce projet réside dans l'intérêt des deux pays à développer leurs ressources gazières et pétrolières offshore. Les bénéficiaires pour les deux pays comprendront des revenus : des recettes provenant des parts de PETROSEN et de la SMHPM dans le projet, la part des États dans la vente de GNL et des taxes.

En raison de l'ampleur du champ gazier, le projet actuel correspond à la phase 1 d'un développement potentiel plus important. Seule la phase 1 est couverte par la présente EIES. Si une expansion du projet s'avère viable, des EIES distinctes seront préparées ultérieurement pour couvrir les autres phases du développement.

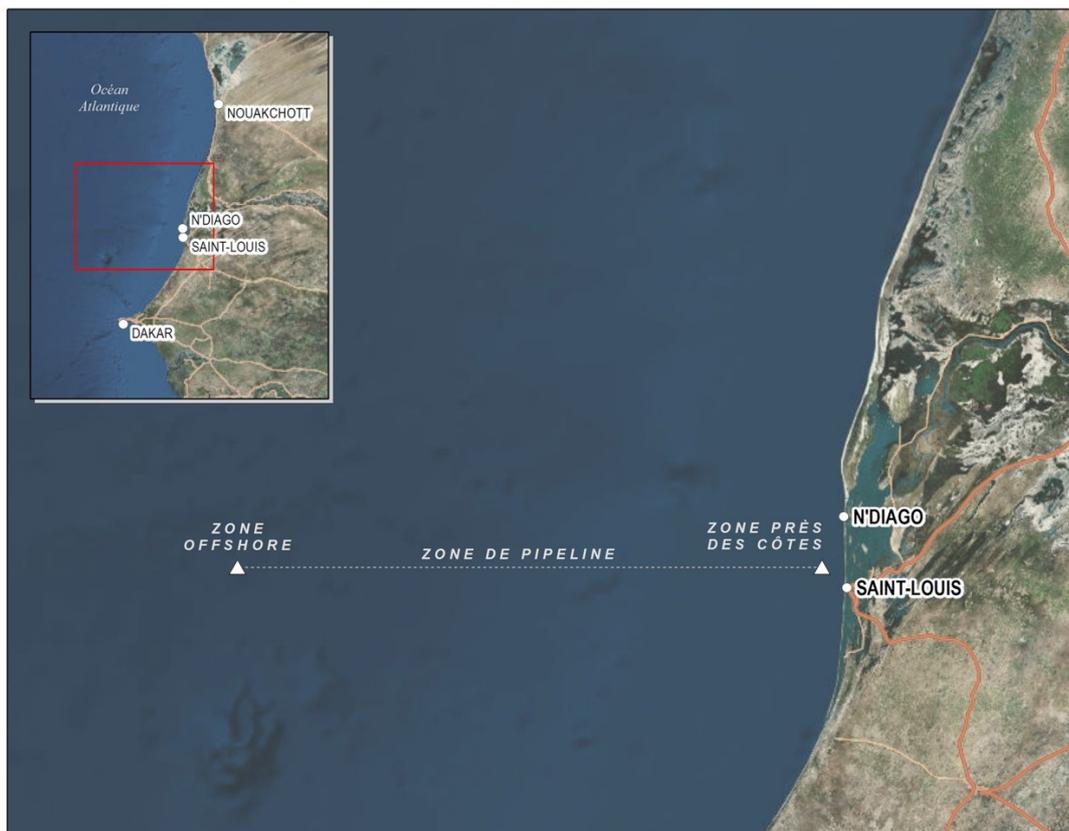
### Principales composantes du projet

Le projet comprend trois grandes composantes : la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Leur emplacement est illustré à la figure RNT-1.

---

<sup>1</sup> Cette annexe inclut le compte-rendu officiel de la réunion de pré-validation de l'EIES au Sénégal tenue les 26 et 27 juillet 2018 ainsi qu'un tableau de prise en charge des observations notées dans le compte-rendu officiel et les renvois aux sections de l'EIES révisée. De plus, cette annexe fournit également le compte-rendu officiel de la réunion du Comité Technique restreint tenue le 22 octobre 2018 ainsi qu'un tableau de prise en charge des observations notées dans ce compte-rendu.

<sup>2</sup> Cette annexe inclut le résumé du rapport de l'enquête publique de l'EIES du projet de production de gaz Grand Tortue/Ahmeyim - Phase 1 daté de novembre 2018 ainsi qu'un tableau de prise en charge des commentaires notés dans ce document.

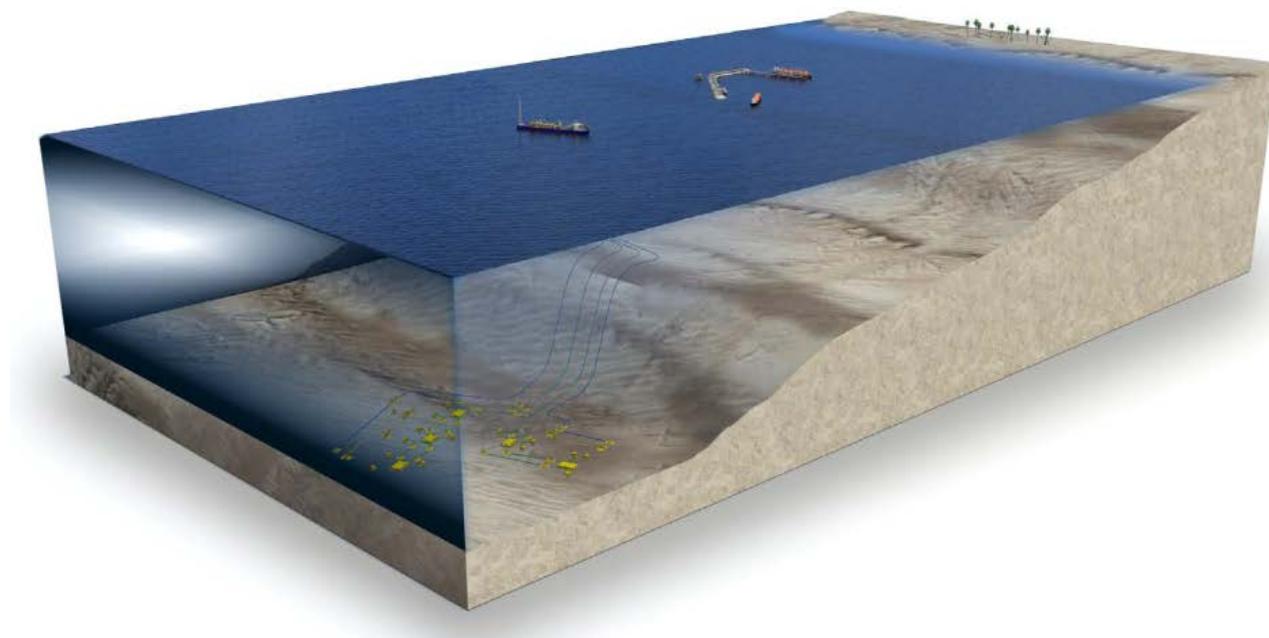


**Figure RNT-1 : Localisation du projet**

Les trois principales composantes du projet sont résumées ci-dessous et illustrées à la figure RNT-2 :

- **Zone Offshore** : Elle se situe à environ 125 km de la côte, à une profondeur d'eau approximative de 2 700 m. C'est à cet endroit que les réservoirs de gaz sous le plancher océanique ont été identifiés. Le gaz sera récupéré à l'aide de 12 puits et d'un système de production sous-marin, puis acheminé par pipeline.
- **Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes** : Elle se situe entre environ 10 à 11 km de la côte, à une profondeur d'eau d'environ 33 m, à la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal. La Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes se trouve à environ 16 km de N'Diago et 13 km de Saint-Louis. Les infrastructures près des côtes comprendront un brise-lames d'une longueur approximative de 1 km, des installations d'accostage connexes, un navire de traitement de gaz naturel liquéfié (FLNG) et une plateforme de logements et de services (LS) pour les travailleurs. À bord du FLNG, le traitement refroidira le gaz naturel à des températures inférieures à  $-160\text{ °C}$  pour le porter à l'état liquide (GNL), permettant ainsi son stockage et son transport sur de longues distances. Le GNL sera transporté et exporté par de grands navires-citernes appelés des méthaniers. Ces navires feront escale périodiquement au terminal du hub GNL près des côtes.
- **Zone de Pipeline** : Cette zone est un corridor étroit où les pipelines sur le plancher océanique relieront les infrastructures offshore aux infrastructures près des côtes. Dans ce corridor, les infrastructures comprendront le FPSO pour le prétraitement du gaz, notamment le retrait de liquides présents dans le gaz. Ces liquides, appelés condensat, seront entreposés à bord du FPSO, puis déchargés du FPSO et exportés aux marchés à intervalles réguliers par de grands navires-citernes. Le FPSO sera situé à un endroit où l'eau a une profondeur d'environ 120 m, soit à environ 40 km de la côte.

Le projet comprend également une composante terrestre appelée les Zones d'Opérations de Soutien. Ces zones serviront de centres côtiers de logistique et d'approvisionnement. Elles comprendront une base d'approvisionnement dans le port de Dakar et/ou dans le port de Nouakchott, et des installations aux aéroports de Dakar et de Nouakchott.



**Figure RNT-2 : Illustration des principales composantes du projet**

### **Phases et calendrier du projet**

Le projet comprend trois phases :

- La phase de préparation, de construction et d'installation, appelée la phase de construction dans l'EIES : Cette phase comprendra la construction et l'installation des infrastructures, ainsi que le forage des puits. Il est prévu que cette phase commence en 2018.
- La phase des opérations : Cette phase sera celle pendant laquelle le gaz sera extrait, traité, liquéfié et exporté. Elle comprendra aussi des travaux de forage de développement continu, mais aux fins de l'EIES, le forage est regroupé sous la phase de construction. Il est attendu que les premières infrastructures soient opérationnelles sur place à la fin de 2021. La phase des opérations de la phase 1 du projet est basée sur la durée du contrat du FLNG estimée à 20 ans.
- La phase de fermeture : La production de gaz cessera pendant cette phase, et les équipements pourraient être abandonnés (nettoyés et laissés en place) ou retirés. Cette phase commencera après la phase des opérations et elle pourrait durer plusieurs années.

### **Principales activités pendant les phases du projet**

#### *Phase de construction*

Pendant la phase de construction, l'installation de l'équipement sous-marin, la pose des pipelines ainsi que la construction du brise-lames seront effectuées par plusieurs grands navires de construction appuyés par une flotte de navires plus petits. Le FPSO et le FLNG seront remorqués ou navigueront vers leur emplacement respectif de manière autonome. Les activités impliqueront du trafic maritime lié

aux navires de soutien et au transport du personnel. L'équipage à bord des navires de construction travaillera selon des quarts de rotation d'une durée de plusieurs semaines, et les membres de l'équipage seront transportés des navires de construction jusqu'à Dakar et/ou Nouakchott, et vice-versa, par des bateaux d'équipage.

L'extraction du gaz nécessitera le forage de plusieurs puits par un navire de forage. Il est prévu que le forage soit exécuté à partir du navire Ensco DS-12 (anciennement appelé l'Atwood Achiever, voir la photo RNT-1), ou d'un navire de forage semblable. Le navire de forage sera équipé de chambres pour le personnel, d'une cantine, d'une unité médicale, d'un hélipont et de systèmes d'urgence, notamment des systèmes et de l'équipement de protection et de lutte contre les incendies, ainsi que des systèmes et de l'équipement d'évacuation et de sauvetage. Le personnel sera affecté au navire de forage pendant plusieurs semaines à la fois, et les changements de personnel sur ce navire seront faits par hélicoptère. Le forage de chacun des puits prendra entre 60 et 70 jours. Le forage de jusqu'à 12 puits pourrait se dérouler sur plusieurs années.



**Photo RNT-1 : L'Ensco DS-12**

#### *Phase des opérations*

Pendant la phase des opérations, les puits, le système de production sous-marin, les pipelines, le FPSO et le FLNG seront mis en service. Cette phase comprendra également le déplacement des navires-citernes qui exporteront le condensat du FPSO et le GNL du terminal du hub GNL près des côtes. Les activités impliqueront un trafic maritime lié aux navires-citernes, aux navires de soutien et au transport du personnel. Le personnel vivra à bord du FPSO et sur la plateforme de LS dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Les membres du personnel travailleront selon des quarts de rotation de plusieurs semaines, et les changements de personnel se feront par bateau d'équipage.

#### *Phase de fermeture*

Pendant la phase de fermeture, les puits seront scellés de manière permanente, tous les systèmes seront mis hors service, et l'équipement sera récupéré et démantelé, au besoin, conformément au plan de fermeture qui sera convenu. Ces opérations nécessiteront le déplacement de grands navires de construction et de navires de soutien de plus petite taille. Actuellement, il est prévu que des

composantes du brise-lames restent en place et servent de récif artificiel. Un plan de fermeture détaillé sera élaboré avant cette phase. Il décrira en détails les activités de fermeture, notamment les infrastructures à retirer. Il sera conforme aux exigences réglementaires en vigueur et aux bonnes pratiques internationales de l'industrie au moment de la fermeture. Cependant, un plan préliminaire de fermeture est fourni dans l'EIES.

#### *Activités terrestres*

Pendant les trois phases du projet, les principales activités terrestres seront du soutien logistique et le transport d'équipement, de fournitures et de personnel par navire à partir des bases d'approvisionnement situées dans les ports de Dakar et/ou de Nouakchott. De plus, les aéroports de Dakar et de Nouakchott seront utilisés pour l'arrivée et le départ du personnel du projet. Ils permettront aussi de transporter le personnel vers la Zone Offshore par hélicoptère, au besoin.

#### **Zones d'exclusion de sécurité et navigation**

Pendant le projet, des zones d'exclusion de sécurité seront mises en place autour des installations en mer pour minimiser le risque de collisions avec d'autres utilisateurs de la mer et pour empêcher que des personnes non autorisées n'accèdent aux installations. Pendant la phase de construction, une zone d'exclusion de sécurité d'environ 500 m sera appliquée autour du navire de forage et autour des grands navires de construction.

Pendant la phase des opérations, une zone d'exclusion de sécurité d'environ 500 m x 600 m sera établie autour du brise-lames et une zone d'exclusion de sécurité d'un rayon de 500 m sera mise en place autour du FPSO. Une zone d'exclusion de sécurité sera également établie autour des navires-citernes durant leur transit pour la sécurité de l'entrée et de la sortie de ces navires.

Les limites des zones d'exclusion de sécurité seront matérialisées ou communiquées aux parties concernées. Un bateau patrouilleur de projet sera posté aux côtés du brise-lames 24 heures par jour, 7 jours par semaine, afin de dissuader les navires qui ne sont pas liés au projet d'entrer dans la zone d'exclusion de sécurité. Le personnel du projet à bord du bateau patrouilleur de projet ne sera pas armé. Si des navires non liés au projet entrent malgré tout dans la zone d'exclusion de sécurité, le personnel du projet suivra les protocoles de sécurité convenus avec les autorités de la Mauritanie et du Sénégal.

#### **Navires du projet**

Le projet nécessitera l'utilisation de plusieurs navires, plus particulièrement pendant la phase de construction. Tous les navires seront conformes aux exigences applicables et aux normes de l'Organisation maritime internationale (OMI) en vigueur pour leur utilisation proposée, par exemple, l'utilisation de navires à double coque pour le transport du GNL et du condensat. L'OMI est l'institution spécialisée des Nations Unies chargée d'assurer la sécurité et la sûreté des transports maritimes et de prévenir la pollution des mers par les navires.

Pendant la phase de construction, il est actuellement prévu qu'une barge pour l'hébergement du personnel, appelée un « flotel », soit installée près de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Le flotel accueillera environ 250 personnes et sera utilisé pendant plusieurs mois jusqu'à ce que la plateforme de LS du terminal du hub GNL près des côtes soit disponible pour les travailleurs. Le flotel comprendra probablement des quartiers d'habitation, un centre médical, une grue et un hélipont pour les urgences médicales.

#### **Demande et approvisionnement en énergie et en eau**

Des quantités limitées d'énergie et d'eau douce provenant de sources en Mauritanie et/ou au Sénégal seront requises pour le projet. La plupart des demandes en énergie seront approvisionnées soit par les navires, soit par le gaz produit, alors que l'eau douce proviendra principalement des unités de dessalement à bord des navires.

## **Demande et approvisionnement en matériaux et en équipement**

Une estimation des matériaux nécessaires à la construction du brise-lames est fournie dans l'EIES. Le caractère adéquat des matériaux sera examiné, notamment d'un point de vue géotechnique et environnemental. Le FPSO, la plateforme de LS et le FLNG seront construits à l'extérieur de la Mauritanie et du Sénégal, et ils seront acheminés par navigation jusqu'à leur emplacement pour le projet. Des chaînes d'approvisionnement locales pourraient être utilisées pour la fourniture de l'équipement non spécialisé.

## **Produits chimiques et matières dangereuses**

Divers produits chimiques dangereux et non dangereux seront utilisés pendant les trois phases du projet. Pendant la phase de construction, des produits chimiques seront nécessaires au processus de forage des puits et à l'installation des pipelines. Pendant la phase des opérations, des produits chimiques seront requis pour effectuer les opérations de manière sécuritaire et efficace, notamment sur le FPSO et sur le FLNG. Au terminal du hub GNL près des côtes, y compris sur la plateforme de LS, seuls des volumes minimes de produits chimiques et de matières dangereuses sont anticipés. Les bases d'approvisionnement à Dakar et/ou à Nouakchott seront utilisées pour le stockage temporaire des produits chimiques et des matières dangereuses avant que ceux-ci ne soient expédiés offshore par l'entremise des navires d'approvisionnement. Pendant la phase de fermeture, les produits chimiques sélectionnés dépendront de l'approche retenue à ce moment-là.

## **Émissions atmosphériques**

Les moteurs utilisés pendant toutes les phases du projet produiront des émissions atmosphériques qui varieront en fonction de la taille du moteur, de la source de combustible, de la charge du moteur et de sa durée de fonctionnement. Des prévisions détaillées des émissions provenant de chaque source principale d'opérations sont fournies dans l'EIES.

## **Rejet d'effluents**

Durant les trois phases du projet, les opérations impliqueront le rejet d'effluents (c'est-à-dire des eaux devant être évacuées). Avant que des effluents ne soient rejetés en mer, leur traitement, lorsque requis, sera effectué à bord du navire de forage, du FPSO, du FLNG, de la plateforme de LS et des navires de soutien afin de respecter les limites en vigueur.

Les rejets d'effluents provenant du navire de forage comprendront des boues et des déblais de forage, ainsi que les rejets généraux du navire. Ces rejets généraux seront aussi produits par les autres navires du projet. Les rejets d'effluents par les navires seront conformes aux règlements en vigueur en vertu de la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL).

Les rejets d'effluents du FPSO incluront de l'eau de refroidissement, de l'eau produite traitée, de la saumure de dessalement, des rejets généraux de navire. Les effluents les plus importants seront ceux de l'eau de refroidissement. Ces rejets seront conformes aux règlements applicables de MARPOL et aux normes de l'IFC.

Les rejets découlant des opérations du FLNG comprendront notamment de l'eau de refroidissement et des rejets produits par le système de dessalement. L'eau de refroidissement sera rejetée à une profondeur d'eau d'environ 3 à 5 m. Elle sera rejetée latéralement, et l'écart de température entre l'effluent et l'eau ambiante sera réduit à 3 °C ou moins aux limites de la zone de mélange où le mélange initial et la dilution se dérouleront, et ce conformément aux exigences de l'IFC. Des prévisions détaillées des rejets d'effluents provenant de chaque source principale d'opérations sont fournies dans l'EIES.

## **Déchets solides**

Des déchets solides, composés de matières résiduelles dangereuses et non dangereuses, seront produits pendant les trois phases du projet. Les navires et les installations du projet généreront divers déchets solides. Des prévisions détaillées relatives aux déchets solides produits par chaque source principale d'opérations sont fournies dans l'EIES. Les déchets solides devant être éliminés seront transportés à terre en vue d'une élimination ou d'un traitement ultérieurs. Des mesures seront prises

pour s'assurer que les opérations sont conformes aux exigences de MARPOL, et un plan détaillé de gestion des déchets sera élaboré et mis en œuvre. Cependant, un plan préliminaire de gestion des déchets est fourni dans l'EIES.

### **Émissions de lumière et de sons**

De la lumière et des sons associés au projet seront produits pendant les trois phases du projet. Les sources de lumière principales seront l'éclairage opérationnel sur les navires et les infrastructures. Dans l'air et sous l'eau, des sons se produiront lors du fonctionnement des navires et des équipements ainsi que lors des vols occasionnels d'hélicoptères.

### **Approche relative à l'emploi et au contenu local**

Le projet étant exécuté en mer, presque toutes les possibilités d'emploi seront en mer. Le personnel vivra à bord des navires ou sur la plateforme de LS. Dans l'EIES, les besoins en main-d'œuvre pour les activités en mer ont été évalués pour chacune des trois phases du projet.

Pendant la phase de construction, les besoins en main-d'œuvre en mer seront d'environ 1 500 personnes. Cependant, la majorité des navires disposeront déjà de leur personnel et celui-ci sera international. Toutefois, certains navires de soutien pourraient nécessiter l'embauche de travailleurs nationaux de la Mauritanie et/ou du Sénégal. L'approche de BP en matière de contenu local fera partie du processus de sélection des entrepreneurs; il est attendu que les entrepreneurs prendront en considération le contenu local notamment en matière de personnel, de biens et de services dans leurs plans d'exécution finaux. Pendant la phase des opérations, les besoins en main-d'œuvre en mer pourraient aller jusqu'à 400 personnes. Une partie de ce personnel sera national, avec un recrutement ciblant les communautés locales lorsque possible. Les besoins en personnel en mer pendant la phase de fermeture dépendront des technologies utilisées au moment de la fermeture du projet.

Pendant chacune des trois phases du projet, les besoins directs en main-d'œuvre pour les opérations à terre sont estimés entre 20 et 50 personnes, dont une partie proviendra de la Mauritanie et/ou du Sénégal. De plus, jusqu'à 20 agents locaux de liaison avec les pêcheurs ou agents de liaison communautaire seront également recrutés à N'Diogo et Saint-Louis pour les phases de construction et d'opérations.

Le type de services dont l'approvisionnement se fera en Mauritanie et au Sénégal variera en fonction des besoins de chaque phase du projet, ainsi que des services disponibles dans ces pays. Les possibilités d'emploi et d'approvisionnement dans les deux pays changeront et augmenteront au fil du temps. Il est prévu que des ressortissants des deux pays soient progressivement formés pour occuper des postes initialement pourvus par du personnel international. De la même manière, certaines entreprises nationales devraient graduellement être en mesure de fournir des services initialement fournis par des sociétés internationales.

### **Investissements sociaux**

L'objectif général des activités d'investissement social du projet GTA-Phase 1 est d'apporter des avantages positifs par la promotion d'un développement socio-économique durable pour les communautés locales situées près du projet GTA-Phase 1 en Mauritanie et au Sénégal. Les investissements sociaux viseront à créer des partenariats s'inscrivant sur le long terme et à renforcer les capacités des communautés locales et des autorités.

L'approche générale de BP en matière d'investissement social consiste à : 1) consulter les parties prenantes concernées ; 2) sélectionner des partenaires pour la mise en œuvre des activités d'investissement social selon un processus transparent ; 3) utiliser des pratiques participatives pour impliquer autant que possible les parties prenantes locales dans la mise en œuvre et/ou le suivi de ces activités.

BP, au nom des partenaires du projet, a mis en œuvre cette approche et consulté diverses parties prenantes, notamment des communautés, des ONG (locales et internationales) et des représentants des gouvernements locaux et nationaux, afin de développer les axes des activités d'investissement social du projet GTA-Phase 1 en Mauritanie et au Sénégal. Ainsi, la priorité d'investissement social

sera donnée aux activités axées sur l'éducation, le développement économique, les initiatives environnementales, les activités de santé et de sécurité communautaires et, le renforcement des capacités et le renforcement des institutions.

### **Santé, sécurité, sûreté et environnement**

BP, en tant qu'opérateur du projet, mettra en œuvre des procédures opérationnelles décrites dans un plan de gestion de santé, sécurité, sûreté et environnement (SSSE) spécifique au projet GTA-Phase 1. La conformité avec le plan de gestion SSSE du projet GTA-Phase 1 permettra à BP et à ses entrepreneurs de mener les activités du projet de manière sécuritaire et respectueuse de l'environnement.

BP est aussi en train de préparer un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS) qui sera mis en œuvre dans le cas peu probable d'un accident majeur. Les procédures opérationnelles additionnelles comprennent la mise en œuvre d'un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH) qui définit : 1) les canaux de communication et de contrôle; 2) les mécanismes permettant d'évaluer l'ampleur du déversement; et 3) le pré-déploiement des ressources disponibles pour une intervention en cas de déversement. Dans le cas où elles seraient requises, ces procédures seront mises en œuvre en coordination avec les autorités mauritaniennes et sénégalaises.

### **3. CADRE RÉGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL**

En février 2018, la Mauritanie et le Sénégal ont conclu un Accord de coopération intergouvernemental pour l'exploitation des ressources gazières transfrontalières GTA. À ce jour, aucune institution supranationale ayant sa propre personnalité juridique n'a encore été créée pour le projet.

En Mauritanie, le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Mines est le ministère de tutelle du projet. Les principaux autres ministères susceptibles d'être impliqués ou concernés par le projet comprennent le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable et le Ministère des Pêches et de l'Économie Maritime.

Au Sénégal, le ministère de tutelle du projet est le Ministère du Pétrole et des Énergies. Les principaux autres ministères et institutions susceptibles d'être impliqués ou concernés par le projet incluent le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, le Ministère des Pêches et de l'Économie Maritime, la Haute Autorité chargée de la Coordination de la Sécurité maritime, de la Sûreté maritime et de la Protection de l'Environnement marin (HASSMAR), ainsi que le Comité d'orientation stratégique du pétrole et du gaz (Cos-Petrogaz).

Dans les deux pays, un Contrat d'exploration et de production d'hydrocarbures ou un Contrat de recherche et de partage de production d'hydrocarbures ont été conclus entre l'État et le promoteur du projet. Ces contrats forment le cadre juridique du projet GTA-Phase 1. Ces contrats définissent un ensemble d'obligations pour le promoteur du projet, y compris en matière de protection de l'environnement. De plus, plusieurs lois et règlements nationaux seront applicables au projet, notamment les Lois portant Code de l'Environnement des deux pays.

Par ailleurs, plusieurs conventions et accords internationaux auxquels adhèrent la Mauritanie et/ou le Sénégal s'appliquent au projet. Ces conventions et accords internationaux ont pour objectif : 1) de réglementer les opérations des navires et de prévenir la pollution marine, notamment par l'entremise de la Convention MARPOL; 2) de protéger les espèces, le patrimoine et la biodiversité, notamment par l'entremise de la Convention sur la protection des espèces migratrices (Convention de Bonn); et 3) de réglementer les déchets dangereux et/ou les substances persistantes, notamment par l'entremise de la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et de leur élimination.

Enfin, le projet se conformera aux bonnes pratiques internationales de l'industrie pétrolière et gazière. Ces normes internationales de l'industrie pétrolière et gazière se reflètent dans la politique SSSE de BP ainsi que dans sa politique de responsabilité sociale d'entreprise qui s'appliqueront au projet.

#### 4. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR

L'environnement hôte du projet se situe dans les eaux maritimes de la Mauritanie et du Sénégal. La zone d'étude de l'EIES comprend les eaux maritimes ainsi que la côte entre Dakar et Nouakchott. Elle inclut notamment les communautés côtières de N'Diago et de Saint-Louis, situées à proximité de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

La zone d'étude restreinte de l'EIES englobe les secteurs où les impacts des activités de routine du projet pourraient potentiellement survenir. La zone d'étude élargie comprend une superficie plus vaste pour prendre en compte la possibilité que des hydrocarbures déversés accidentellement soient transportés par les courants et les vents ambiants.

La description de la situation de référence a été préparée en utilisant un grand nombre de sources de données et en effectuant des travaux sur le terrain spécifiques au projet. Une étude de référence environnementale océanographique a été réalisée en 2016 dans les eaux de la Mauritanie et du Sénégal. Les données recueillies dans le cadre de cette étude comprennent des données sur le profil de la colonne d'eau, des données sur la qualité de l'eau, ainsi que des données sur la qualité des sédiments et sur la faune notamment l'ichtyoplancton, c'est-à-dire les œufs et larves de poisson. Une étude géologique et géophysique réalisée en 2017 le long de la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal fournit des données additionnelles sur l'ichtyoplancton et le zooplancton, ainsi que des données photographiques et vidéo sur les particularités du plancher océanique.

##### Environnement biophysique

Le projet est situé dans la partie sud du grand écosystème marin du courant des Canaries (CCLME). Le CCLME est l'un des grands écosystèmes marins de remontée d'eau froide (upwelling) les plus productifs au monde. Il se classe troisième au monde en matière de production primaire et il possède la plus importante production de pêche de tous les grands écosystèmes marins africains.

Les courants de surface des eaux offshores sont variables, mais ont tendance à se déplacer principalement vers l'ouest ou le sud-ouest, en raison de l'effet des courants des Açores et des îles Canaries.

La côte entre Dakar et Nouakchott, d'une longueur de 400 km, est principalement sablonneuse. Le delta du fleuve Sénégal est l'une des plus importantes particularités géographiques de cette côte. Une longue bande de sable, qui comprend la Langue de Barbarie, y est présente. Cette bande de sable, entrecoupée par l'embouchure du fleuve Sénégal, a été coupée par une brèche en 2003. Le canal initialement creusé avait une largeur de 4 m, mais il s'est élargi à quelques kilomètres depuis, ce qui a entraîné des changements dans le débit sortant du fleuve et dans le déplacement des sédiments, en plus d'avoir des répercussions sur l'hydrographie locale, notamment l'érosion côtière. La zone côtière sénégalaise est considérée comme extrêmement sensible à toute augmentation future du niveau de la mer. Des prédictions semblables peuvent aussi s'appliquer à l'environnement côtier du sud de la Mauritanie, qui présente la même géographie physique que le nord du Sénégal.

Les principales composantes biologiques présentes dans les zones d'études de l'EIES comprennent du plancton, des communautés benthiques, des poissons et d'autres ressources halieutiques, des oiseaux, des mammifères marins et des tortues de mer. Les aires protégées et les autres zones d'importance pour la conservation ont aussi été caractérisées dans l'EIES.

##### *Plancton*

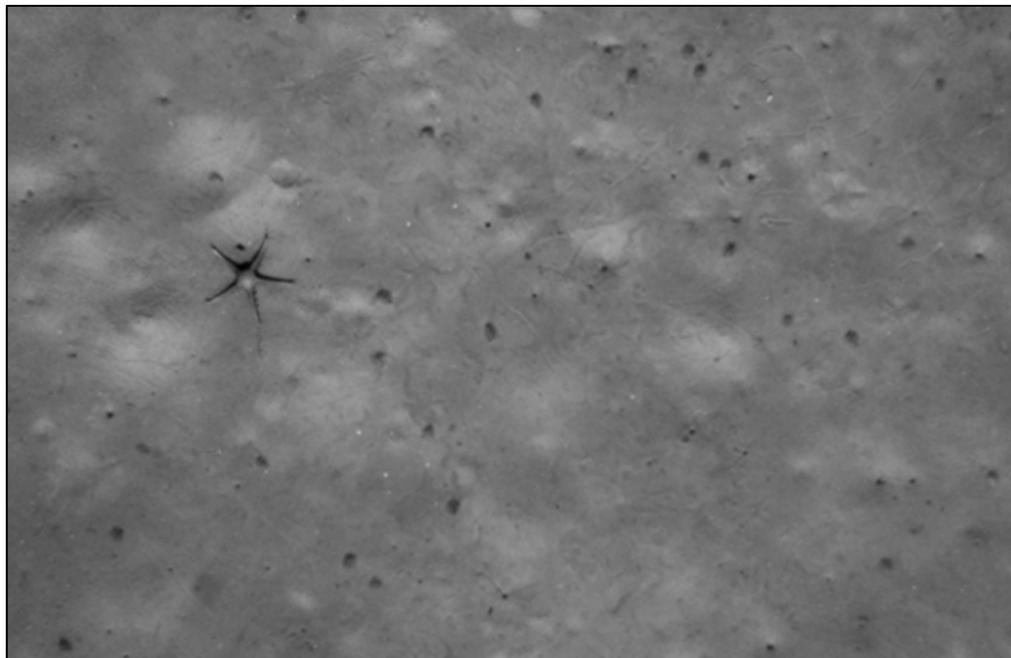
Le plancton désigne les organismes microscopiques de la flore et de la faune qui se trouvent dans la colonne d'eau et qui dérivent en fonction des courants océaniques. Les eaux océaniques le long de la côte de la Mauritanie et du Sénégal sont généralement caractérisées par des concentrations élevées en nutriments et par une biomasse correspondante importante de phytoplancton en raison de l'upwelling côtier annuel ou saisonnier d'eau froide riche en nutriments. L'échantillonnage de zooplancton réalisé pendant l'étude de référence environnementale océanographique et l'étude géologique et géophysique a permis de dresser une liste des espèces composant le zooplancton et de déterminer leur abondance en fonction de la période de la journée (jour ou nuit), de la strate de

profondeur et des saisons. Pendant ce processus, l'ichtyoplancton propre au site a été recueilli, et les résultats fournissent des données sur la composition et l'abondance des œufs et des larves de poissons à différentes profondeurs le long de la frontière entre la Mauritanie et le Sénégal, ainsi qu'à différentes périodes de l'année.

#### *Communautés benthiques*

Les communautés benthiques sont formées d'organismes qui vivent sur le plancher océanique et à l'intérieur de celui-ci. Les échantillons de sédiments prélevés pendant l'étude de référence environnementale océanographique fournissent des données propres aux sites du projet sur la diversité, l'abondance et la composition taxonomique des espèces vivant dans et sur le plancher océanique de fond meuble. Les résultats indiquent que ces espèces sont largement similaires aux tendances observées ailleurs dans la région.

L'identification et la caractérisation des particularités du substrat dur (c'est-à-dire les monticules carbonatés) potentiellement situé le long du corridor proposé pour le pipeline ont débuté pendant l'étude géologique et géophysique afin d'éviter ces éléments potentiellement sensibles. Des photos ont été prises à l'aide d'un véhicule sous-marin autonome à des profondeurs allant jusqu'à plus de 2 500 m. Ces données photographiques uniques dans la région ont été examinées pour caractériser les substrats et les communautés biologiques qui y sont associées dans la zone d'étude. La photo RNT-2 a été prise à une profondeur de plus de 2 500 m dans la Zone Offshore. À cette profondeur, la faune visuellement dominante était composée d'oursins et d'étoiles de mer.



**Photo RNT-2 : Photo du plancher océanique prise à une profondeur de plus de 2 500 m**

#### *Poissons et autres ressources halieutiques*

Le CCLME crée un écosystème marin à production très élevée qui se caractérise par une importante biomasse de poissons et d'invertébrés. Sur la base de leur habitat, ces ressources sont divisées en deux grands groupes : les espèces vivant sur le plancher océanique ou près de celui-ci (espèces démersales) et les espèces vivant dans la colonne d'eau (espèces pélagiques).

Les espèces démersales comprennent les céphalopodes (pieuvres, calmars, seiches), les crustacés (langoustes, crevettes), les poissons de fond meuble (par exemple, certains requins, raies, merlus), et les poissons de fond dur (par exemple, les mérours, les sparidés).

Les espèces pélagiques comprennent les poissons côtiers (par exemple, sardinelles, chinchards jaunes, chinchards noirs, sardines, anchois, chinchards blancs, maquereaux espagnols), les poissons océaniques (par exemple, thons albacores, thons obèses, thons listao, makaires, espadons) et les poissons dits mésopélagiques (poissons-lanternes, cyclothones).

Selon la Liste rouge des espèces menacées de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) et les cartes de répartition propre aux différentes espèces définies par l'UICN, 6 espèces de poissons en danger critique et 13 espèces de poissons en danger pourraient être présentes au large de la Mauritanie et du Sénégal.

### *Oiseaux*

Les oiseaux de la Mauritanie et du Sénégal comprennent un très grand nombre d'espèces. La zone côtière des deux pays, y compris les eaux côtières et le littoral, est importante pour plusieurs espèces d'oiseaux migrateurs. Deux espèces d'oiseaux marins et côtiers de la Mauritanie sont actuellement sur la Liste rouge de l'UICN à titre d'espèces en danger critique ou en danger. Aucune des espèces d'oiseaux marins ou côtiers du Sénégal ne fait partie de la catégorie des espèces en danger critique ou en danger de l'UICN.

Il y a 25 zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) en Mauritanie et 17 ZICO au Sénégal. Parmi ces 42 ZICO, 13 se trouvent dans la zone d'étude élargie de l'EIES ou sont adjacentes à celle-ci, y compris une ZICO marine au Sénégal.

### *Mammifères marins*

Plus de 30 espèces de mammifères marins ont déjà été signalées dans les eaux maritimes de la Mauritanie et du Sénégal. De ce nombre, 22 espèces sont connues pour être présentes ou probablement présentes dans les eaux de la zone d'étude élargie de l'EIES. Six espèces de mammifères marins actuellement classées sur la Liste rouge de l'UICN à titre d'espèces en danger ou vulnérables pourraient être possiblement ou probablement présentes dans la portion mauritanienne de la zone d'étude élargie de l'EIES. Cinq espèces de mammifères marins actuellement classées par l'UICN à titre d'espèces en danger ou vulnérables pourraient aussi être présentes dans la portion sénégalaise de la zone d'étude élargie de l'EIES.

### *Tortues de mer*

Six espèces de tortues de mer vivent dans les eaux maritimes de la Mauritanie et du Sénégal. Toutes ces espèces sont actuellement classées sur la Liste rouge de l'UICN à titre d'espèces en danger ou vulnérables. Cinq de ces espèces sont probablement ou possiblement présentes dans la zone d'étude élargie de l'EIES.

### *Aires protégées*

Sept aires protégées se situent à l'intérieur la zone d'étude élargie de l'EIES ou sont adjacentes à celle-ci. En Mauritanie, ces aires protégées sont le Parc National du Diawling et la Réserve de Chatt Tboul. Au Sénégal, ces aires protégées sont le Parc National de la Langue de Barbarie, la Réserve Spéciale de Faune de Guembeul, l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis, l'Aire Marine Protégée de Cayar et le Parc National des Îles de la Madeleine.

De plus, la zone d'étude élargie de l'EIES comprend la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), qui englobe des régions de la Mauritanie et du Sénégal. La Réserve comprend des zones terrestres et aquatiques centrées sur le fleuve Sénégal.

## Environnement social

La mer et ses ressources jouent un rôle important dans l'économie de la Mauritanie et du Sénégal. La population de la Mauritanie est estimée à environ 3,5 millions d'habitants et celle du Sénégal est estimée à plus de 13 millions d'habitants.

La portion mauritanienne de la zone d'étude restreinte de l'EIES comprend une bande côtière entre la ville de Nouakchott (environ 1 million d'habitants) et la frontière mauritano-sénégalaise. Au sud de Nouakchott, la côte est peu peuplée, et le principal établissement humain est le village de N'Diogo. Ce village se situe sur la rive droite du fleuve Sénégal, sur le prolongement nord de la Langue de Barbarie, à moins de 10 km de Saint-Louis au Sénégal. Le village de N'Diogo (environ 1 200 habitants) fait partie de la commune de N'Diogo (environ 6 000 habitants). Par ailleurs, d'autres villages et campements de pêche se situent entre Nouakchott et N'Diogo.

Les activités économiques dans le village de N'Diogo sont principalement axées sur la pêche artisanale. Certains hommes pratiquent la pêche artisanale à N'Diogo, mais la plupart d'entre eux exercent leurs activités au large de Nouadhibou ou de Nouakchott où les ressources halieutiques sont beaucoup plus abondantes.

À N'Diogo, plusieurs dizaines de femmes participent au commerce du poisson frais et à sa transformation artisanale, et vendent leurs produits notamment dans la ville frontalière de Saint-Louis.

La pêche est l'un des piliers de l'économie nationale de la Mauritanie. Les ressources halieutiques sont exploitées par une flotte industrielle (aussi appelée flotte hauturière, et principalement d'origine étrangère) et par une flotte artisanale et côtière (essentiellement nationale).

La pêche est pratiquée partout dans les eaux maritimes du pays, mais elle se concentre principalement dans la zone nord de la zone économique exclusive (ZEE) du pays. Celle-ci se trouve largement au nord de la zone d'étude restreinte de l'EIES. La concentration de la pêche dans la zone nord découle notamment de la production élevée des eaux de cette zone et de l'existence de ports de pêche à Nouadhibou. Plus des deux tiers du volume total de la production halieutique de la Mauritanie proviennent de la zone nord. L'importance de la zone nord est particulièrement prononcée en ce qui a trait à la pêche artisanale. De 2012 à 2015, la zone nord a produit en moyenne 76 % des prises de pêche artisanale du pays.

La flotte artisanale mauritanienne comptait 6 244 embarcations en 2016. La pêche artisanale est effectuée à des endroits où la profondeur de l'eau est généralement inférieure à 200 m. Pendant les travaux réalisés sur le terrain en avril 2017, le village de N'Diogo comptait 40 embarcations de pêche artisanale et près de 150 pêcheurs.

À l'échelle nationale, la pêche emploie entre 20 000 et 55 000 personnes en Mauritanie : des pêcheurs et des personnes participant aux activités connexes ou secondaires à la pêche (traitement, commercialisation, etc.)

La portion sénégalaise de la zone d'étude restreinte de l'EIES comprend une bande côtière entre la ville de Dakar (plus de 3 millions d'habitants) et la ville de Saint-Louis (plus de 230 000 habitants), qui se situe à proximité de la frontière entre la Mauritanie et le Sénégal. À Saint-Louis, les communautés de pêcheurs sont concentrées sur la Langue de Barbarie, qui comptait plus de 70 000 habitants en 2012. D'autres communautés de pêcheurs se trouvent entre Dakar et Saint-Louis.

La pêche est l'un des piliers de l'économie nationale du Sénégal. La pêche se divise en deux sous-secteurs : la pêche artisanale et la pêche industrielle (navires nationaux et étrangers). Bien que les activités de pêche industrielle soient exercées au large de toute la côte du Sénégal, les débarquements de la pêche industrielle se concentrent à Dakar.

La pêche artisanale est pratiquée par plusieurs communautés côtières. Celles de Saint-Louis sont les plus importantes du Sénégal, historiquement et numériquement. En 2015, le Sénégal comptait 19 009 embarcations de pêche artisanale. En 2016, Saint-Louis comptait plus de 3 400 embarcations de pêche artisanale et environ 22 000 pêcheurs. Les pêcheurs ne pêchent pas uniquement dans les eaux situées près de l'endroit où ils vivent. Les pêcheurs sénégalais, en particulier ceux de Saint-Louis,

sont reconnus pour se déplacer et pêcher partout le long de la côte et dans les pays voisins. Ceci dit, il y a une activité importante de pêche artisanale dans les eaux côtières près de Saint-Louis.

Les pêcheurs se rendent parfois en haute mer lorsqu'ils sont en transit vers d'autres lieux de pêche au Sénégal ou dans les pays de la sous-région. Cependant, les prises se font généralement dans des eaux près des côtes. En effet, les techniques de pêche artisanale ne permettent pas de pêcher dans des profondeurs d'eau au-delà de 200 m, et les principales zones de pêche se concentrent à moins de 15 km de la côte.

Un certain nombre d'activités économiques associées à la pêche artisanale sont exécutées à Saint-Louis. En 2015, 1 000 femmes participaient à des activités de traitement artisanal des poissons à Saint-Louis. Leurs produits répondent aux demandes locales et nationales, et une partie de leur production est exportée.

Depuis le début de 2017, le climat social dans les communautés de pêcheurs de la Langue de Barbarie est particulièrement tendu. Trois facteurs contribuent à cette tension : 1) la fin de l'accord de pêche entre la Mauritanie et le Sénégal et la perte d'accès aux ressources halieutiques et de revenus associés à la pêche dans les eaux mauritaniennes; 2) la non-résolution du problème de la brèche de la Langue de Barbarie et les problèmes de sécurité en mer pour les pêcheurs traversant l'embouchure du fleuve; et 3) la non-résolution du problème de l'érosion côtière de la Langue de Barbarie.

À l'échelle nationale, la pêche emploie environ 63 000 pêcheurs au Sénégal, et 94 % d'entre eux pratiquent la pêche artisanale. Les activités connexes à la pêche emploient plus de 600 000 personnes.

En plus de jouer un rôle de premier plan dans l'économie de la Mauritanie et du Sénégal, la pêche est également importante pour la santé des communautés. Les ressources halieutiques occupent une place importante dans l'alimentation des ménages, et elles fournissent une partie importante des besoins en protéines de la population au niveau national.

En plus de la pêche, le transport maritime est une activité économique importante pour la Mauritanie comme pour le Sénégal. Un corridor de transport maritime international traverse la partie ouest de la zone d'étude restreinte de l'EIES dans un axe nord-sud. Le trafic dans ce corridor est d'intensité modérée. Près de la côte, le trafic est moins dense. Il est constitué principalement des embarcations de pêche artisanale, sauf près du port de Dakar et du port de Nouakchott, où des navires commerciaux de plus grande taille utilisent chacun des ports.

Les autres activités maritimes comprennent l'exploration pétrolière et gazière offshore. Celle-ci pourrait potentiellement déboucher sur des opérations de production. Des câbles de télécommunication sous-marins sont présents sur le plancher océanique au large de la Mauritanie et du Sénégal. Ils relient d'autres pays entre eux ou les relient à la Mauritanie et au Sénégal. Les activités côtières comprennent le tourisme et les activités de loisir sur la plage. Cependant, ces activités sont limitées, sauf à Saint-Louis. Dans cette ville, le tourisme est axé sur le patrimoine historique et culturel de la ville ainsi que sur le tourisme balnéaire.

## **5. ANALYSE DES VARIANTES ET DESCRIPTION DU PROJET RETENU**

Le projet retenu a été conçu après que des études aient identifié les sensibilités environnementales et sociales dans la zone du projet et après que des études et des tests aient permis à BP d'acquérir une meilleure compréhension des différentes options de design envisageables.

Plusieurs variantes ont été examinées pendant le design du projet : l'emplacement du tracé du pipeline, l'emplacement du FPSO, la présence d'un brise-lames et son emplacement, l'emplacement des installations de traitement du GNL, etc.

Le tracé du pipeline a été choisi afin d'éviter les reliques de monticules carbonatés présentes dans le corridor du pipeline initialement retenu. Ces reliques ont été révélées par l'étude géologique et géophysique.

Pendant le design du projet, BP a examiné la nécessité d'un brise-lames à l'emplacement du FLNG dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. En option alternative au brise-lames, un chargement côte à côte, en eau profonde et en eau peu profonde, a été envisagé. Cependant, la nécessité d'un brise-lames a été confirmée à la suite de la modélisation de la hauteur des vagues.

Plusieurs emplacements ont été évalués pour le brise-lames en fonction de la distance du brise-lames par rapport aux côtes et des effets possibles du brise-lames sur l'érosion côtière. Le brise-lames a été modélisé à trois endroits, soit à environ 4 km, 7 km et 10 km au large de la côte. Sur la base des résultats de la modélisation de l'érosion et de l'accrétion côtières, il a été déterminé que le brise-lames situé à 10 km des côtes était l'option privilégiée d'un point de vue environnemental et social bien que cette option entraîne des coûts additionnels significatifs.

L'emplacement du FPSO à environ 40 km de la côte a été retenu après qu'un endroit dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et un second endroit dans la Zone Offshore aient été envisagés. À 40 km de la côte, le FPSO ne sera pas visible du rivage et il se trouvera au large de la zone dans laquelle les activités de pêche artisanale sont concentrées. L'emplacement retenu pour le FPSO diminue aussi le risque de contamination des côtes par des hydrocarbures en cas d'accident comparativement à la variante du FPSO situé dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

Plusieurs options d'emplacement pour les installations de traitement du GNL ont été envisagées, y compris des installations de GNL terrestres. Cependant, l'option de traitement du GNL dans des installations terrestres présentait des problèmes en raison du manque d'espace disponible pour placer ces installations à la frontière entre les deux pays, des problèmes environnementaux possiblement importants liés à la construction d'un port de GNL et du dragage continu du port afin de permettre l'exportation du GNL, du temps supplémentaire requis pour construire des installations de GNL terrestres, et des coûts relativement élevés de telles installations.

Compte tenu de l'exigence du principe de parité de part et d'autre de la frontière, le projet retenu présente la meilleure combinaison possible en matière de sécurité, de réduction des risques et de minimisation des impacts environnementaux et sociaux, tout en prenant en compte les besoins de souplesse opérationnelle, de fiabilité et de certains enjeux financiers.

## **6. CONSULTATIONS PUBLIQUES**

Au début de la préparation de l'EIES, 17 réunions de consultation publique ont été menées en mai et juin 2017. Plus de 2 600 personnes ont participé à ces réunions. Une grande variété de parties prenantes a pris part aux réunions. Les assemblées publiques organisées dans les communautés locales ont rassemblé des pêcheurs, des représentants d'associations de pêcheurs, des mareyeurs, des femmes travaillant à la transformation artisanale du poisson, des représentantes d'associations de femmes, des jeunes et des représentants d'associations de jeunes, des conseils de quartier ou d'autres représentants élus, des notables locaux, des enseignants, des représentants d'associations locales, des retraités et d'autres citoyens intéressés par le projet. Les réunions des parties prenantes institutionnelles ont rassemblé des gouverneurs, des préfets, des sous-préfets, des maires, des représentants gouvernementaux des services techniques, des fonctionnaires municipaux et régionaux nommés ou élus, des universitaires, des associations de la société civile, des ONG environnementales, des représentants des médias, etc.

Lors de toutes les réunions, les parties prenantes ont soulevé d'importantes préoccupations par rapport aux impacts potentiels du projet. La majorité des parties prenantes ont partagé des préoccupations concernant le risque d'impacts négatifs sur l'environnement marin, les ressources halieutiques, la pêche et les communautés de pêcheurs.

Des parties prenantes ont souligné l'importance de la pêche pour l'économie des deux pays et pour les communautés locales de N'Diago et de Saint-Louis. La plupart des parties prenantes étaient préoccupées par les impacts des installations et les opérations du projet sur la pêche. Elles ont indiqué que des impacts négatifs entraîneraient des pertes de revenus pour les pêcheurs, mais aussi pour l'ensemble de la chaîne de production et de commercialisation de la pêche artisanale, qui ne se limite pas aux pêcheurs. Cependant, quelques pêcheurs expérimentés de Saint-Louis ont indiqué que la pêche artisanale peut cohabiter avec les activités gazières et pétrolières. Ils ont donné des exemples

fondés sur leur expérience de pêche dans des pays producteurs de pétrole comme le Congo, le Gabon et le Ghana.

En Mauritanie et au Sénégal, des préoccupations ont été formulées par rapport au risque que le brise-lames contribue au processus très actif d'érosion côtière de la Langue de Barbarie. Des préoccupations ont aussi été soulevées par rapport à la sécurité maritime des pêcheurs artisanaux en raison de la densité de la circulation des navires du projet, et par rapport aux dangers associés aux opérations du projet pour les communautés côtières.

En Mauritanie, les communautés locales craignaient particulièrement que le projet ait des impacts sociaux négatifs. Elles ont souligné le fait qu'elles subissent encore les répercussions négatives du barrage de Diama, qui a été construit il y a bien des années.

Certaines parties prenantes au Sénégal ont fait part du risque de conflits entre le promoteur du projet et les pêcheurs artisanaux, en particulier ceux qui voudraient entrer dans les zones d'exclusion de sécurité autour des infrastructures du projet puisque ces infrastructures pourraient attirer des poissons.

Bien que les parties prenantes aient des préoccupations liées aux impacts négatifs potentiels du projet, le processus de consultation a mis en évidence une tendance générale voulant que la découverte de gaz en Mauritanie et au Sénégal soit un don de Dieu. Certaines parties prenantes ont mentionné que le projet pourrait enrichir la Mauritanie et le Sénégal et qu'il pourrait améliorer le niveau de vie des citoyens de la même manière que cela a été fait dans d'autres pays producteurs de pétrole. Cependant, les parties prenantes ont soulevé la nécessité d'un partage des bénéfices et de retombées au niveau des communautés locales.

Plusieurs demandes ont été faites en matière de formation et d'emploi local. Les parties prenantes ont mentionné qu'elles s'attendent à ce que le promoteur du projet ait un programme de responsabilité sociale d'entreprise robuste, incluant des investissements sociaux significatifs dans les communautés locales.

Enfin, certaines parties prenantes ont soulevé des préoccupations liées à la « malédiction du pétrole ». Elles ont mentionné que des projets de développement pétrolier ont conduit à des conflits et à des guerres dans d'autres pays.

## **7. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES IMPACTS**

L'évaluation des impacts a tenu compte des interactions possibles entre le projet proposé et l'environnement hôte, puis a déterminé l'importance de chacun des impacts potentiels. L'évaluation des impacts a tenu compte à la fois des activités de routine du projet et des scénarios d'événements accidentels.

L'analyse détaillée du projet a inclus l'examen d'un ensemble de mesures de design et de contrôle opérationnel intégrées au projet par BP dans le but d'éviter ou de diminuer les impacts négatifs sur l'environnement conformément à la hiérarchie des mesures de mitigation. BP a intégré 45 mesures de design et de contrôle opérationnel visant à éviter ou diminuer les impacts des activités de routine et 19 mesures visant à éviter ou diminuer les impacts découlant d'événements accidentels possibles. Ces mesures sont identifiées dans l'EIES et elles ont été prises en compte dans l'évaluation des impacts.

L'analyse des impacts a tenu compte de la conséquence de l'impact et de la probabilité de l'impact pour déterminer son importance globale. La détermination de la conséquence de l'impact est fondée sur l'intégration de trois critères : l'intensité, l'étendue et la durée de l'impact. La détermination de l'intensité correspond au degré de perturbation associé à chacun des impacts : faible, modéré ou élevé. L'étendue d'un impact fait référence à l'aire dans laquelle l'impact pourrait se produire : proximité immédiate, portée locale ou portée régionale. La durée d'un impact décrit la période pendant laquelle ses effets pourraient perdurer : court terme ou long terme. La probabilité d'un impact est la possibilité qu'il se produise. Les diverses catégories de probabilité ont été classées comme suit : fréquente (>50 % à 100 %, ou peut survenir quelques fois par année), occasionnelle (>10 % à 50 %, ou peut se produire à quelques reprises pendant la durée du projet), rare (>1 % à 10 %, ou peut se produire une fois pendant la durée du projet), ou rarissime (<1 % ou peu susceptible de se produire pendant la durée du projet).

La matrice intégrant la conséquence d'un impact et sa probabilité a fourni l'outil de base pour déterminer l'importance globale des impacts. Avec cette matrice, une cote numérique de 1 à 4 a été attribuée aux impacts : 1 – Négligeable; 2 – Faible; 3 – Moyenne; 4 – Élevée. Les impacts bénéfiques ont été identifiés comme positifs, mais aucune cote numérique ne leur a été attribuée.

Les impacts ont été évalués sur les composantes biophysiques et sociales suivantes de l'environnement : la qualité de l'air et les gaz à effet de serre, la qualité de l'eau, l'érosion côtière, la qualité des sédiments, les communautés benthiques, le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques, la flore marine, les oiseaux, les mammifères marins, les tortues de mer, les espèces menacées, les aires protégées, la biodiversité, l'occupation et l'utilisation du territoire et des fonds marins, la navigation maritime, la pêche industrielle, la pêche artisanale et les activités connexes, les autres activités côtières et maritimes incluant le tourisme, les opportunités d'emploi et d'affaires, la population et la démographie, les moyens de subsistance des communautés, la santé, la sécurité et la sûreté des communautés, les infrastructures et services publics, les femmes et les groupes vulnérables, le patrimoine culturel et archéologique, le paysage, et le climat social.

### **Impacts potentiels des activités de routine**

L'évaluation des impacts potentiels a permis d'identifier les impacts positifs des activités de routine, y compris ce qui suit :

- L'introduction de substrats durs dans les zones de sédiments non consolidés autour des infrastructures du projet, notamment le brise-lames, créant ainsi un milieu propice à l'attachement de la flore et la faune marine et à leur colonisation de la zone.
- Un apport organique et une source de nourriture pour les communautés benthiques grâce à l'envasement associé aux infrastructures du projet.
- Une protection contre la pression de pêche pour certaines espèces de poissons et d'invertébrés attirés par les infrastructures du projet auxquelles des zones d'exclusion de sécurité seront appliquées et donc où les bateaux de pêche n'auront pas accès.
- Un nouveau lieu de pêche artisanale à la fin du projet, en raison de l'effet de récif artificiel du brise-lames, en supposant que celui-ci ne sera pas retiré pendant la phase de fermeture.
- Des possibilités d'emploi pour : 1) jusqu'à 25 personnes à Dakar et/ou à Nouakchott et jusqu'à 30 personnes sur les navires pendant la phase de construction, ainsi que jusqu'à 20 personnes de N'Diogo et Saint-Louis recrutées comme agents locaux de liaison avec les pêcheurs ou agents de liaison communautaire. De plus, l'approche de BP concernant le contenu local fera partie du processus de sélection et il est attendu des entrepreneurs qu'ils prennent en considération le contenu local dans l'approvisionnement en personnel, biens et services dans leurs plans d'exécution finaux; 2) entre 20 et 40 personnes à Dakar et/ou à Nouakchott, un nombre additionnel croissant pouvant atteindre 400 personnes nationales de Mauritanie et/ou du Sénégal sur les installations offshore 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 pendant la phase des opérations. L'effort de recrutement national prendra également en considération les ressources existantes au niveau des communautés locales, lorsque possible; et 3) entre 20 et 40 personnes à Dakar et/ou à Nouakchott et un nombre additionnel de personnes de la Mauritanie et/ou du Sénégal sur les navires au cours de la phase de fermeture.
- Des opportunités d'affaires pour : 1) jusqu'à 3-5 prestataires de services nationaux à Dakar et/ou à Nouakchott pour des services logistiques terrestres et des navires pendant la phase de construction; 2) 2-3 prestataires de services nationaux à Dakar et/ou à Nouakchott pour des services logistiques terrestres en plus de prestataires de services pour un nombre pouvant atteindre 16 navires pendant la phase des opérations; et 3) quelques prestataires de services nationaux à Dakar et/ou à Nouakchott pour des services logistiques terrestres et des prestataires additionnels pour les navires lors de la phase de fermeture.

- Des opportunités d'affaires additionnelles, des emplois indirects et des effets multiplicateurs qui pourraient être créés grâce à une politique d'approvisionnement local pour soutenir la chaîne d'approvisionnement du projet pendant chacune de ses phases. La nature exacte des opportunités additionnelles deviendra manifeste au fur et à mesure que le projet progressera.

Cependant, les bénéfices les plus importants du projet pour la Mauritanie et le Sénégal se situent à l'échelle nationale. Ces bénéfices comprennent des revenus : des recettes provenant des parts de PETROSEN et de la SMHPM dans le projet, la part des États dans la vente de GNL et des taxes. De plus, le projet rendra le gaz accessible pour une utilisation dans les deux pays.

Les impacts négatifs des activités de routine du projet ont été évalués. Plus de 50 de ces impacts ont été évalués comme étant 1 – Négligeables. L'évaluation a aussi permis d'identifier 34 impacts potentiels non négligeables : 26 de ces impacts présentaient la cote 2 – Faible et 8 présentaient la cote 3 – Moyen ou 4 – Élevé avant la mise en œuvre de mesures de mitigation.

Les huit impacts négatifs potentiels cotés 3 – Moyens ou 4 – Élevés avant les mesures de mitigation sont les suivants :

- IMP01 : Diminution de la qualité de l'air ambiant (NOx et SOx seulement) pendant la phase de construction.
- IMP02 : Diminution de la qualité de l'air ambiant pendant la phase des opérations.
- IMP28 : Risque de collision entre les navires du projet et des pirogues en raison des mouvements des navires pendant les phases de construction et des opérations.
- 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 pendant les phases de construction et des opérations.
- 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 pendant les phases des opérations et de fermeture.
- IMP32 : Pression supplémentaire sur les forces de sécurité publique dont les ressources sont limitées, puisqu'elles devront être disponibles en tout temps (24 heures par jour, 7 jours par semaine) pour régler des incidents de sécurité impliquant des pêcheurs artisanaux ou pour mener des opérations de recherche et de sauvetage, au besoin, pendant la phase des opérations.
- 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 pendant la phase des opérations.
- IMP34 : 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 (par exemple 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 pendant les phases de construction et des opérations.

L'EIES a recommandé 46 mesures de mitigation pour diminuer les impacts négatifs potentiels des activités de routine, en plus des 45 mesures de design et de contrôle opérationnel qui seront mises en œuvre. Les mesures de mitigation comprennent, par exemple, ce qui suit :

- 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.

- 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.
- 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.
- 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'Diogo et de Saint-Louis qui sont directement touchées, y compris des activités d'amélioration des moyens de subsistance.

Avec la mise en œuvre de l'ensemble des 45 mesures de design et de contrôle opérationnel et des 46 mesures de mitigation, tous les impacts résiduels des activités de routine ont été cotés 1 – Négligeables ou 2 – Faibles. Ces impacts comprennent ceux sur l'érosion côtière, les poissons et les autres ressources halieutiques, la pêche, la sécurité maritime des pêcheurs artisanaux et les communautés de pêcheurs.

### **Impacts potentiels des scénarios d'événements accidentels**

Préalablement à l'évaluation des impacts, un grand nombre de scénarios d'événements accidentels ont été examinés à des fins d'analyse détaillée. Trois scénarios d'événements accidentels potentiels correspondant aux pires scénarios crédibles ont été retenus dans l'EIES : l'éruption d'un puits dans la Zone Offshore, une collision avec le FPSO dans la Zone de Pipeline, et une collision avec un navire

poseur de conduites dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Ces scénarios ont été envisagés pour représenter 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 le plus important. La probabilité que ces trois scénarios d'événements accidentels se produisent pendant la durée de vie du projet est considérée comme rarissime.

Les scénarios possibles de déversement pour ces trois événements accidentels ont été examinés à l'aide d'une modélisation des déversements d'hydrocarbures dans le but d'évaluer l'évolution de tels déversements. Bien que les conséquences d'un déversement associé aux scénarios les plus défavorables puissent toucher plusieurs composantes, les impacts négatifs varieraient en fonction de divers facteurs, y compris la trajectoire du déversement, le degré d'altération et les volumes d'hydrocarbures atteignant les côtes. Dans tous les cas, la modélisation des déversements et l'évolution prédite des hydrocarbures déversés n'ont pas tenu compte de la mise en œuvre des mesures de mitigation disponibles. Or, ces dernières seraient assurément utilisées en cas de déversement accidentel, comme discuté ci-dessous.

Étant donné qu'il est hautement improbable que les scénarios de déversements se produisent (probabilité rarissime), l'importance globale des impacts a été cotée 1 – Négligeable dans plusieurs cas. Parmi les 34 impacts potentiels non négligeables, 15 ont été cotés 2 – Faibles et 19 ont été cotés 3 – Moyens. Les 19 impacts négatifs potentiels cotés 3 – Moyens avant les mesures de mitigation sont les suivants :

- 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.
- 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.
- 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.
- IMP108 : Exposition de phoques moines méditerranéens (espèce en danger) 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- IMP114 : Contamination aux hydrocarbures d'espèces menacées entraînant de la mortalité suite à l'éruption d'un puits.

- 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.
- IMP118 : Contamination aux hydrocarbures d'espèces menacées entraînant de la mortalité suite à une collision avec un navire poseur de conduites.
- IMP126 : Perte temporaire de prises de pêche artisanale en raison des impacts du déversement sur le plancton, les poissons et d'autres ressources halieutiques.
- 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).
- IMP128 : Perte temporaire de revenus pour jusqu'à environ 80 000 pêcheurs artisanaux (chiffre de 2017).
- IMP129 : Perte temporaire de revenus pour jusqu'à environ 700 000 personnes engagées dans des activités liées à la pêche artisanale (chiffre de 2017).
- IMP130 : Perte temporaire de recettes pour les économies nationales en raison de la perturbation temporaire des activités de pêche artisanale.
- 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.
- 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.
- 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.

L'EIES a recommandé 13 mesures de mitigation pour diminuer les impacts négatifs potentiels en cas d'événements accidentels. Ces mesures de mitigation s'ajoutent aux 19 mesures de design et de contrôle opérationnel déjà prévues pour le projet en cas d'accident. Les mesures de mitigation comprennent, par exemple, ce qui suit :

- 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.
- 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.

Avec la mise en œuvre de l'ensemble des 19 mesures de design et de contrôle opérationnel et des 13 mesures de mitigation, l'importance globale des 34 impacts est réduite : 23 impacts résiduels d'événements accidentels sont cotés 1 – Négligeables ou 2 – Faibles. Les 11 impacts résiduels restants, cotés 3 – Moyens, sont ceux qui touchent les oiseaux, les mammifères marins, les tortues de mer, les espèces menacées, les aires protégées et la biodiversité.

Il est à noter que l'évaluation des impacts des événements accidentels potentiels, fondée sur les scénarios les plus défavorables modélisés pour le déversement d'hydrocarbures, est une prédiction conservatrice qui ne tient pas compte des effets bénéfiques des activités de prévention, de préparation et d'intervention. Si un déversement d'hydrocarbures survenait, BP mettrait en place des procédures appropriées d'intervention en cas de déversement. Ces procédures devraient diminuer les volumes déversés et/ou améliorer la dispersion des hydrocarbures, ce qui réduirait ainsi le risque d'exposition des ressources sensibles aux hydrocarbures déversés.

En identifiant divers scénarios représentatifs de déversements d'hydrocarbures les plus défavorables, l'EIES a fourni les données nécessaires à la planification et à la préparation pour une gamme complète de déversements potentiels. Les stratégies d'intervention sont fondées sur une approche par niveaux acceptée à l'échelle de l'industrie. La structure définie, qui comporte trois niveaux, permet de planifier une intervention efficace en cas de déversement d'hydrocarbures, allant de petits déversements opérationnels jusqu'au cas le plus grave de déversement en mer.

Dans le cadre du processus global de planification du projet, un PUDH et des documents complémentaires seront élaborés par BP. Ces documents fourniront les lignes directrices sur la façon dont BP interviendra en cas de déversement d'hydrocarbures, quel que soit le niveau. Lorsque les mesures de design et de contrôle opérationnel et les mesures de mitigation appropriées sont mises en œuvre, y compris un PUDH, la probabilité d'un déversement et les conséquences qui en découlent sont réduites. Toutes ces mesures sont comprises dans le PGES détaillé inclus dans l'EIES.

### **Impacts cumulatifs et transfrontaliers**

#### *Impacts cumulatifs*

Les impacts cumulatifs sont ceux qui résultent des impacts du projet lorsqu'ils s'ajoutent aux impacts d'autres projets actuels ou prévus dans un avenir prévisible dans la même zone.

En plus du projet GTA-Phase 1, les autres sources d'impacts qui pourraient contribuer aux impacts cumulatifs comprennent les activités en cours et futures d'exploration et de production pétrolières et gazières dans les eaux de la Mauritanie et du Sénégal ainsi que d'autres activités dans la zone offshore et la zone côtière, notamment la navigation et le transport maritimes, la pêche artisanale et la pêche industrielle, le bunkering (avitaillement) d'hydrocarbures, le développement portuaire et les projets de stabilisation de la ligne côtière. Les impacts cumulatifs potentiels avec les autres phases possibles du projet GTA seront examinés, en temps opportun, dans les rapports d'EIES de ces phases.

Il existe d'importantes incertitudes quant aux impacts cumulatifs du projet actuel avec d'autres projets pétroliers et gaziers futurs. La situation actuelle des opérations pétrolières et gazières dans la zone ne restera pas figée dans le temps. Cette situation évoluera en fonction de plusieurs facteurs, notamment les résultats des activités d'exploration en cours ou planifiées.

De la même manière, la situation actuelle des activités maritimes ne restera pas figée pendant toute la durée du projet. Il y a notamment d'importantes incertitudes sur le port maritime polyvalent actuellement en cours de construction à environ 30 km au nord de N'Diogo, sur les projets de ports fluviaux à Saint-Louis, et sur les initiatives prévues pour maîtriser l'érosion côtière de la Langue de Barbarie et stabiliser le littoral. Actuellement, les impacts biophysiques et sociaux de ces projets ne sont pas connus.

L'évaluation des impacts cumulatifs a été examinée pour chacune des trois phases du projet. Compte tenu du fait que la phase de construction devrait commencer en 2018, le degré d'incertitude des impacts cumulatifs potentiels pendant cette phase est relativement limité. Les impacts cumulatifs ont été analysés séparément, comme suit : 1) impacts cumulatifs avec les autres activités pétrolières et gazières de la zone; et 2) impacts cumulatifs découlant des autres utilisations maritimes et des autres projets de développement connus ayant un lien avec la mer. Il y a peu de chances que des impacts cumulatifs soient associés à d'autres activités pétrolières ou gazières dans la zone. Cependant, des impacts cumulatifs pourraient résulter du développement du port maritime au nord de N'Diogo et des ports fluviaux prévus sur le fleuve Sénégal, en particulier si ces projets débutent pendant la phase de construction du projet GTA-Phase 1.

L'évaluation des impacts cumulatifs potentiels du projet pendant la phase des opérations comporte un degré d'incertitude beaucoup plus élevé. Enfin, l'évaluation des impacts cumulatifs potentiels du projet pendant la phase de fermeture, prévue après la phase des opérations, comporte un degré d'incertitude encore plus considérable.

#### *Impacts transfrontaliers*

Les activités de routine du projet GTA-Phase 1 ne présentent que de très faibles risques, voire aucun risque d'impacts transfrontaliers. Cependant, les scénarios d'événements accidentels pourraient avoir des impacts transfrontaliers.

Les résultats de la modélisation des déversements d'hydrocarbures montrent que les impacts varieraient en fonction du type d'accident et de la période de l'année où le déversement aurait lieu.

Selon les scénarios les plus défavorables, les résultats de la modélisation indiquent que les deux pays voisins les plus susceptibles d'être touchés en cas de déversement d'hydrocarbures seraient le Cap-Vert et la Gambie. L'eau de surface de leurs ZEE respectives aurait une forte probabilité d'être touchée en cas des scénarios les plus défavorables suivants : en cas de l'éruption d'un puits, ou en cas de défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire survenant entre le mois d'octobre et le mois de mars.

La probabilité que l'eau de surface d'une petite portion des ZEE de la Guinée, de la Guinée-Bissau et du Sahara Occidental soit contaminée par des hydrocarbures entraînés est très faible, et ce en toutes saisons. Enfin, le littoral d'aucun de ces pays ne serait affecté.

## **8. ÉTUDE DE DANGERS ET ANALYSE DES RISQUES PROFESSIONNELS**

Une étude de dangers et une analyse des risques professionnels ont été réalisées dans le cadre de l'EIES, conformément au Guide d'étude de dangers (2005) du Sénégal. Bien que ce guide soit spécifique au Sénégal, l'étude de dangers a pris en considération à la fois la Mauritanie et le Sénégal.

L'identification des principaux dangers possibles a été effectuée à l'aide d'une approche systématique, notamment un examen des incidents et accidents majeurs qui se sont produits sur des installations analogues dans le passé (accidentologie). Une analyse plus détaillée des événements accidentels majeurs a été effectuée en évaluant les distances d'effet conséquence et en calculant les niveaux de risque. Pour les événements accidentels présentant des dangers majeurs, une modélisation détaillée des rejets, des dispersions, des incendies et des explosions a été réalisée afin de déterminer les effets conséquences envisageables et réalistes les plus défavorables.

Une analyse par nœud papillon a ensuite été entreprise pour évaluer et vérifier que des mesures de prévention, de contrôle et de mitigation appropriées et suffisantes sont en place (ou sont prévues) pour gérer les risques d'événements accidentels majeurs. Enfin, les risques ont été quantifiés et évalués en fonction des critères établis et acceptés dans l'industrie en matière de tolérance aux risques. Après l'analyse détaillée des risques relatifs aux dangers majeurs, l'examen et la documentation des principaux processus et systèmes de gestion des dangers ont été réalisés en portant une attention particulière sur l'ingénierie de design et les contrôles opérationnels. Ceci comprenait : 1) les spécifications et processus de gestion des dangers majeurs pendant la phase de préparation du projet; 2) les systèmes de gestion de la sécurité opérationnelle et environnementale; 3) la gestion des équipements critiques pour la sécurité et l'environnement; et 4) les mesures spécifiques de contrôle et de mitigation.

Les risques et dangers professionnels du projet GTA-Phase 1 ont aussi été évalués à l'aide d'un processus systématique visant à identifier les dangers professionnels des installations et les événements accidentels connexes. L'analyse des risques professionnels a été utilisée pour fournir une estimation qualitative des niveaux de risques professionnels, ainsi que pour vérifier si des mesures suffisantes de prévention, de contrôle et de mitigation sont en place (ou prévues) pour gérer les risques associés à la sécurité du personnel.

La conclusion générale de l'étude de dangers et de l'analyse des risques professionnels indique que les risques sont inférieurs aux critères établis et pertinents de tolérabilité des risques, grâce aux exigences et processus exhaustifs du projet GTA-Phase 1 qui sont en place pour que les dangers et les risques d'accident continuent d'être identifiés, éliminés lorsque possible, évalués et gérés de manière à être à un niveau aussi faible que raisonnablement réalisable (ALARP) pendant toutes les phases du projet. Les installations du projet GTA-Phase 1 sont conçues, et seront exploitées, conformément aux bonnes pratiques internationales de l'industrie, aux exigences réglementaires, et aux codes et normes de l'industrie pétrolière et gazière. Pour ce faire, une attention particulière sera accordée à la sécurité inhérente, en mettant l'accent sur l'évitement et la prévention pour gérer les dangers et les risques.

## **9. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE**

Un plan de gestion environnementale et sociale (PGES) a été élaboré dans le cadre de l'EIES. Le PGES décrit les mesures de design et de contrôle opérationnel intégrées au projet par BP pour éviter ou diminuer les impacts potentiels du projet et les mesures de mitigation recommandées pour diminuer davantage les impacts non négligeables.

Le PGES identifie les responsabilités dans la mise en œuvre de chacune des mesures et dans le suivi de cette mise en œuvre. Il fournit aussi des indicateurs objectivement vérifiables de la mise en œuvre des mesures, la source suggérée pour la vérification et la fréquence recommandée des vérifications.

Un système de vérification et de supervision sera mis en place pour évaluer la mise en œuvre et le suivi du PGES. BP préparera, périodiquement, des rapports de conformité du PGES.

Un responsable SSSE propre au projet GTA-Phase 1 sera nommé par BP afin de superviser la mise en œuvre du PGES. Le responsable SSSE du projet GTA-Phase 1 sera en charge de communiquer en interne la performance environnementale afin qu'elle soit examinée et qu'elle serve de base pour l'amélioration des actions définies dans le PGES.

Dans le cadre d'une amélioration continue, ou pendant la durée de vie du projet, de nouvelles pratiques, procédures ou technologies pourraient être proposées et adoptées. Ceci pourrait nécessiter la révision d'une action, ou d'une source et fréquence de vérification actuellement identifiées dans le PGES. Le

but visé initialement sera pris en considération dans la décision de mettre en œuvre cette nouvelle pratique, procédure ou technologie.

La mise en œuvre du PGES fera l'objet d'un suivi par les autorités mauritaniennes et sénégalaises. Un plan de suivi a été élaboré à cette fin. Il est fourni en annexe U de l'EIES. Ce plan couvre à la fois le suivi de la mise en œuvre du PGES, et le suivi de la mise en œuvre du plan de surveillance et de suivi (PSS).

L'EIES fournit également les grandes lignes d'un plan de renforcement des capacités des autorités mauritaniennes et sénégalaises pour le suivi du PGES et du PSS. Ce plan sera détaillé par BP en 2019 en collaboration avec les autorités concernées. Le budget associé au plan de renforcement des capacités des autorités est inclus dans l'EIES.

## **10. PLAN DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI**

En plus du PGES, l'EIES inclut un plan de surveillance et de suivi (PSS). L'objectif général du PSS est de vérifier que les mesures de mitigation identifiées dans le PGES produisent les résultats escomptés en matière d'élimination ou de réduction des impacts potentiels sur les composantes biophysiques et sociales. Un ensemble de mesures de suivi a été identifié avec des objectifs de performance.

Pendant toutes les phases du projet, la performance environnementale et sociale fera régulièrement l'objet de rapports internes à la direction de BP. Le résultat des différents programmes de surveillance définis dans le PSS sera aussi consigné dans des rapports remis aux autorités de la Mauritanie et du Sénégal, à des intervalles qui seront convenus avec les autorités concernées ou en conformité avec les exigences réglementaires.

## **11. CONCLUSION**

Selon le jugement des professionnels de l'EIES, et tel que démontré dans le rapport détaillé de l'EIES, le projet GTA-Phase 1 proposé est considéré comme acceptable, compte tenu de l'évaluation de ce qui suit : 1) la description du projet, notamment les mesures de design et de contrôle opérationnel incluses dans le projet; 2) les exigences réglementaires existantes; 3) les environnements hôtes biophysique et social caractérisés et leurs sensibilités perçues aux impacts; 4) les impacts potentiels identifiés pour chacune des phases du projet; et 5) la mise en œuvre et le suivi des mesures de mitigation recommandées qui sont identifiées dans le PGES et le PSS.

## PRINCIPAUX CONTRIBUTEURS À L'EIES

### Direction de projet

Hélène MARCHAND, M.A., anthropologue et sociologue	Golder Associés Ltée
Brian BALCOM, M.Sc. en biologie marine/écologie du milieu benthique	CSA Ocean Sciences Inc.

### Experts nationaux

Ahmed Majed BOYE, sociologue, expert en consultation publique	Ecodev
Khallahi BRAHIM, Doctorat en océanologie biologique	Ecodev
El Hadj Ibrahima M'BODJ, Master en administration territoriale, expert en consultation publique	Ecodev
Bah OULD BOUCHEIBA, D.E.S. en aménagement du territoire, expert en consultation publique	Ecodev
Mahfoudh Taleb OULD SIDI, Doctorat, expert de la faune halieutique	Ecodev
Moustapha TALEB HEIDI, Doctorat en sociologie	Ecodev
Bertrand DIATTA, Master professionnel en environnement, expert en étude de dangers	Tropica
Samba Papa DIOUF, Doctorat en biologie marine, expert de la faune halieutique	Tropica
Adama FALL, Master 2 en gestion des impacts des industries extractives, expert en consultation publique	Tropica
Baidy TALL, Master 2 en sciences de l'environnement, sociologue	Tropica
Ngosse Tabara TOURÉ, Master en gestion des ressources naturelles et développement durable, expert en consultation publique	Tropica
Samba YADE, Doctorat en pharmacie (biologie), expert en consultation publique et en EIES	Tropica

### Experts divers

Marie-Pier CÔTÉ, B.Sc. en génie civil	Golder Associés Ltée
Robert FERRI, B.Sc., géologue	Golder Associés Ltée
Christine GUAY, M.Sc., biologiste	Golder Associés Ltée
Patrick JOHNSTON, Certificat d'études supérieures en SIG	Golder Associés Ltée

**Experts divers (suite)**

Alexandra MITSIDOU, M.A., anthropologue	Golder Associés Ltée
Chantal ROSSIGNOL, B.Sc. en environnement, PMP	Golder Associés Ltée
Moussa SÈNE, M.Sc. en sociologie	Golder Associés Ltée
Jean-Louis VIÉGAS, M.Sc. en hydrogéologie	Golder Associés Ltée
Laurent WHITE, B.Sc. en environnement	Golder Associés Ltée
Carol ZASTAVNIOUK, M.Sc. en biologie	Golder Associés Ltée
Pietro ZENESI, M.Sc. en ingénierie du sol et des eaux, PMP	Golder Associés Ltée
Mary Jo BARKASZI, M.Sc. en océanographie biologique	CSA Ocean Sciences Inc.
Robert CADY, M.Sc. en océanographie biologique	CSA Ocean Sciences Inc.
Brian DIUNIZIO, B.Sc. et GISci, biologie et analyses géospatiales	CSA Ocean Sciences Inc.
Mark FONSECA, Ph.D. en biologie intégrative	CSA Ocean Sciences Inc.
Brent GORE, M.A. en géographie	CSA Ocean Sciences Inc.
Bruce GRAHAM, M.Sc. en biologie marine	CSA Ocean Sciences Inc.
Jodi HARNEY, Ph.D. en géologie et géophysique	CSA Ocean Sciences Inc.
Kristen METZGER, M.A. en bibliothéconomie et sciences de l'information	CSA Ocean Sciences Inc.
Kim OLSEN, B.Sc. en technologie océanographique	CSA Ocean Sciences Inc.
Larry REITSEMA, Ph.D, en biologie marine	CSA Ocean Sciences Inc.
David SNYDER, M.Sc. en biologie marine / ichtyologie	CSA Ocean Sciences Inc.
John TIGGELAAR, M.Sc. en biologie	CSA Ocean Sciences Inc.
Stephen VIADA, M.Sc en océanographie biologique	CSA Ocean Sciences Inc.
Sarah WATSON, M.Sc. en énergie et M. lois environnementales (cand.)	CSA Ocean Sciences Inc.
Jeremy GODDARD, M.Sc. en génie sous-marin, expert en étude de dangers	Consultant indépendant
Nicholas NAIDA, B.Sc. en génie chimique, expert en étude de dangers	Consultant indépendant
Laurent NOUAILHETAS, M.Sc. génie chimique, expert en étude de dangers	Consultant indépendant

**Sous-traitants pour les études spécialisées**

ASA	Analyses de la dispersion des boues et des déblais de forage
Atkins	Modélisation des conséquences pour les études de dangers
CH2M	Modélisation des processus côtiers
Humiston & Moore Engineers	Caractérisation régionale des processus côtiers
KBR	Modélisation de l'eau produite
OSRL	Modélisation des déversements d'hydrocarbures
Trinity Consultants	Émissions atmosphériques & analyse de modélisation

## TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE.....	I
PRINCIPAUX CONTRIBUTEURS À L'EIES.....	XXVII
TABLE DES MATIÈRES.....	XXX
LISTE DES TABLEAUX.....	LIV
LISTE DES FIGURES.....	LXVI
LISTE DES PHOTOS.....	LXXII
LISTE DES ANNEXES.....	LXXV
ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES.....	LXXVIII

### CHAPITRE 1

1.0 INTRODUCTION.....	1-1
1.1 Contexte.....	1-1
1.2 Promoteurs du projet.....	1-1
1.2.1 BP.....	1-1
1.2.2 Kosmos.....	1-2
1.2.3 PETROSEN.....	1-2
1.2.4 Société Mauritanienne des Hydrocarbures et de Patrimoine Minier.....	1-2
1.3 Objectif de l'EIES.....	1-2
1.4 Consultants menant l'EIES.....	1-2
1.5 Méthodologie de l'EIES.....	1-3
1.6 Structure de l'EIES.....	1-4

### CHAPITRE 2

2.0 DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET.....	2-1
2.1 Aperçu du projet.....	2-1
2.1.1 Objectif et justification du projet.....	2-1
2.1.2 Concept de développement du projet.....	2-2
2.1.3 Composantes et emplacement du projet.....	2-4
2.1.4 Opérations et processus par phase.....	2-9
2.2 Composantes détaillées du projet.....	2-11
2.2.1 Zone Offshore.....	2-11
2.2.2 Zone de Pipeline.....	2-13
2.2.3 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.....	2-15
2.2.4 Zones de Soutien aux Opérations.....	2-17
2.3 Échéancier et phases du projet.....	2-19
2.3.1 Calendrier général.....	2-19
2.3.2 Phase de préparation, de construction et d'installation.....	2-21
2.3.3 Phase des opérations.....	2-21
2.3.4 Phase de fermeture.....	2-21
2.4 Zones d'exclusion de sécurité et navigation.....	2-21

2.5	Caractéristiques des navires.....	2-22
2.6	Besoins et approvisionnement en énergie et en eau.....	2-26
2.6.1	Aperçu.....	2-26
2.6.2	Phase de préparation, de construction et d'installation.....	2-26
2.6.3	Phase des opérations.....	2-26
2.6.4	Phase de fermeture.....	2-26
2.7	Besoins et approvisionnement en matériaux et en équipement.....	2-27
2.7.1	Aperçu.....	2-27
2.7.2	Phase de préparation, de construction et d'installation.....	2-27
2.7.3	Phase des opérations.....	2-28
2.7.4	Phase de fermeture.....	2-28
2.8	Produits chimiques et matières dangereuses.....	2-28
2.8.1	Aperçu.....	2-28
2.8.2	Phase de préparation, de construction et d'installation.....	2-28
2.8.3	Phase des opérations.....	2-32
2.8.4	Phase de fermeture.....	2-34
2.9	Émissions atmosphériques.....	2-34
2.9.1	Aperçu.....	2-34
2.9.2	Phase de préparation, de construction et d'installation.....	2-35
2.9.3	Phase des opérations.....	2-37
2.9.4	Phase de fermeture.....	2-38
2.10	Rejets d'effluents.....	2-39
2.10.1	Aperçu.....	2-39
2.10.2	Phase de préparation, de construction et d'installation.....	2-39
2.10.3	Phase des opérations.....	2-53
2.10.4	Phase de fermeture.....	2-56
2.11	Déchets solides.....	2-59
2.11.1	Aperçu.....	2-59
2.11.2	Phase de préparation, de construction et d'installation.....	2-59
2.11.3	Phase des opérations.....	2-67
2.11.4	Phase de fermeture.....	2-69
2.12	Émissions de lumière et de bruit.....	2-69
2.12.1	Aperçu.....	2-69
2.12.2	Son aérien.....	2-69
2.12.3	Son sous-marin.....	2-70
2.12.4	Phase de préparation, de construction et d'installation.....	2-71
2.12.5	Phase des opérations.....	2-73
2.12.6	Phase de fermeture.....	2-73
2.13	Approche concernant le personnel et le contenu local.....	2-74
2.13.1	Stratégie contractuelle et approche pour le contenu local en Mauritanie et au Sénégal.....	2-74
2.13.2	Emploi.....	2-76

2.13.2.1	Emplois en mer .....	2-76
2.13.2.2	Emplois à terre.....	2-77
2.14	Investissements sociaux .....	2-77
2.15	Santé, sécurité, sûreté et environnement .....	2-81
2.16	Installations classées pour la protection de l'environnement.....	2-83

### CHAPITRE 3

3.0	CADRE RÉGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL .....	3-1
3.1	Accord de coopération intergouvernemental entre la Mauritanie et le Sénégal .....	3-1
3.2	Cadre administratif de la Mauritanie .....	3-1
3.2.1	Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Mines.....	3-1
3.2.2	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable.....	3-2
3.2.3	Ministère des Pêches et de l'Économie Maritime .....	3-2
3.3	Cadre juridique de la Mauritanie .....	3-3
3.3.1	Contrats d'exploration et de production d'hydrocarbures .....	3-3
3.3.2	Lois et règlements.....	3-4
3.4	Cadre administratif du Sénégal.....	3-8
3.4.1	Ministère du Pétrole et des Énergies .....	3-8
3.4.2	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable.....	3-9
3.4.3	Ministère des Pêches et de l'Économie Maritime .....	3-9
3.4.4	Ministère des Forces Armées .....	3-9
3.4.5	Haute Autorité chargée de la Coordination de la Sécurité maritime, de la Sûreté maritime et de la Protection de l'Environnement marin (HASSMAR) .....	3-9
3.4.6	Ministère de l'Intérieur .....	3-10
3.4.7	Cos-Petrogaz .....	3-10
3.5	Cadre juridique du Sénégal.....	3-10
3.5.1	Contrats de recherche et de partage de production d'hydrocarbures .....	3-10
3.5.2	Lois et règlements.....	3-11
3.6	Conventions, protocoles et accords internationaux .....	3-17
3.7	Bonnes pratiques internationales de l'industrie .....	3-24
3.7.1	Normes de performance environnementale et sociale de l'IFC.....	3-24
3.7.2	Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires de l'IFC .....	3-25
3.7.3	Bonnes pratiques internationales propres à l'industrie gazière et pétrolière .....	3-26
3.8	Politiques de l'opérateur en matière de santé, de sécurité, de sûreté et d'environnement ainsi que de responsabilité sociale d'entreprise .....	3-27
3.8.1	Politique de BP en matière de santé, de sécurité, de sûreté et d'environnement.....	3-27
3.8.2	Politique de responsabilité sociale de BP .....	3-29
3.9	Normes applicables au projet.....	3-29

**CHAPITRE 4**

4.0	DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR .....	4-1
4.1	Méthodologie.....	4-1
4.2	Contexte régional .....	4-2
4.2.1	Aperçu .....	4-2
4.2.2	Mauritanie.....	4-2
4.2.3	Sénégal .....	4-3
4.2.4	Grand écosystème marin du courant des Canaries.....	4-4
4.2.5	Changement climatique .....	4-4
4.3	Zones d'étude de l'EIES.....	4-6
4.3.1	Zone d'étude restreinte de l'EIES .....	4-6
4.3.2	Zone d'étude élargie de l'EIES.....	4-8
4.4	Milieux physique et chimique .....	4-10
4.4.1	Plateau et talus continentaux .....	4-10
4.4.1.1	Bathymétrie .....	4-11
4.4.1.2	Substrats .....	4-12
4.4.1.3	Caractéristiques distinctives du large .....	4-12
4.4.1.4	Qualité des sédiments .....	4-13
4.4.2	Géologie et géomorphologie côtières .....	4-23
4.4.3	Érosion côtière .....	4-24
4.4.4	Climatologie.....	4-25
4.4.4.1	Climat.....	4-25
4.4.4.2	Pluviométrie .....	4-26
4.4.4.3	Température .....	4-27
4.4.4.4	Vent.....	4-28
4.4.4.5	Couverture nuageuse .....	4-29
4.4.5	Hydrodynamique et océanographie .....	4-30
4.4.5.1	Océanographie physique régionale .....	4-30
4.4.5.2	Remontée des eaux froides (upwelling) .....	4-32
4.4.6	Paramètres physico-chimiques .....	4-34
4.4.6.1	Température à la surface de l'océan .....	4-34
4.4.6.2	Courants locaux .....	4-35
4.4.6.3	Hydrographie locale .....	4-36
4.4.6.4	Qualité de l'eau .....	4-37
4.4.7	Qualité de l'air .....	4-38
4.4.8	Niveaux de bruit ambiant .....	4-38
4.4.9	Niveaux de lumière ambiante.....	4-39
4.5	Milieu biologique.....	4-40
4.5.1	Plancton .....	4-40
4.5.1.1	Phytoplancton .....	4-41
4.5.1.2	Production primaire.....	4-43

4.5.1.3	Zooplancton .....	4-43
4.5.1.4	Ichtyoplancton.....	4-46
4.5.2	Flore marine .....	4-48
4.5.3	Communautés benthiques .....	4-49
4.5.3.1	Communautés de fond meuble.....	4-49
4.5.3.2	Communautés de fond dur .....	4-57
4.5.3.3	Caractérisation photographique.....	4-58
4.5.4	Poissons et autres ressources halieutiques.....	4-77
4.5.4.1	Poissons de mer et invertébrés liés à la pêche .....	4-77
4.5.4.2	Pêches .....	4-83
4.5.4.3	Résumé relatif aux poissons et aux autres ressources halieutiques.....	4-90
4.5.5	Oiseaux .....	4-91
4.5.5.1	Tendances régionales.....	4-92
4.5.5.2	Oiseaux marins et côtiers de la Mauritanie.....	4-92
4.5.5.3	Oiseaux marins et côtiers du Sénégal.....	4-103
4.5.6	Mammifères marins.....	4-109
4.5.6.1	Tendances régionales.....	4-109
4.5.6.2	Mammifères marins de la Mauritanie.....	4-109
4.5.6.3	Mammifères marins du Sénégal .....	4-112
4.5.7	Tortues de mer .....	4-115
4.5.7.1	Tendances régionales.....	4-115
4.5.7.2	Tortues de mer de la Mauritanie.....	4-118
4.5.7.3	Tortues de mer du Sénégal .....	4-119
4.5.8	Espèces menacées.....	4-119
4.5.9	Aires protégées .....	4-121
4.5.9.1	Aires protégées de la Mauritanie .....	4-122
4.5.9.2	Aires protégées du Sénégal .....	4-126
4.5.9.3	Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal de l'UNESCO .....	4-131
4.5.9.4	Autres zones d'intérêt pour la conservation.....	4-133
4.5.10	Autres aires d'intérêt .....	4-138
4.5.10.1	Caractéristiques régionales de fond dur .....	4-138
4.5.10.2	Environnement marin à l'embouchure du fleuve Sénégal .....	4-140
4.5.10.3	Monts sous-marins de Cayar et canyon de Cayar .....	4-140
4.5.10.4	Canyon du Cap Timiris et complexe de glissement de la Mauritanie.....	4-140
4.5.11	Biodiversité.....	4-141
4.6	Milieu social de la Mauritanie .....	4-149
4.6.1	Cadre administratif .....	4-149
4.6.1.1	Organisation administrative de la Mauritanie.....	4-149
4.6.1.2	Organisation administrative de la zone d'étude.....	4-150
4.6.2	Occupation du territoire et établissements humains.....	4-152
4.6.2.1	Zone d'étude restreinte .....	4-152

4.6.2.2	Zone d'étude élargie .....	4-160
4.6.3	Population .....	4-161
4.6.3.1	Démographie .....	4-161
4.6.3.2	Mouvements migratoires.....	4-163
4.6.4	Éducation .....	4-164
4.6.4.1	Alphabétisation .....	4-164
4.6.4.2	Scolarisation et niveau d'instruction .....	4-164
4.6.4.3	Infrastructures scolaires.....	4-165
4.6.5	Conditions économiques, emplois et moyens de subsistance .....	4-165
4.6.5.1	Population active et emploi.....	4-165
4.6.5.2	Principales activités économiques et moyens de subsistance des communautés .....	4-165
4.6.6	La pêche.....	4-169
4.6.6.1	Vue d'ensemble du secteur de la pêche.....	4-169
4.6.6.2	Pêche industrielle.....	4-170
4.6.6.3	Pêche côtière .....	4-172
4.6.6.4	Pêche artisanale .....	4-172
4.6.6.5	Activités économiques liées à la pêche.....	4-177
4.6.7	Autres activités maritimes et côtières .....	4-178
4.6.7.1	Navigation et transport maritimes .....	4-178
4.6.7.2	Tourisme et loisirs.....	4-180
4.6.7.3	Câbles sous-marins de télécommunication et épaves de navires.....	4-180
4.6.7.4	Activités d'exploration et d'exploitation de pétrole et de gaz.....	4-183
4.6.8	Organisation sociale des communautés .....	4-183
4.6.9	Santé et sécurité publiques.....	4-183
4.6.9.1	Situation de la santé publique.....	4-183
4.6.9.2	Sécurité maritime .....	4-185
4.6.10	Infrastructures et services .....	4-185
4.6.10.1	Logement .....	4-185
4.6.10.2	Approvisionnement énergétique, eau et installations sanitaires.....	4-186
4.6.10.3	Transport et communications .....	4-187
4.6.10.4	Sécurité.....	4-188
4.6.11	Femmes et groupes vulnérables.....	4-188
4.6.12	Qualité de vie .....	4-189
4.6.13	Patrimoine culturel et archéologique.....	4-190
4.6.14	Paysage .....	4-191
4.6.15	Climat politique et social .....	4-191
4.6.16	Projets en cours et prévus .....	4-192
4.7	Milieu social du Sénégal .....	4-192
4.7.1	Cadre administratif .....	4-193
4.7.1.1	Organisation administrative du Sénégal.....	4-193
4.7.1.2	Organisation administrative de la zone d'étude.....	4-193

4.7.2	Occupation du territoire et établissements humains.....	4-194
4.7.2.1	Zone d'étude restreinte.....	4-194
4.7.2.2	Zone d'étude élargie.....	4-198
4.7.3	Population.....	4-199
4.7.3.1	Démographie.....	4-199
4.7.3.2	Mouvements migratoires.....	4-201
4.7.4	Éducation.....	4-202
4.7.4.1	Alphabétisation.....	4-202
4.7.4.2	Scolarisation et niveau d'instruction.....	4-202
4.7.4.3	Infrastructures scolaires.....	4-203
4.7.5	Conditions économiques, emplois et moyens de subsistance.....	4-203
4.7.5.1	Population active et emploi.....	4-203
4.7.5.2	Principales activités économiques et moyens de subsistance des communautés.....	4-204
4.7.6	La pêche.....	4-206
4.7.6.1	Vue d'ensemble du secteur de la pêche.....	4-207
4.7.6.2	Pêche industrielle.....	4-207
4.7.6.3	Pêche artisanale.....	4-209
4.7.6.4	Activités économiques liées à la pêche.....	4-216
4.7.7	Autres activités maritimes et côtières.....	4-217
4.7.7.1	Navigation et transport maritimes.....	4-217
4.7.7.2	Tourisme et loisirs.....	4-219
4.7.7.3	Câbles sous-marins de télécommunication et épaves sous-marines.....	4-219
4.7.8	Organisation sociale des communautés.....	4-223
4.7.9	Santé et sécurité publiques.....	4-224
4.7.9.1	Situation de la santé publique.....	4-224
4.7.9.2	Sécurité maritime.....	4-226
4.7.10	Infrastructures et services.....	4-226
4.7.10.1	Logement.....	4-226
4.7.10.2	Approvisionnement énergétique, eau et assainissement.....	4-228
4.7.10.3	Transport et communications.....	4-229
4.7.10.4	Sécurité.....	4-232
4.7.11	Femmes et groupes vulnérables.....	4-232
4.7.12	Qualité de vie.....	4-233
4.7.13	Patrimoine culturel et archéologique.....	4-234
4.7.14	Paysage.....	4-235
4.7.15	Climat politique et social.....	4-236
4.7.16	Projets en cours et prévus.....	4-237
4.8	Services écosystémiques.....	4-239

**CHAPITRE 5**

5.0	ANALYSE DES VARIANTES ET DESCRIPTION DU PROJET RETENU .....	5-1
5.1	Variante « sans projet » .....	5-1
5.2	Variantes du projet .....	5-1
5.2.1	Tracé du pipeline évitant les monticules carbonatés .....	5-1
5.2.2	Emplacement du FPSO .....	5-4
5.2.2.1	FPSO en eau profonde dans la Zone Offshore .....	5-4
5.2.2.2	FPSO à mi-profondeur.....	5-4
5.2.2.3	FPSO en eau peu profonde, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.....	5-5
5.2.3	Présence d'un brise-lames.....	5-5
5.2.4	Emplacement du brise-lames.....	5-5
5.2.5	Réduction des émissions de gaz à effet de serre provenant du FPSO.....	5-7
5.2.6	Emplacement des installations de traitement du GNL.....	5-7
5.3	Projet retenu.....	5-7
5.3.1	Tracé du pipeline évitant les monticules carbonatés .....	5-8
5.3.2	Emplacement du FPSO .....	5-8
5.3.3	Présence d'un brise-lames.....	5-8
5.3.4	Emplacement du brise-lames.....	5-8
5.3.5	Réduction des émissions de gaz à effet de serre provenant du FPSO.....	5-9
5.3.6	Emplacement des installations de traitement du GNL.....	5-9

**CHAPITRE 6**

6.0	CONSULTATIONS PUBLIQUES .....	6-1
6.1	Cadre et plan de la consultation.....	6-1
6.1.1	Mauritanie.....	6-1
6.1.2	Sénégal .....	6-1
6.1.3	Exigences de l'IFC .....	6-2
6.2	Méthodologie.....	6-3
6.3	Processus de consultation et parties prenantes consultées.....	6-5
6.4	Principaux résultats et prise en compte de ceux-ci dans le rapport d'EIES .....	6-7
6.4.1	Questions relatives au projet de production de gaz.....	6-7
6.4.2	Préoccupations liées aux impacts environnementaux potentiels du projet .....	6-8
6.4.3	Commentaires sur les retombées du projet et le partage des bénéfices .....	6-10
6.4.4	Demandes de la part des pêcheurs .....	6-12
6.4.5	Demandes d'opportunités de formation et d'emploi local .....	6-13
6.4.6	Demandes liées à l'information, à la consultation et à la participation des parties prenantes pendant le projet .....	6-14
6.4.7	Demandes d'investissements dans les services et infrastructures publics .....	6-15
6.4.8	Demandes relatives à d'autres investissements sociaux et au renforcement de capacités.....	6-16

6.4.9	Préoccupations relatives à la sécurité et à la paix .....	6-17
-------	---	------

## CHAPITRE 7

7.0	IDENTIFICATION ET ANALYSE DES IMPACTS .....	7-1
7.1	Méthodologie d'analyse des impacts .....	7-1
7.1.1	Facteurs à l'origine des impacts des activités de routine .....	7-1
7.1.2	Facteurs à l'origine des impacts causés par des événements accidentels .....	7-5
7.1.3	Liens potentiels entre les facteurs à l'origine des impacts et le milieu récepteur .....	7-6
7.1.3.1	Sélection des composantes biophysiques et sociales .....	7-6
7.1.3.2	Matrices des interrelations .....	7-12
7.1.4	Méthode d'identification et de classification des impacts .....	7-17
7.1.4.1	Détermination de la conséquence d'un impact .....	7-17
7.1.4.2	Détermination de la probabilité d'un impact .....	7-20
7.1.4.3	Détermination de l'importance d'un impact .....	7-20
7.1.5	Identification des mesures de mitigation et des impacts résiduels .....	7-21
7.1.5.1	Hierarchie des mesures de mitigation .....	7-21
7.1.5.2	Impacts résiduels .....	7-21
7.1.6	Incertitudes .....	7-22
7.2	Impacts des activités de routine pendant la phase de construction .....	7-22
7.2.1	Qualité de l'air et gaz à effet de serre .....	7-22
7.2.1.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-22
7.2.1.2	Description des impacts .....	7-22
7.2.1.3	Évaluation des impacts .....	7-26
7.2.1.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels .....	7-27
7.2.2	Qualité de l'eau .....	7-28
7.2.2.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-28
7.2.2.2	Description des impacts .....	7-28
7.2.2.3	Évaluation des impacts .....	7-34
7.2.2.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels .....	7-35
7.2.3	Érosion côtière .....	7-37
7.2.3.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-37
7.2.3.2	Description des impacts .....	7-37
7.2.3.3	Évaluation des impacts .....	7-38
7.2.3.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels .....	7-39
7.2.4	Qualité des sédiments .....	7-39
7.2.4.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-39
7.2.4.2	Description des impacts .....	7-39
7.2.4.3	Évaluation des impacts .....	7-43
7.2.4.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels .....	7-46
7.2.5	Communautés benthiques .....	7-47

7.2.5.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-47
7.2.5.2	Description des impacts.....	7-48
7.2.5.3	Évaluation des impacts.....	7-59
7.2.5.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-62
7.2.6	Plancton, poissons et autres ressources halieutiques.....	7-64
7.2.6.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-64
7.2.6.2	Description des impacts.....	7-64
7.2.6.3	Évaluation des impacts.....	7-69
7.2.6.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-71
7.2.7	Flore marine .....	7-72
7.2.7.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-72
7.2.7.2	Description des impacts.....	7-72
7.2.7.3	Évaluation des impacts.....	7-74
7.2.7.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-76
7.2.8	Oiseaux .....	7-77
7.2.8.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-77
7.2.8.2	Description des impacts.....	7-77
7.2.8.3	Évaluation des impacts.....	7-83
7.2.8.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-86
7.2.9	Mammifères marins.....	7-87
7.2.9.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-87
7.2.9.2	Description des impacts.....	7-87
7.2.9.3	Évaluation des impacts.....	7-100
7.2.9.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-104
7.2.10	Tortues de mer .....	7-105
7.2.10.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-105
7.2.10.2	Description des impacts.....	7-106
7.2.10.3	Évaluation des impacts.....	7-113
7.2.10.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-117
7.2.11	Espèces menacées et aires protégées.....	7-118
7.2.11.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-119
7.2.11.2	Description des impacts.....	7-119
7.2.11.3	Évaluation des impacts.....	7-128
7.2.11.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-134
7.2.12	Biodiversité.....	7-135
7.2.12.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-135
7.2.12.2	Description des impacts.....	7-135
7.2.12.3	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-136
7.2.13	Occupation et utilisation du territoire et des fonds marins .....	7-136
7.2.13.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-137
7.2.13.2	Description des impacts.....	7-137

7.2.13.3	Évaluation des impacts .....	7-138
7.2.13.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-139
7.2.14	Navigation maritime .....	7-139
7.2.14.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-140
7.2.14.2	Description des impacts.....	7-140
7.2.14.3	Évaluation des impacts.....	7-143
7.2.14.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-147
7.2.15	Pêche industrielle.....	7-148
7.2.15.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-149
7.2.15.2	Description des impacts.....	7-149
7.2.15.3	Évaluation des impacts.....	7-151
7.2.15.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-151
7.2.16	Pêche artisanale et activités connexes.....	7-152
7.2.16.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-152
7.2.16.2	Description des impacts.....	7-153
7.2.16.3	Évaluation des impacts.....	7-156
7.2.16.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-158
7.2.17	Autres activités côtières et maritimes .....	7-160
7.2.17.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-160
7.2.17.2	Descriptions des impacts.....	7-160
7.2.17.3	Évaluation des impacts.....	7-162
7.2.17.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-163
7.2.18	Opportunités d'emploi et d'affaires .....	7-163
7.2.18.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-164
7.2.18.2	Description des impacts.....	7-164
7.2.18.3	Évaluation des impacts.....	7-168
7.2.18.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-169
7.2.19	Population et démographie .....	7-170
7.2.19.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-170
7.2.19.2	Description des impacts.....	7-170
7.2.19.3	Évaluation des impacts.....	7-171
7.2.19.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-171
7.2.20	Moyens de subsistance des communautés.....	7-171
7.2.20.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-172
7.2.20.2	Description des impacts.....	7-172
7.2.20.3	Évaluation des impacts.....	7-174
7.2.20.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-174
7.2.21	Santé, sécurité et sûreté des communautés.....	7-174
7.2.21.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-175
7.2.21.2	Description des impacts.....	7-175
7.2.21.3	Évaluation des impacts.....	7-178

7.2.21.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-179
7.2.22	Infrastructures et services publics.....	7-180
7.2.22.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-180
7.2.22.2	Description des impacts.....	7-181
7.2.22.3	Évaluation des impacts.....	7-182
7.2.22.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-183
7.2.23	Femmes et groupes vulnérables.....	7-185
7.2.23.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-185
7.2.23.2	Description des impacts.....	7-185
7.2.23.3	Évaluation des impacts.....	7-186
7.2.23.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-186
7.2.24	Patrimoine culturel et archéologique.....	7-187
7.2.24.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-187
7.2.24.2	Description des impacts.....	7-187
7.2.24.3	Évaluation des impacts.....	7-188
7.2.24.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-189
7.2.25	Paysage .....	7-189
7.2.25.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-189
7.2.25.2	Description des impacts.....	7-190
7.2.25.3	Évaluation des impacts.....	7-190
7.2.25.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-190
7.2.26	Climat social.....	7-190
7.2.26.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-191
7.2.26.2	Description des impacts.....	7-191
7.2.26.3	Évaluation des impacts.....	7-193
7.2.26.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-194
7.3	Impacts des activités de routine pendant la phase des opérations .....	7-196
7.3.1	Qualité de l'air et gaz à effet de serre .....	7-196
7.3.1.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-196
7.3.1.2	Description des impacts.....	7-196
7.3.1.3	Évaluation des impacts.....	7-199
7.3.1.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-200
7.3.2	Qualité de l'eau .....	7-201
7.3.2.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-201
7.3.2.2	Description des impacts.....	7-201
7.3.2.3	Évaluation des impacts.....	7-206
7.3.2.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-208
7.3.3	Érosion côtière .....	7-209
7.3.3.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-209
7.3.3.2	Description des impacts.....	7-210
7.3.3.3	Évaluation des impacts.....	7-212

7.3.3.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-216
7.3.4	Qualité des sédiments.....	7-217
7.3.4.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-218
7.3.4.2	Description des impacts.....	7-218
7.3.4.3	Évaluation des impacts.....	7-220
7.3.4.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-222
7.3.5	Communautés benthiques .....	7-223
7.3.5.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-223
7.3.5.2	Description des impacts.....	7-224
7.3.5.3	Évaluation des impacts.....	7-227
7.3.5.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-229
7.3.6	Plancton, poissons et autres ressources halieutiques .....	7-229
7.3.6.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-229
7.3.6.2	Description des impacts.....	7-229
7.3.6.3	Évaluation des impacts.....	7-234
7.3.6.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-237
7.3.7	Flore marine .....	7-238
7.3.7.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-238
7.3.7.2	Description des impacts.....	7-238
7.3.7.3	Évaluation des impacts.....	7-240
7.3.7.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-241
7.3.8	Oiseaux .....	7-242
7.3.8.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-242
7.3.8.2	Description des impacts.....	7-242
7.3.8.3	Évaluation des impacts.....	7-246
7.3.8.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-249
7.3.9	Mammifères marins.....	7-251
7.3.9.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-251
7.3.9.2	Description des impacts.....	7-251
7.3.9.3	Évaluation des impacts.....	7-255
7.3.9.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-257
7.3.10	Tortues de mer .....	7-258
7.3.10.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-258
7.3.10.2	Description des impacts.....	7-258
7.3.10.3	Évaluation des impacts.....	7-261
7.3.10.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-264
7.3.11	Espèces menacées et aires protégées.....	7-265
7.3.11.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-265
7.3.11.2	Description des impacts.....	7-265
7.3.11.3	Évaluation des impacts.....	7-272
7.3.11.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-278

7.3.12	Biodiversité.....	7-279
7.3.12.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-280
7.3.12.2	Description des impacts.....	7-280
7.3.12.3	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-280
7.3.13	Occupation et utilisation du territoire et des fonds marins .....	7-282
7.3.13.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-283
7.3.13.2	Description des impacts.....	7-283
7.3.13.3	Évaluation des impacts .....	7-283
7.3.13.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-284
7.3.14	Navigation maritime .....	7-284
7.3.14.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-285
7.3.14.2	Description des impacts.....	7-285
7.3.14.3	Évaluation des impacts .....	7-287
7.3.14.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-290
7.3.15	Pêche industrielle.....	7-292
7.3.15.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-293
7.3.15.2	Description des impacts.....	7-293
7.3.15.3	Évaluation des impacts.....	7-294
7.3.15.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-295
7.3.16	Pêche artisanale et activités connexes.....	7-296
7.3.16.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-296
7.3.16.2	Description des impacts.....	7-296
7.3.16.3	Évaluation des impacts.....	7-298
7.3.16.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-300
7.3.17	Autres activités côtières et maritimes .....	7-302
7.3.17.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-302
7.3.17.2	Description des impacts.....	7-302
7.3.17.3	Évaluation des impacts.....	7-304
7.3.17.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-305
7.3.18	Opportunités d'emploi et d'affaires .....	7-305
7.3.18.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-305
7.3.18.2	Description des impacts.....	7-306
7.3.18.3	Évaluation des impacts.....	7-308
7.3.18.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-310
7.3.19	Population et démographie .....	7-310
7.3.19.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-310
7.3.19.2	Description des impacts.....	7-310
7.3.19.3	Évaluation des impacts.....	7-311
7.3.19.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-311
7.3.20	Moyens de subsistance des communautés .....	7-311
7.3.20.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-312

7.3.20.2	Description des impacts.....	7-312
7.3.20.3	Évaluation des impacts.....	7-314
7.3.20.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-314
7.3.21	Santé, sécurité et sûreté des communautés.....	7-314
7.3.21.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-315
7.3.21.2	Description des impacts.....	7-315
7.3.21.3	Évaluation des impacts.....	7-317
7.3.21.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-318
7.3.22	Infrastructures et services publics.....	7-319
7.3.22.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-320
7.3.22.2	Description des impacts.....	7-320
7.3.22.3	Évaluation des impacts.....	7-322
7.3.22.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-323
7.3.23	Femmes et groupes vulnérables.....	7-326
7.3.23.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-326
7.3.23.2	Description des impacts.....	7-326
7.3.23.3	Évaluation des impacts.....	7-327
7.3.23.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-327
7.3.24	Patrimoine culturel et archéologique.....	7-328
7.3.24.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-328
7.3.24.2	Description des impacts.....	7-328
7.3.24.3	Évaluation des impacts.....	7-329
7.3.24.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-329
7.3.25	Paysage .....	7-329
7.3.25.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-329
7.3.25.2	Description des impacts.....	7-330
7.3.25.3	Évaluation des impacts.....	7-330
7.3.25.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-330
7.3.26	Climat social.....	7-331
7.3.26.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-331
7.3.26.2	Description des impacts.....	7-332
7.3.26.3	Évaluation des impacts.....	7-333
7.3.26.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-334
7.4	Impacts des activités de routine pendant la phase de fermeture .....	7-336
7.4.1	Qualité de l'air et gaz à effet de serre .....	7-336
7.4.1.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-336
7.4.1.2	Description des impacts.....	7-336
7.4.1.3	Évaluation des impacts.....	7-339
7.4.1.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-339
7.4.2	Qualité de l'eau .....	7-340
7.4.2.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-340

7.4.2.2	Description des impacts.....	7-340
7.4.2.3	Évaluation des impacts.....	7-343
7.4.2.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-344
7.4.3	Érosion côtière .....	7-345
7.4.3.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-345
7.4.3.2	Description des impacts.....	7-345
7.4.3.3	Évaluation des impacts.....	7-346
7.4.3.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-347
7.4.4	Qualité des sédiments.....	7-348
7.4.4.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-349
7.4.4.2	Description des impacts.....	7-349
7.4.4.3	Évaluation des impacts.....	7-351
7.4.4.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-354
7.4.5	Communautés benthiques .....	7-354
7.4.5.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-354
7.4.5.2	Description des impacts.....	7-355
7.4.5.3	Évaluation des impacts.....	7-358
7.4.5.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-361
7.4.6	Plancton, poissons et autres ressources halieutiques.....	7-361
7.4.6.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-362
7.4.6.2	Description des impacts.....	7-362
7.4.6.3	Évaluation des impacts.....	7-364
7.4.6.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-365
7.4.7	Flore marine .....	7-366
7.4.7.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-366
7.4.7.2	Description des impacts.....	7-366
7.4.7.3	Évaluation des impacts.....	7-369
7.4.7.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-370
7.4.8	Oiseaux .....	7-371
7.4.8.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-371
7.4.8.2	Description des impacts.....	7-371
7.4.8.3	Évaluation des impacts.....	7-374
7.4.8.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-377
7.4.9	Mammifères marins.....	7-377
7.4.9.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-378
7.4.9.2	Description des impacts.....	7-378
7.4.9.3	Évaluation des impacts.....	7-382
7.4.9.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-384
7.4.10	Tortues de mer .....	7-385
7.4.10.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-385
7.4.10.2	Description des impacts.....	7-385

7.4.10.3	Évaluation des impacts.....	7-389
7.4.10.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-392
7.4.11	Espèces menacées et aires protégées.....	7-393
7.4.11.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-393
7.4.11.2	Description des impacts.....	7-393
7.4.11.3	Évaluation des impacts.....	7-399
7.4.11.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-404
7.4.12	Biodiversité.....	7-406
7.4.12.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-406
7.4.12.2	Description des impacts.....	7-406
7.4.12.3	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-407
7.4.13	Occupation et utilisation du territoire et des fonds marins .....	7-408
7.4.13.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-408
7.4.13.2	Description des impacts.....	7-408
7.4.13.3	Évaluation des impacts.....	7-409
7.4.13.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-409
7.4.14	Navigation maritime .....	7-410
7.4.14.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-410
7.4.14.2	Description des impacts.....	7-410
7.4.14.3	Évaluation des impacts.....	7-413
7.4.14.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-415
7.4.15	Pêche industrielle.....	7-417
7.4.15.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-417
7.4.15.2	Description des impacts.....	7-417
7.4.15.3	Évaluation des impacts.....	7-419
7.4.15.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-419
7.4.16	Pêche artisanale et activités connexes.....	7-420
7.4.16.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-421
7.4.16.2	Description des impacts.....	7-421
7.4.16.3	Évaluation des impacts.....	7-423
7.4.16.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-424
7.4.17	Autres activités côtières et maritimes .....	7-425
7.4.17.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-425
7.4.17.2	Description des impacts.....	7-425
7.4.17.3	Évaluation des impacts.....	7-427
7.4.17.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-428
7.4.18	Opportunités d'emploi et d'affaires .....	7-428
7.4.18.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-428
7.4.18.2	Description des impacts.....	7-429
7.4.18.3	Évaluation des impacts.....	7-430
7.4.18.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-433

7.4.19	Population et démographie .....	7-433
7.4.19.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-433
7.4.19.2	Description des impacts.....	7-433
7.4.19.3	Évaluation des impacts.....	7-434
7.4.19.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-434
7.4.20	Moyens de subsistance des communautés.....	7-434
7.4.20.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-434
7.4.20.2	Description des impacts.....	7-435
7.4.20.3	Évaluation des impacts.....	7-436
7.4.20.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-436
7.4.21	Santé, sécurité et sûreté des communautés.....	7-436
7.4.21.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-437
7.4.21.2	Description des impacts.....	7-437
7.4.21.3	Évaluation des impacts.....	7-439
7.4.21.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-440
7.4.22	Infrastructures et services publics.....	7-441
7.4.22.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-442
7.4.22.2	Description des impacts.....	7-442
7.4.22.3	Évaluation des impacts.....	7-443
7.4.22.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-445
7.4.23	Femmes et groupes vulnérables.....	7-446
7.4.23.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-446
7.4.23.2	Description des impacts.....	7-446
7.4.23.3	Évaluation des impacts.....	7-447
7.4.23.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-447
7.4.24	Patrimoine culturel et archéologique.....	7-448
7.4.24.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-448
7.4.24.2	Description des impacts.....	7-448
7.4.24.3	Évaluation des impacts.....	7-449
7.4.24.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-449
7.4.25	Paysage .....	7-449
7.4.25.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-449
7.4.25.2	Description des impacts.....	7-450
7.4.25.3	Évaluation des impacts.....	7-450
7.4.25.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-450
7.4.26	Climat social.....	7-451
7.4.26.1	Facteurs à l'origine des impacts et zones du projet .....	7-451
7.4.26.2	Description des impacts.....	7-452
7.4.26.3	Évaluation des impacts.....	7-453
7.4.26.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-454
7.5	Impacts des événements accidentels .....	7-456

7.5.1	Description d'événements accidentels et mesures de prévention et d'intervention en cas de déversement .....	7-456
7.5.1.1	Éruption d'un puits .....	7-460
7.5.1.2	Défaillance du FPSO en raison d'une collision avec un navire .....	7-463
7.5.1.3	Collision avec un navire poseur de conduites .....	7-465
7.5.1.4	Vue d'ensemble au sujet du devenir d'un déversement d'hydrocarbures .....	7-468
7.5.1.5	Prévention et intervention en cas de déversement .....	7-480
7.5.2	Qualité de l'air et gaz à effet de serre .....	7-489
7.5.2.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-489
7.5.2.2	Description des impacts.....	7-489
7.5.2.3	Évaluation des impacts.....	7-496
7.5.2.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-499
7.5.3	Qualité de l'eau .....	7-501
7.5.3.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-501
7.5.3.2	Description des impacts.....	7-501
7.5.3.3	Évaluation des impacts.....	7-514
7.5.3.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-516
7.5.4	Qualité des sédiments.....	7-519
7.5.4.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-519
7.5.4.2	Description des impacts.....	7-519
7.5.4.3	Évaluation des impacts.....	7-523
7.5.4.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-525
7.5.5	Communautés benthiques .....	7-527
7.5.5.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-527
7.5.5.2	Description des impacts.....	7-527
7.5.5.3	Évaluation des impacts.....	7-531
7.5.5.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-532
7.5.6	Plancton, poissons et autres ressources halieutiques.....	7-534
7.5.6.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-534
7.5.6.2	Description des impacts.....	7-534
7.5.6.3	Évaluation des impacts.....	7-547
7.5.6.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-549
7.5.7	Flore marine .....	7-550
7.5.7.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-551
7.5.7.2	Description des impacts.....	7-551
7.5.7.3	Évaluation des impacts.....	7-552
7.5.7.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-554
7.5.8	Oiseaux .....	7-556
7.5.8.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-556
7.5.8.2	Description des impacts.....	7-556
7.5.8.3	Évaluation des impacts.....	7-565

7.5.8.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-567
7.5.9	Mammifères marins.....	7-571
7.5.9.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-571
7.5.9.2	Description des impacts.....	7-571
7.5.9.3	Évaluation des impacts.....	7-575
7.5.9.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-579
7.5.10	Tortues de mer.....	7-583
7.5.10.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-583
7.5.10.2	Description des impacts.....	7-583
7.5.10.3	Évaluation des impacts.....	7-588
7.5.10.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-591
7.5.11	Espèces menacées et aires protégées.....	7-594
7.5.11.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-594
7.5.11.2	Description des impacts.....	7-594
7.5.11.3	Évaluation des impacts.....	7-604
7.5.11.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-608
7.5.12	Biodiversité.....	7-611
7.5.12.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-611
7.5.12.2	Description des impacts.....	7-611
7.5.12.3	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-614
7.5.13	Occupation et utilisation du territoire et des fonds marins .....	7-618
7.5.13.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-618
7.5.13.2	Description des impacts.....	7-619
7.5.13.3	Évaluation des impacts.....	7-621
7.5.13.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-623
7.5.14	Navigation maritime .....	7-627
7.5.14.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-627
7.5.14.2	Description des impacts.....	7-627
7.5.14.3	Évaluation des impacts.....	7-628
7.5.14.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-628
7.5.15	Pêche industrielle.....	7-629
7.5.15.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-629
7.5.15.2	Description des impacts.....	7-629
7.5.15.3	Évaluation des impacts.....	7-631
7.5.15.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-632
7.5.16	Pêche artisanale et activités connexes.....	7-635
7.5.16.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-635
7.5.16.2	Description des impacts.....	7-635
7.5.16.3	Évaluation des impacts.....	7-638
7.5.16.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-639
7.5.17	Autres activités côtières et maritimes .....	7-643

7.5.17.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-643
7.5.17.2	Description des impacts.....	7-643
7.5.17.3	Évaluation des impacts.....	7-644
7.5.17.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-645
7.5.18	Opportunités d'emploi et d'affaires .....	7-648
7.5.19	Population et démographie .....	7-648
7.5.20	Moyens de subsistance des communautés.....	7-649
7.5.20.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-649
7.5.20.2	Description des impacts.....	7-649
7.5.20.3	Évaluation des impacts.....	7-650
7.5.20.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-651
7.5.21	Santé, sécurité et sûreté des communautés locales .....	7-655
7.5.21.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-655
7.5.21.2	Description des impacts.....	7-655
7.5.22	Infrastructures et services publics.....	7-656
7.5.22.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-656
7.5.22.2	Description des impacts.....	7-656
7.5.22.3	Évaluation des impacts.....	7-656
7.5.22.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-657
7.5.23	Femmes et groupes vulnérables.....	7-657
7.5.23.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-657
7.5.23.2	Description des impacts.....	7-657
7.5.23.3	Évaluation des impacts.....	7-658
7.5.23.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-659
7.5.24	Patrimoine culturel et archéologique.....	7-661
7.5.25	Paysage .....	7-662
7.5.25.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-662
7.5.25.2	Description des impacts.....	7-662
7.5.25.3	Évaluation des impacts.....	7-664
7.5.25.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-665
7.5.26	Climat social.....	7-668
7.5.26.1	Facteurs à l'origine des impacts .....	7-668
7.5.26.2	Description des impacts.....	7-668
7.5.26.3	Évaluation des impacts.....	7-669
7.5.26.4	Mesures de mitigation et impacts résiduels.....	7-669
7.6	Résumé des impacts.....	7-672
7.6.1	Impacts des activités de routine.....	7-672
7.6.2	Impacts des événements accidentels.....	7-687
7.7	Impacts cumulatifs .....	7-703
7.7.1	Portée et limites de l'évaluation .....	7-703
7.7.2	Impacts cumulatifs potentiels pendant la phase de construction.....	7-708

7.7.3	Impacts cumulatifs potentiels pendant la phase des opérations .....	7-710
7.7.4	Impacts cumulatifs potentiels pendant la phase de fermeture.....	7-714
7.8	Impacts transfrontaliers.....	7-714
7.8.1	Impacts des activités de routine.....	7-714
7.8.2	Impacts des événements accidentels .....	7-715

## CHAPITRE 8

8.0	ÉTUDE DE DANGERS ET ANALYSE DES RISQUES PROFESSIONNELS.....	8-1
8.1	Introduction et approche .....	8-1
8.1.1	Contexte, but et portée.....	8-1
8.1.2	Approche dans l'évaluation des dangers et des risques .....	8-3
8.1.2.1	Définition du contexte .....	8-4
8.1.2.2	Étude de dangers.....	8-4
8.1.2.3	Analyse des risques professionnels .....	8-5
8.1.2.4	Conclusions et recommandations.....	8-6
8.2	Description des installations, des processus et des milieux environnants .....	8-6
8.2.1	Introduction.....	8-6
8.2.2	Aménagement du champ gazier en mer, principales installations, lieux et activités .....	8-7
8.2.2.1	Installations pour l'ensemble de la production et schéma simplifié de procédé .....	8-8
8.2.2.2	Forage de développement et complétion de puits.....	8-14
8.2.2.3	Installations sous-marines .....	8-14
8.2.2.4	FPSO et installations d'exportation de condensat .....	8-15
8.2.2.5	Terminal du hub près des côtes .....	8-16
8.2.2.6	Transfert et rotation de l'équipage .....	8-19
8.2.3	Bases d'approvisionnements .....	8-20
8.2.4	Populations avoisinantes .....	8-20
8.2.5	Zones écologiques significatives et sensibles .....	8-20
8.3	Étude de dangers.....	8-21
8.3.1	Introduction.....	8-21
8.3.2	Identification des dangers majeurs .....	8-21
8.3.2.1	Accidentologie.....	8-22
8.3.2.2	Examen et synthèse des dangers pertinents .....	8-35
8.3.2.3	Catégorisation des dangers majeurs et liste initiale .....	8-63
8.3.3	Analyse préliminaire des risques .....	8-65
8.3.4	Analyse détaillée des risques.....	8-74
8.3.4.1	Quantification des effets redoutés (conséquence) .....	8-76
8.3.4.2	Analyse par nœud papillon .....	8-121
8.3.4.3	Quantification des effets mortels .....	8-163
8.3.5	Mesures prises pour gérer les dangers et les risques majeurs .....	8-175

8.3.5.1	Introduction .....	8-175
8.3.5.2	Le système de gestion opérationnelle (OMS) de BP.....	8-175
8.3.5.3	La gestion des dangers majeurs dans le cadre du processus de conception.....	8-177
8.3.5.4	La gestion des dangers majeurs pendant l'exploitation.....	8-183
8.3.5.5	Gestion des éléments critiques pour la sécurité et l'environnement .....	8-186
8.3.5.6	Mesures spécifiques de contrôle et de mitigation (ECSE) .....	8-187
8.3.6	Dispositions de préparation aux situations d'urgence .....	8-204
8.3.6.1	Introduction .....	8-204
8.3.6.2	Modèle d'intervention d'urgence et structure générale.....	8-205
8.3.6.3	Principaux rôles et responsabilités .....	8-207
8.3.6.4	Commandement unifié.....	8-210
8.3.6.5	Plans de gestion de crise et d'intervention d'urgence .....	8-210
8.3.6.6	Formation et tests .....	8-212
8.3.6.7	Intervention en cas de déversement majeur.....	8-214
8.3.6.8	Intervention en cas d'autres accidents majeurs .....	8-216
8.4	Analyse des risques professionnels.....	8-217
8.4.1	Introduction.....	8-217
8.4.2	Identification des dangers au poste de travail.....	8-218
8.4.2.1	Examen et résumé des dangers au poste de travail .....	8-218
8.4.2.2	Classification et liste des dangers au poste de travail.....	8-229
8.4.3	Analyse des risques professionnels.....	8-235
8.4.4	Mesures prises pour gérer les dangers et les risques professionnels.....	8-238
8.4.4.1	Gestion dans le cadre du processus de conception.....	8-238
8.4.4.2	Gestion pendant les opérations .....	8-240
8.4.4.3	Gestion pendant la construction en mer.....	8-244
8.4.4.4	Gestion au cours de la mise hors service.....	8-246
8.4.4.5	Soins médicaux et intervention médicale .....	8-246
8.5	Conclusions et recommandations .....	8-246
8.5.1	Conclusion générale .....	8-246
8.5.2	Conclusion de l'étude de dangers.....	8-248
8.5.3	Conclusion de l'analyse des risques professionnels.....	8-255
8.5.4	Recommandations .....	8-256

## CHAPITRE 9

9.0	PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE.....	9-1
9.1	Objectif du PGES .....	9-1
9.2	Outils opérationnels du PGES .....	9-1
9.3	Mise en œuvre du PGES .....	9-3
9.3.1	Cadre.....	9-3
9.3.2	Rôles et responsabilités .....	9-3

9.3.3	Suivi de la conformité et évaluation de la performance .....	9-4
9.3.4	Registres et rapports.....	9-4
9.4	Suivi du PGES par les autorités nationales .....	9-5
9.5	Plan de renforcement de capacités.....	9-7

## **CHAPITRE 10**

10.0	PLAN DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI .....	10-1
10.1	Objectif du PSS.....	10-1
10.2	Outils opérationnels du PSS .....	10-1
10.3	Mise en œuvre et rapports de PSS.....	10-2
10.4	Suivi du PSS par les autorités nationales.....	10-2

## **CHAPITRE 11**

11.0	CONCLUSION .....	11-1
------	------------------	------

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2-1	Mesures de prévention pour protéger les infrastructures sous-marines des dommages pouvant être causés par la pêche .....	2-5
Tableau 2-2	Utilisation type de navires pour la préparation, la construction et l'installation du terminal du hub GNL près des côtes.....	2-23
Tableau 2-3	Utilisation type de navires pour le raccordement et la mise en service du FPSO .....	2-24
Tableau 2-4	Utilisation type de navires pour l'installation sous-marine .....	2-24
Tableau 2-5	Utilisation types de navires pour le forage ou la complétion de puits de développement.....	2-25
Tableau 2-6	Utilisation type de navires pendant les opérations .....	2-25
Tableau 2-7	Utilisation type de navires pendant la fermeture.....	2-26
Tableau 2-8	Estimation des matériaux requis pour la construction du brise-lames .....	2-27
Tableau 2-9	Liste des produits chimiques types envisagés pour utilisation dans les boues de forage régulières .....	2-29
Tableau 2-10	Sommaire des ciments et des produits chimiques pour ciment types envisagés pour utilisation lors des activités de forage.....	2-30
Tableau 2-11	Sommaire des sources attendues de radioactivité .....	2-31
Tableau 2-12	Sommaire des dispersants en cas de déversement d'hydrocarbures généralement stockés à bord des navires de soutien .....	2-31
Tableau 2-13	Produits chimiques types pour la préparation à la mise en service des équipements et du pipeline sous-marins .....	2-32
Tableau 2-14	Produits chimiques types et taux d'injection préliminaires envisagés pour le FPSO.....	2-33
Tableau 2-15	Produits chimiques types entreposés sur le FLNG.....	2-34
Tableau 2-16	Sommaire des prévisions d'émissions atmosphériques quotidiennes maximales, par source, attribuables aux activités de forage effectuées pour un seul puits.....	2-36
Tableau 2-17	Prévision des émissions annuelles attribuables aux activités de raccordement et de la mise en service du FPSO .....	2-37
Tableau 2-18	Prévision des émissions annuelles attribuables à la préparation, la construction et l'installation du terminal du hub GNL près des côtes .....	2-37
Tableau 2-19	Prévision des émissions annuelles attribuables à l'installation des équipements et du pipeline sous-marins .....	2-37
Tableau 2-20	Sommaire des prévisions annuelles des émissions atmosphériques pendant les opérations, par source principale .....	2-38
Tableau 2-21	Prévision des émissions atmosphériques totales produites pendant la phase de fermeture attribuables au FPSO et aux navires de soutien.....	2-39
Tableau 2-22	Volumes et poids des déblais, par section, pour un puits représentatif de l'horizon stratigraphique du Cénomaniens .....	2-41
Tableau 2-23	Comparaison préliminaire des programmes de forage de puits des horizons stratigraphiques de l'Albien et du Cénomaniens.....	2-42
Tableau 2-24	Sommaire des prévisions de rejets d'effluents, exception faite des boues et des déblais de forage, pour le forage des puits de production.....	2-44
Tableau 2-25	Prévision des rejets d'effluents pendant la phase de préparation, de construction et d'installation.....	2-45
Tableau 2-26	Volumes provisoires des rejets de fluides pour l'installation et la mise en service des pipelines.....	2-52
Tableau 2-27	Effluents types produits par le FPSO pendant la phase des opérations .....	2-54
Tableau 2-28	Effluents types provenant du FPSO, des infrastructures sous-marines et des navires de soutien général pendant la phase de fermeture.....	2-57
Tableau 2-29	Effluents types provenant du FLNG, de la plateforme LS et des navires de soutien général pendant la phase de fermeture .....	2-58
Tableau 2-30	Sommaires des volumes maximaux estimés de déchets pour un puits donné .....	2-60

Tableau 2-31	Estimation des déchets solides provenant du FPSO, de l'installation sous-marine, des navires de soutien généraux, du terminal du hub GNL près des côtes et du FLNG pendant la phase de préparation, de construction et d'installation.....	2-62
Tableau 2-32	Estimation des déchets produits par le FPSO, le FLNG, la plateforme LS et les navires de soutien général pendant la phase des opérations.....	2-68
Tableau 2-33	Mesures des sources sonores sous-marines pour les navires du projet.....	2-71
Tableau 2-34	Estimation des besoins en main-d'œuvre à terre .....	2-77
Tableau 3-1	Lois et règlements environnementaux de la Mauritanie applicables au projet proposé .....	3-7
Tableau 3-2	Lois et règlements environnementaux du Sénégal applicables au projet proposé .....	3-15
Tableau 3-3	Conventions, protocoles et/ou accords internationaux qui s'appliquent au projet proposé .....	3-18
Tableau 4-1	Concentrations de métaux dans les sédiments (en mg kg <sup>-1</sup> , à moins d'indication contraire) à proximité de la Zone Offshore et valeurs de référence .....	4-15
Tableau 4-2	Mesures des concentrations d'hydrocarbures dans les sédiments de la Zone Offshore .....	4-16
Tableau 4-3	Concentrations de métaux dans les sédiments (en mg kg <sup>-1</sup> , à moins d'indication contraire) dans la Zone de Pipeline et valeurs de référence.....	4-19
Tableau 4-4	Mesures des concentrations d'hydrocarbures dans la Zone de Pipeline .....	4-21
Tableau 4-5	Concentrations de métaux dans les sédiments (en mg kg <sup>-1</sup> , à moins d'indication contraire) dans la Zone près des Côtes et valeurs de référence .....	4-22
Tableau 4-6	Concentrations d'hydrocarbures dans les sédiments de la Zone près des Côtes.....	4-22
Tableau 4-7	Résumé des types de lignes côtières entre Nouakchott et la frontière mauritano-sénégalaise.....	4-23
Tableau 4-8	Résumé des types de lignes côtières entre la frontière mauritano-sénégalaise et Dakar .....	4-24
Tableau 4-9	Densité moyenne totale et biomasse moyenne totale pour la méiofaune, la macrofaune et la mégafaune en Zone Offshore de la Mauritanie .....	4-51
Tableau 4-10	Dix taxa d'endofaune les plus abondants prélevés dans la Zone Offshore et calculs de densité relative.....	4-54
Tableau 4-11	Dix taxa les plus abondants pour la Zone près des Côtes (<25 m) et les sept strates de profondeur dans la Zone de Pipeline .....	4-55
Tableau 4-12	Résumé des espèces menacées selon l'UICN susceptibles de se trouver dans la zone d'étude restreinte ou élargie.....	4-83
Tableau 4-13	Distribution saisonnière des prises moyennes de petites espèces pélagiques par latitude pour les flottes industrielles dans la zone mauritanienne .....	4-85
Tableau 4-14	Distribution de la prise moyenne (en tonnes) des pêches artisanales par zone ou par région .....	4-90
Tableau 4-15	Espèces d'oiseaux observées pendant les travaux de reconnaissance de 2014 au large de la côte mauritanienne par Camphuysen et al. (2015).....	4-94
Tableau 4-16	Diversité des espèces et densités globales des groupes d'oiseaux de mer observés (individus km <sup>-2</sup> ) au-dessus de la zone néritique, de la rupture de pente continentale et des eaux profondes (océaniques) pendant les travaux de reconnaissance de 2014 .....	4-95
Tableau 4-17	Espèces d'oiseaux côtiers et marins de la Mauritanie sur la liste rouge de l'UICN.....	4-96
Tableau 4-18	Résumé des zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) de la Mauritanie qui se trouvent dans la zone d'étude restreinte ou la zone d'étude élargie ou qui sont adjacentes à celles-ci .....	4-98
Tableau 4-19	Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) de la Mauritanie, y compris les espèces clés présentes .....	4-99

Tableau 4-20	Espèces d'oiseaux marins du Sénégal et statut actuel sur la liste rouge de l'UICN.....	4-105
Tableau 4-21	Résumé des zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) du Sénégal qui se trouvent dans la zone d'étude restreinte ou la zone d'étude élargie ou qui sont adjacentes à celles-ci .....	4-106
Tableau 4-22	Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) du Sénégal, y compris les espèces clés présentes .....	4-107
Tableau 4-23	Mammifères marins de la Mauritanie, y compris leur statut sur la liste rouge de l'UICN et leur potentiel de présence dans les zones d'étude restreinte et élargie .....	4-110
Tableau 4-24	Mammifères marins du Sénégal, y compris leur statut sur la liste rouge de l'UICN et leur potentiel de présence dans les zones d'étude restreinte et élargie .....	4-114
Tableau 4-25	Espèces de tortues de mer de la Mauritanie et du Sénégal, y compris leur habitat, leur régime alimentaire, leur saison et lieu de nidification (lorsque connus), leur statut sur la liste rouge de l'UICN et leur potentiel de présence dans les zones d'étude restreinte et élargie .....	4-117
Tableau 4-26	Résumé des espèces en danger critique (CR) susceptibles d'être présentes dans les zones d'étude restreinte et élargie .....	4-120
Tableau 4-27	Résumé des espèces en danger (EN) susceptibles d'être présentes dans les zones d'étude restreinte et élargie .....	4-121
Tableau 4-28	Aires côtières protégées en Mauritanie et proximité relative aux zones d'étude restreinte et élargie .....	4-122
Tableau 4-29	Aires côtières protégées au Sénégal et proximité relative aux zones d'étude restreinte et élargie .....	4-127
Tableau 4-30	Sommaire des principales composantes de la biodiversité dans les zones d'étude restreinte et élargie ou à proximité .....	4-147
Tableau 4-31	Établissements humains côtiers au sud de Nouakchott .....	4-151
Tableau 4-32	Estimation de la population dans les zones d'étude restreinte et élargie – Portion Mauritanie .....	4-163
Tableau 4-33	Production annuelle moyenne des pêches dans la zone d'étude restreinte pour la période 2012-2015 – Portion Mauritanie .....	4-173
Tableau 4-34	Indicateurs sur la productivité de la pêche artisanale par zone – Portion Mauritanie .....	4-174
Tableau 4-35	Estimation de valeur de la production annuelle moyenne des pêches par zone et par pirogue pour la période 2012-2015 – Portion Mauritanie .....	4-175
Tableau 4-36	Estimation de la valeur des captures des localités de la zone d'étude restreinte pour la période 2012-2015 – Portion Mauritanie .....	4-176
Tableau 4-37	Nombre de pirogues et de pêcheurs par site en avril 2017 – Portion Mauritanie .....	4-176
Tableau 4-38	Infrastructures sociales de base dans les établissements côtiers – Portion Mauritanie .....	4-189
Tableau 4-39	Estimation de la population dans les zones d'étude restreinte et élargie – Portion Sénégal.....	4-201
Tableau 4-40	Distance approximative de la pêche artisanale par rapport à la côte – Portion Sénégal.....	4-211
Tableau 4-41	Tableau récapitulatif de la pêche par site en 2016 – Portion Sénégal .....	4-215
Tableau 4-42	Statistiques des incidents en mer de 2013 à 2016 – Portion Sénégal .....	4-226
Tableau 4-43	Résumé des services écosystémiques de la zone d'étude restreinte du projet GTA.....	4-240
Tableau 6-1	Consultation publique : Lieu, type de réunion et participants .....	6-6
Tableau 6-2	Questions fréquentes relatives au projet de production gaz .....	6-8
Tableau 6-3	Préoccupations fréquentes liées aux impacts environnementaux potentiels du projet.....	6-10
Tableau 6-4	Commentaires et demandes fréquents sur les retombées du projet et le partage des bénéfices.....	6-11
Tableau 6-5	Demandes fréquentes de la part de pêcheurs.....	6-13
Tableau 6-6	Demandes fréquentes relatives à la formation et aux opportunités d'emploi local .....	6-14

Tableau 6-7	Demandes fréquentes liées à l'information, à la consultation et à la participation des parties prenantes .....	6-15
Tableau 6-8	Demandes fréquentes d'investissements dans les services et infrastructures publics .....	6-16
Tableau 6-9	Demandes fréquentes relatives à d'autres investissements sociaux et au renforcement de capacités.....	6-17
Tableau 6-10	Préoccupations fréquentes relatives à la sécurité et à la paix.....	6-18
Tableau 7-1	Définition des facteurs à l'origine des impacts des activités de routine.....	7-3
Tableau 7-2	Définition des facteurs à l'origine des impacts causés par des événements accidentels .....	7-6
Tableau 7-3	Liste et définition des composantes biophysiques et sociales retenues pour l'analyse des impacts.....	7-8
Tableau 7-4	Matrice des impacts potentiels sur les composantes biophysiques et sociales - phase de construction.....	7-13
Tableau 7-5	Matrice des impacts potentiels sur les composantes biophysiques et sociales - phase des opérations .....	7-14
Tableau 7-6	Matrice des impacts potentiels sur les composantes biophysiques et sociales – phase de fermeture .....	7-15
Tableau 7-7	Matrice des impacts potentiels sur les composantes biophysiques et sociales – événements accidentels .....	7-16
Tableau 7-8	Matrice de la détermination des conséquences des impacts négatifs .....	7-19
Tableau 7-9	Matrice de l'importance globale des impacts .....	7-20
Tableau 7-10	Résumé des émissions liées au forage dans la Zone Offshore .....	7-23
Tableau 7-11	Résumé des émissions liées à la construction dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.....	7-24
Tableau 7-12	Résumé des émissions liées à la construction dans la Zone de Pipeline .....	7-25
Tableau 7-13	Impacts des activités de routine sur la qualité de l'air ambiant pendant la phase de construction .....	7-27
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.....	7-28
Tableau 7-15	Résumé des rejets de la construction dans la Zone Offshore .....	7-29
Tableau 7-16	Résumé des rejets de la construction dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.....	7-31
Tableau 7-17	Résumé des rejets de la construction dans la Zone de Pipeline .....	7-32
Tableau 7-18	Impacts des activités de routine sur la qualité de l'eau ambiante pendant la phase de construction .....	7-35
Tableau 7-19	Impacts des activités de routine sur l'érosion côtière pendant la phase de construction.....	7-39
Tableau 7-20	Impacts des activités de routine sur la qualité des sédiments pendant la phase de construction.....	7-45
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.....	7-47
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 .....	7-53
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 .....	7-59
Tableau 7-24	Impacts des activités de routine sur les communautés benthiques pendant la phase de construction.....	7-61
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.....	7-63
Tableau 7-26	Impacts des activités de routine sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques pendant la phase de construction.....	7-70
Tableau 7-27	Impacts des activités de routine sur les communautés de flore marine pendant la phase de construction.....	7-76

Tableau 7-28	Impacts des activités de routine sur les communautés d'oiseaux pendant la phase de construction .....	7-85
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 .....	7-87
Tableau 7-30	Résumé des rayons seuils prévus pour un ensemble de canons à air d'un volume de 5 400 po <sup>3</sup> .....	7-91
Tableau 7-31	Impacts des activités de routine sur les mammifères marins pendant la phase de construction .....	7-103
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 .....	7-105
Tableau 7-33	Impacts des activités de routine sur les communautés de tortues de mer pendant la phase de construction .....	7-116
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 .....	7-118
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 .....	7-120
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 .....	7-131
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 .....	7-135
Tableau 7-38	Résumé de l'évaluation des impacts pour les différentes composantes de la biodiversité pour la phase de construction .....	7-136
Tableau 7-39	Superficie des fonds marins utilisés par les activités d'installation, par zone du projet, pendant la phase de construction .....	7-138
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 .....	7-139
Tableau 7-41	Superficie des zones d'exclusion de sécurité, par zone du projet, pendant la phase de construction .....	7-143
Tableau 7-42	Navires associés au projet, par zone du projet, pendant la phase de construction .....	7-143
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 .....	7-143
Tableau 7-44	Impacts des activités de routine sur la navigation maritime pendant la phase de construction .....	7-146
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 .....	7-148
Tableau 7-46	Pertes temporaires potentielles de secteurs de pêche industrielle, par zone du projet, pendant la phase de construction .....	7-150
Tableau 7-47	Impacts des activités de routine sur la pêche industrielle pendant la phase de construction .....	7-151
Tableau 7-48	Pertes potentielles de secteurs de pêche artisanale, par zone du projet, pendant la phase de construction .....	7-155
Tableau 7-49	Navires du projet susceptibles d'interférer les équipements de pêche artisanale, par zone du projet, pendant la phase de construction .....	7-156
Tableau 7-50	Impacts des activités de routine sur la pêche artisanale et les activités connexes pendant la phase de construction .....	7-158
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 .....	7-159
Tableau 7-52	Superficie interdite aux activités éventuelles d'exploration pétrolière et gazière, par zone du projet, pendant la phase de construction .....	7-162
Tableau 7-53	Impacts des activités de routine sur les autres activités côtières et maritimes pendant la phase de construction .....	7-163
Tableau 7-54	Estimation des besoins de main-d'œuvre à bord des navires de soutien .....	7-165

Tableau 7-55	Opportunités potentielles d'emplois nationaux, par zone du projet, pendant la phase de construction .....	7-167
Tableau 7-56	Opportunités potentielles d'affaires nationales, par zone du projet, pendant la phase de construction .....	7-167
Tableau 7-57	Impacts des activités de routine sur les opportunités d'emploi et d'affaires locales pendant la phase de construction .....	7-169
Tableau 7-58	Impacts des activités de routine sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés pendant la phase de construction .....	7-179
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 .....	7-180
Tableau 7-60	Impacts des activités de routine sur les infrastructures et services publics pendant la phase de construction.....	7-183
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.....	7-184
Tableau 7-62	Impacts des activités de routine sur le patrimoine culturel et archéologique pendant la phase de construction .....	7-189
Tableau 7-63	Impacts des activités de routine sur le climat social pendant la phase de construction.....	7-194
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.....	7-195
Tableau 7-65	Résumé des émissions liées aux opérations dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.....	7-197
Tableau 7-66	Résumé des émissions liées aux opérations dans la Zone de Pipeline.....	7-198
Tableau 7-67	Impacts des activités de routine sur la qualité de l'air ambiant pendant la phase des opérations.....	7-199
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 .....	7-201
Tableau 7-69	Impacts des activités de routine sur la qualité de l'eau pendant la phase des opérations.....	7-207
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 .....	7-209
Tableau 7-71	Impact des activités de routine sur l'érosion côtière pendant la phase des opérations.....	7-216
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.....	7-217
Tableau 7-73	Impacts des activités de routine sur la qualité des sédiments pendant la phase des opérations.....	7-222
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 .....	7-223
Tableau 7-75	Impacts des activités de routine sur les communautés benthiques pendant la phase des opérations.....	7-228
Tableau 7-76	Impact des activités de routine sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques pendant la phase des opérations.....	7-236
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 .....	7-238
Tableau 7-78	Impacts des activités de routine sur les communautés de flore marine pendant la phase des opérations.....	7-241
Tableau 7-79	Impacts des activités de routine sur les communautés d'oiseaux pendant la phase des opérations.....	7-248
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 .....	7-250

Tableau 7-81	Impacts des activités de routine sur les mammifères marins pendant la phase des opérations.....	7-256
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 .....	7-257
Tableau 7-83	Impacts des activités de routine sur les tortues de mer pendant la phase des opérations.....	7-263
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 .....	7-264
Tableau 7-85	Impacts des activités de routine sur les espèces menacées et les aires protégées pendant la phase des opérations.....	7-275
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.....	7-279
Tableau 7-87	Résumé de l'évaluation des impacts sur les différentes composantes de la biodiversité pour la phase des opérations .....	7-280
Tableau 7-88	Mesures de mitigation pour éviter ou réduire les impacts des activités de routine sur la biodiversité pendant la phase des opérations .....	7-281
Tableau 7-89	Superficie des fonds marins utilisés, par zone du projet, pendant la phase des opérations.....	7-283
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.....	7-284
Tableau 7-91	Utilisation type des navires pendant les opérations au terminal du hub GNL près des côtes et au FPSO .....	7-286
Tableau 7-92	Superficie des zones d'exclusion de sécurité, par zone du projet, pendant la phase des opérations.....	7-287
Tableau 7-93	Navires associés au projet, par zone du projet, pendant la phase des opérations .....	7-287
Tableau 7-94	Impacts des activités de routine sur la navigation maritime pendant la phase des opérations.....	7-290
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 .....	7-292
Tableau 7-96	Pertes potentielles de secteurs de pêche industrielle, par zone du projet, pendant la phase des opérations.....	7-294
Tableau 7-97	Impacts des activités de routine sur la pêche industrielle pendant la phase des opérations.....	7-295
Tableau 7-98	Pertes potentielles de secteurs de pêche artisanale, par zone du projet, pendant la phase des opérations.....	7-298
Tableau 7-99	Navires du projet susceptibles d'interférer avec les équipements de pêche artisanale, par zone du projet, pendant la phase des opérations .....	7-298
Tableau 7-100	Impacts des activités de routine sur la pêche artisanale et les activités connexes pendant la phase des opérations .....	7-300
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.....	7-301
Tableau 7-102	Superficie interdite aux activités éventuelles d'exploration pétrolière et gazière, par zone du projet, pendant la phase des opérations.....	7-304
Tableau 7-103	Impacts des activités de routine sur les autres activités côtières et maritimes pendant la phase des opérations .....	7-305
Tableau 7-104	Opportunités potentielles d'emplois nationaux, par zone du projet, pendant la phase des opérations.....	7-308
Tableau 7-105	Opportunités potentielles d'affaires nationales, par zone du projet, pendant la phase des opérations.....	7-308
Tableau 7-106	Impacts des activités de routine sur les opportunités d'emploi et d'affaires locales pendant la phase des opérations.....	7-309
Tableau 7-107	Impacts des activités de routine sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés pendant la phase des opérations .....	7-318

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 .....	7-319
Tableau 7-109	Impacts des activités de routine sur les infrastructures et services publics pendant la phase des opérations .....	7-323
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.....	7-325
Tableau 7-111	Impacts des activités de routine sur le climat social pendant la phase des opérations.....	7-334
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 .....	7-335
Tableau 7-113	Résumé des émissions liées la fermeture dans la Zone Offshore .....	7-336
Tableau 7-114	Résumé des émissions liées à la fermeture dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.....	7-337
Tableau 7-115	Résumé des émissions liées à la fermeture dans la Zone de Pipeline .....	7-338
Tableau 7-116	Impacts des activités de routine sur la qualité de l'air et les GES pendant la phase de fermeture .....	7-339
Tableau 7-117	Résumé des rejets projetés pendant les activités de fermeture dans la Zone Offshore .....	7-341
Tableau 7-118	Impacts des activités de routine sur la qualité de l'eau ambiante pendant la phase de fermeture .....	7-344
Tableau 7-119	Impacts des activités de routine sur l'érosion côtière pendant la phase de fermeture.....	7-347
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.....	7-348
Tableau 7-121	Impacts des activités de routine sur la qualité des sédiments pendant la phase de fermeture .....	7-353
Tableau 7-122	Impacts des activités de routine sur les communautés benthiques pendant la phase de fermeture .....	7-360
Tableau 7-123	Impacts des activités de routine sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques pendant la phase de fermeture.....	7-365
Tableau 7-124	Impacts des activités de routine sur les communautés de flore marine pendant la phase de fermeture .....	7-370
Tableau 7-125	Impacts des activités de routine sur les oiseaux pendant la phase de fermeture.....	7-376
Tableau 7-126	Impacts des activités de routine sur les mammifères marins pendant la phase de fermeture .....	7-383
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.....	7-385
Tableau 7-128	Impacts des activités de routine sur les tortues de mer pendant la phase de fermeture.....	7-391
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.....	7-393
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.....	7-402
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 .....	7-405
Tableau 7-132	Résumé de l'évaluation des impacts pour les différentes composantes de la biodiversité pour la phase de fermeture.....	7-406
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.....	7-407

Tableau 7-134	Superficie des fonds marins utilisés, par zone du projet, pendant la phase de fermeture .....	7-408
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 .....	7-409
Tableau 7-136	Utilisation type des navires, par zone du projet, pendant la phase de fermeture .....	7-411
Tableau 7-137	Superficie des zones d'exclusion de sécurité, par zone du projet, pendant la phase de fermeture .....	7-412
Tableau 7-138	Navires associés au projet, par zone du projet, pendant la phase de fermeture .....	7-412
Tableau 7-139	Impacts des activités de routine sur la navigation maritime pendant la phase de fermeture .....	7-415
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 .....	7-416
Tableau 7-141	Pertes potentielles de secteurs de pêche industrielle, par zone du projet, pendant la phase de fermeture .....	7-419
Tableau 7-142	Impacts des activités de routine sur la pêche industrielle pendant la phase de fermeture .....	7-419
Tableau 7-143	Pertes potentielles de secteurs de pêche artisanale, par zone du projet, pendant la phase de fermeture .....	7-422
Tableau 7-144	Navires du projet susceptibles d'interférer avec les équipements de pêche artisanale, par zone du projet, pendant la phase de fermeture .....	7-423
Tableau 7-145	Impacts des activités de routine sur la pêche artisanale et les activités connexes pendant la phase de fermeture .....	7-424
Tableau 7-146	Superficie interdite aux activités éventuelles d'exploration pétrolière et gazière, par zone du projet, pendant la phase de fermeture .....	7-427
Tableau 7-147	Impacts des activités de routine sur les autres activités côtières et maritimes pendant la phase de fermeture .....	7-428
Tableau 7-148	Opportunités d'emplois nationaux, par zone du projet, pendant la phase de fermeture .....	7-430
Tableau 7-149	Opportunités d'affaires nationales, par zone du projet, pendant la phase de fermeture .....	7-430
Tableau 7-150	Impacts des activités de routine sur les opportunités d'emploi et d'affaires locales pendant la phase de fermeture .....	7-432
Tableau 7-151	Impacts des activités de routine sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés pendant la phase de fermeture .....	7-440
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 .....	7-441
Tableau 7-153	Impacts des activités de routine sur les infrastructures et les services publics pendant la phase de fermeture .....	7-445
Tableau 7-154	Impacts des activités de routine sur le climat social pendant la phase de fermeture .....	7-454
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 .....	7-455
Tableau 7-156	Techniques d'intervention de BP .....	7-484
Tableau 7-157	Impacts des événements accidentels sur la qualité de l'air et les gaz à effet de serre .....	7-498
Tableau 7-158	Résumé des concentrations maximales (en ppb) d'hydrocarbures dissous et totaux (entraînés) à différents endroits de l'estuaire du fleuve Sénégal .....	7-510
Tableau 7-159	Impacts des événements accidentels sur la qualité de l'eau .....	7-515
Tableau 7-160	Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des événements accidentels sur la qualité de l'eau .....	7-518
Tableau 7-161	Impacts des événements accidentels sur la qualité des sédiments .....	7-525
Tableau 7-162	Impacts des événements accidentels sur les communautés benthiques .....	7-532

Tableau 7-163	Impacts des événements accidentels sur le plancton, les poissons et les autres ressources halieutiques .....	7-548
Tableau 7-164	Impacts des événements accidentels sur les communautés de flore marine .....	7-554
Tableau 7-165	Impacts des événements accidentels sur les oiseaux.....	7-567
Tableau 7-166	Mesures de mitigation pour éviter ou réduire les impacts des événements accidentels sur les oiseaux .....	7-570
Tableau 7-167	Impacts des événements accidentels sur les mammifères marins .....	7-578
Tableau 7-168	Mesures de mitigation pour éviter ou diminuer les impacts des événements accidentels sur les mammifères marins .....	7-582
Tableau 7-169	Impacts des événements accidentels sur les tortues de mer.....	7-590
Tableau 7-170	Mesures de mitigation pour éviter ou pour diminuer les impacts des événements accidentels sur les tortues de mer .....	7-593
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.....	7-596
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 .....	7-600
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 .....	7-603
Tableau 7-174	Impacts des événements accidentels sur les espèces menacées et les aires protégées .....	7-607
Tableau 7-175	Mesures de mitigation pour éviter ou réduire les impacts des événements accidentels sur les espèces menacées et les aires protégées .....	7-610
Tableau 7-176	Résumé des conséquences des impacts liés aux événements accidentels sur les diverses composantes de la biodiversité .....	7-613
Tableau 7-177	Résumé de l'importance des impacts liés aux événements accidentels sur les diverses composantes de la biodiversité .....	7-613
Tableau 7-178	Mesures de mitigation pour éviter ou réduire les impacts des événements accidentels sur la biodiversité .....	7-616
Tableau 7-179	Impacts des événements accidentels sur l'occupation et l'utilisation du territoire et des fonds marins .....	7-623
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.....	7-626
Tableau 7-181	Impacts des événements accidentels sur la navigation maritime.....	7-628
Tableau 7-182	Impacts des événements accidentels sur la pêche industrielle.....	7-632
Tableau 7-183	Mesures de mitigation visant à éviter ou à réduire les impacts des événements accidentels sur la pêche industrielle .....	7-634
Tableau 7-184	Impacts des événements accidentels sur la pêche artisanale et les activités connexes.....	7-639
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.....	7-642
Tableau 7-186	Impacts des événements accidentels sur les autres activités côtières et maritimes.....	7-645
Tableau 7-187	Impacts des événements accidentels sur les moyens de subsistance des communautés.....	7-651
Tableau 7-188	Mesures de mitigation pour éviter ou réduire les impacts des événements accidentels sur les moyens de subsistance des communautés.....	7-654
Tableau 7-189	Impacts des événements accidentels sur les infrastructures et les services publics.....	7-657

Tableau 7-190	Impacts des événements accidentels sur les femmes et les groupes vulnérables.....	7-659
Tableau 7-191	Mesures de mitigation pour éviter ou réduire les impacts des événements accidentels sur les femmes et les groupes vulnérables.....	7-661
Tableau 7-192	Impacts des événements accidentels sur le paysage .....	7-665
Tableau 7-193	Impacts des événements accidentels sur le climat social .....	7-669
Tableau 7-194	Mesures de mitigation pour éviter ou réduire les impacts des événements accidentels sur le climat social.....	7-671
Tableau 7-195	Sommaire des impacts négatifs non négligeables associés aux activités de routine .....	7-673
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.....	7-682
Tableau 7-197	Sommaire des mesures de mitigation permettant d'éviter ou de réduire les impacts des activités de routine .....	7-685
Tableau 7-198	Tableau récapitulatif des impacts négatifs non négligeables découlant d'événements accidentels.....	7-689
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.....	7-700
Tableau 7-200	Tableau récapitulatif des mesures de mitigation qui permettront d'éviter ou de réduire les impacts découlant d'événements accidentels .....	7-702
Tableau 7-201	Résumé des activités pétrolières et gazières connues au large de la Mauritanie et du Sénégal.....	7-705
Tableau 7-202	Résumé des autres usages maritimes et des projets connus relatifs au milieu marin.....	7-707
Tableau 7-203	Distances entre les zones du projet et les autres pays de la région .....	7-714
Tableau 7-204	Résumé des impacts transfrontaliers potentiels des événements accidentels .....	7-716
Tableau 8-1	Nombre de types d'accidents par type d'unité (au niveau mondial) .....	8-24
Tableau 8-2	Événements accidentels en chaîne par fonction liée à l'exploitation.....	8-25
Tableau 8-3	Causes d'accidents d'origine humaine ou liées à un équipement (tous types d'accident) .....	8-26
Tableau 8-4	Comparaison des taux moyens de décès des passagers (R.-U.) .....	8-33
Tableau 8-5	Dangers majeurs potentiels : Environnement, installations et opérations pertinents .....	8-36
Tableau 8-6	Propriétés du GNL .....	8-54
Tableau 8-7	Fabrication typique de SMR.....	8-54
Tableau 8-8	Inventaires des dangers majeurs.....	8-58
Tableau 8-9	Dangers d'accidents majeurs.....	8-63
Tableau 8-10	Synthèse des résultats de l'analyse préliminaire des risques .....	8-67
Tableau 8-11	Événements accidentels majeurs avec niveau de sévérité 5 suivant l'analyse préliminaire des risques.....	8-75
Tableau 8-12	Critères de défaillance/échec et de critères de dommages.....	8-76
Tableau 8-13	F-01 et F-02 Principaux paramètres de modélisation.....	8-84
Tableau 8-14	F-01 et F-02 Résumé des impacts potentiels des conséquences.....	8-87
Tableau 8-15	F-14 Résumé des impacts potentiels des conséquences .....	8-92
Tableau 8-16	N-01 Principaux paramètres de modélisation .....	8-93
Tableau 8-17	N-01 Résumé des impacts potentiels des conséquences .....	8-95
Tableau 8-18	N-13 Principaux paramètres de modélisation .....	8-96
Tableau 8-19	N-13 Résumé des impacts potentiels des conséquences .....	8-99
Tableau 8-20	N-14 Principaux paramètres de modélisation.....	8-100
Tableau 8-21	N-14 Résumé des impacts potentiels des conséquences .....	8-106
Tableau 8-22	N-15 Principaux paramètres de modélisation.....	8-108
Tableau 8-23	N-15 Résumé des impacts potentiels des conséquences .....	8-114
Tableau 8-24	N-17 Principaux paramètres de modélisation.....	8-116
Tableau 8-25	N-17 Résumé des impacts potentiels des conséquences .....	8-120
Tableau 8-26	Symboles de Bowtie XP.....	8-122
Tableau 8-27	Catégories de barrière de protection dans une analyse par nœud papillon.....	8-123

Tableau 8-28	Descriptions des composants graphiques de type arbre de défaillances et d'événements ajoutés sur les diagrammes nœud papillon standards.....	8-125
Tableau 8-29	Diagrammes d'analyse par nœud papillon associés aux événements accidentels majeurs .....	8-126
Tableau 8-30	Éléments critiques pour la sécurité et l'environnement .....	8-162
Tableau 8-31	Événements accidentels majeurs déclenchant des fréquences d'événement.....	8-165
Tableau 8-32	PLL et IRPA calculés pour le navire de forage .....	8-168
Tableau 8-33	PLL et IRPA calculés pour le FPSO (effectif normal) .....	8-169
Tableau 8-34	PLL et IRPA calculés pour le terminal du hub près des côtes.....	8-171
Tableau 8-35	Critères de tolérabilité des risques pertinents et reconnus.....	8-174
Tableau 8-36	Informations typiques dans les standards de performance des ECSE .....	8-186
Tableau 8-37	Système de protection active contre les incendies sur le navire de forage.....	8-193
Tableau 8-38	Système de protection active contre les incendies sur le FPSO .....	8-194
Tableau 8-39	Systèmes de protection active contre les incendies au terminal du hub près des côtes.....	8-195
Tableau 8-40	Alarmes .....	8-200
Tableau 8-41	Exercices d'intervention d'urgence .....	8-214
Tableau 8-42	Actions générales et intervention.....	8-217
Tableau 8-43	Dangers au poste de travail : Environnement, installations et opérations pertinents .....	8-219
Tableau 8-44	Résumé des principales activités liées à la construction et l'installation en mer et principaux dangers associés .....	8-224
Tableau 8-45	Résumé des principales activités liées à l'inspection, les essais et la maintenance et principaux dangers associés.....	8-225
Tableau 8-46	Résumé des activités et des dangers des bases d'approvisionnement.....	8-227
Tableau 8-47	Résumé des types de matières dangereuses manipulées, utilisées ou stockées .....	8-228
Tableau 8-48	Dangers identifiés aux postes de travail .....	8-230
Tableau 8-49	Dangers et risques professionnels avec potentiel de décès .....	8-237
Tableau 8-50	Éléments typiques pour définir une « conception saine » et considérations typiques .....	8-239
Tableau 8-51	Contribution au risque de décès .....	8-253
Tableau 9-1	PGES – Phase de construction : mesures de mitigation et rôles principaux associés.....	9-9
Tableau 9-2	PGES – Phase des opérations : mesures de mitigation et rôles principaux associés.....	9-43
Tableau 9-3	PGES – Phase de fermeture : mesures de mitigation et rôles principaux associés .....	9-82
Tableau 9-4	PGES – Événements accidentels : mesures de mitigation et rôles principaux associés.....	9-96
Tableau 9-5	Liste des études et plans complémentaires annoncés dans les mesures du plan de gestion environnementale et sociale.....	9-133
Tableau 9-6	Récapitulatif du budget pour le Plan de renforcement des capacités .....	9-137
Tableau 10-1	PSS : Mesures de suivi et rôles principaux associés .....	10-5

## LISTE DES FIGURES

Figure 2-1	Aménagement au niveau système du projet GTA .....	2-3
Figure 2-2	Emplacement des principales composantes du projet proposé .....	2-6
Figure 2-3	Plan actuel complet du champ gazier (pas à l'échelle).....	2-8
Figure 2-4	Design de conception anticipé pour la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes .....	2-9
Figure 2-5	Schéma typique d'un puits.....	2-12
Figure 2-6	Échéancier approximatif de la phase de préparation, de construction et d'installation .....	2-20
Figure 2-7	Diagramme des équipes de gestion des incidents .....	2-82
Figure 4-1	Limites de la zone d'étude restreinte .....	4-7
Figure 4-2	Limites de la zone d'étude élargie .....	4-9
Figure 4-3	Carte des processus sédimentaires de la bordure du nord-ouest de l'Afrique .....	4-11
Figure 4-4	Diagramme ternaire de la granulométrie des sédiments pour les échantillons prélevés dans la Zone Offshore et dans la Zone près des Côtes ou à proximité de celles-ci.....	4-14
Figure 4-5	Diagramme ternaire de la granulométrie des sédiments pour les échantillons prélevés dans la Zone de Pipeline.....	4-17
Figure 4-6	Pluviométrie mensuelle totale dans la Zone Offshore de janvier à décembre 2016 .....	4-27
Figure 4-7	Température moyenne mensuelle de la Zone Offshore de janvier à décembre 2016 .....	4-28
Figure 4-8	Vitesses mensuelles moyennes du vent dans la Zone Offshore de janvier à décembre 2016 .....	4-29
Figure 4-9	Couverture nuageuse mensuelle moyenne (%) dans la Zone Offshore de janvier à décembre 2016 .....	4-30
Figure 4-10	Circulation générale des eaux de surface de l'Océan Atlantique Nord .....	4-31
Figure 4-11	Variation interannuelle de l'intensité du courant de surface et du sens d'écoulement dans la Zone Offshore .....	4-33
Figure 4-12	Distribution de la vitesse et du sens d'écoulement du courant de surface dans la Zone Offshore (15.57° N, 17.61° O) selon les données provenant du modèle de circulation globale HYCOM pour tous les mois de l'année.....	4-34
Figure 4-13	Température mensuelle moyenne à la surface de l'océan (°C) au large de la Mauritanie et du Sénégal en 2015 et 2016 .....	4-35
Figure 4-14	Champ acoustique cumulatif dans le bassin de l'Atlantique Nord, centré à 100 Hz à une profondeur de 5 m .....	4-39
Figure 4-15	Concentration moyenne de chlorophylle-a pendant le pic du printemps, entre le 10 et le 19 mars 2010, comme estimé à l'aide des données provenant du capteur MODIS .....	4-42
Figure 4-16	Emplacement des stations photographiques le long d'une partie du corridor de pipeline proposé afin de caractériser les substrats et les communautés biologiques associées .....	4-59
Figure 4-17	a) Répartition spatiale des prises par senne tournante (moyenne : 1990-2012) de Dakar (15° N) jusqu'au Cap Blanc (22° N) et; b) distribution saisonnière des prises par palangre ou senne tournante entre 1970 et 2012 .....	4-87
Figure 4-18	Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) en Mauritanie .....	4-102
Figure 4-19	Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) au Sénégal .....	4-108
Figure 4-20	Aires côtières protégées en Mauritanie par rapport aux zones d'étude restreinte et élargie .....	4-123
Figure 4-21	Aires côtières protégées au Sénégal par rapport aux zones d'étude restreinte et élargie .....	4-128
Figure 4-22	Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal par rapport à la Mauritanie, au Sénégal et aux zones d'étude restreinte et élargie .....	4-132

Figure 4-23	Emplacement des aires d'importance écologique ou biologique à proximité des zones d'étude restreinte et élargie .....	4-136
Figure 4-24	Emplacement des reliques de monticules carbonatés, de la ceinture de boue de l'embouchure du fleuve Sénégal, des monts sous-marins de Cayar, du canyon de Cayar, du canyon du Cap Timiris et du complexe de glissement de la Mauritanie .....	4-139
Figure 4-25	Composantes clés de la biodiversité (nidification, alimentation et migration des tortues de mer) près des zones d'étude restreinte et élargie .....	4-144
Figure 4-26	Composantes clés de la biodiversité près des zones d'étude restreinte et élargie .....	4-145
Figure 4-27	Emplacement des principaux établissements humains côtiers dans la zone d'étude restreinte – Portion Mauritanie .....	4-153
Figure 4-28	Concentrations des bateaux de pêche industriels dans la zone mauritano-sénégalaise période 2012-2017 .....	4-171
Figure 4-29	Trafic maritime dans la zone d'étude restreinte – Portion Mauritanie .....	4-179
Figure 4-30	Câbles de télécommunications sous-marins dans la zone d'étude restreinte – Portion Mauritanie .....	4-181
Figure 4-31	Épaves connues dans le fond marin de la zone d'étude restreinte – Portion Mauritanie .....	4-182
Figure 4-32	Principaux établissements côtiers dans la zone d'étude restreinte – Portion Sénégal.....	4-195
Figure 4-33	Localisation des quartiers de pêcheurs de la Langue de Barbarie.....	4-197
Figure 4-34	Activités des bateaux de pêche industrielle au large de la Grande Côte entre le 1 <sup>er</sup> juillet et le 25 juillet 2017.....	4-208
Figure 4-35	Localisation de la pêche artisanale dans la zone d'étude restreinte – Portion Sénégal.....	4-210
Figure 4-36	Image radar du Sea Surveyor - 13 avril 2017 à 5h00.....	4-212
Figure 4-37	Trafic maritime dans la zone d'étude restreinte – Portion Sénégal.....	4-218
Figure 4-38	Câbles de télécommunication sous-marins dans la zone d'étude restreinte – Portion Sénégal .....	4-221
Figure 4-39	Épaves connues dans le fond marin de la zone d'étude restreinte – Portion Sénégal.....	4-222
Figure 4-40	Vue aérienne du Port de Dakar .....	4-230
Figure 5-1	Tracé initial du pipeline à travers les reliques de monticules carbonatés au large de la Mauritanie dans la Zone de Pipeline.....	5-2
Figure 5-2	Tracé alternatif du pipeline (ligne violette) et tracé initial du pipeline (ligne rouge) dans la région des reliques de monticules carbonatés au large de la Mauritanie.....	5-3
Figure 5-3	Modifications de la ligne côtière modélisées pour les 3 emplacements du brise lame (y compris le cas du brise-lame avec extension) après 10 ans et en comparaison avec le cas sans brise-lame .....	5-6
Figure 7-1	Diagramme de l'évaluation des impacts .....	7-17
Figure 7-2	Épaisseur prévue des rejets de forage à un puits représentatif dans le champ GTA entre novembre et avril (saison sèche) .....	7-51
Figure 7-3	Épaisseur prévue des rejets de forage à un puits représentatif dans le champ GTA entre mai et octobre (saison des pluies).....	7-52
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).....	7-55
Figure 7-5	Configuration de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes .....	7-211
Figure 7-6	Orientation du brise-lames par rapport à la côte et direction prédominante des vagues.....	7-212
Figure 7-7	Moyenne annuelle des taux de changement du littoral entre 2002 et 2016 .....	7-213
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 .....	7-214
Figure 7-9	Éruption d'un puits : Probabilité de contact avec le littoral – été boréal (à gauche) et hiver boréal (à droite).....	7-462

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).....	7-464
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) .....	7-467
Figure 7-12	(A) Diagramme à l'échelle des dimensions du panache d'hydrocarbures faisant surface lors du déversement du <i>Deepwater Horizon</i> . (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 <i>Deepwater Horizon</i> .....	7-473
Figure 7-13	Processus du devenir des hydrocarbures en mer et sur le littoral.....	7-477
Figure 7-14	Devenir d'un déversement d'hydrocarbures, processus d'altération importants et leur fenêtre temporelle .....	7-479
Figure 7-15	Stratégie d'intervention par niveaux de BP.....	7-484
Figure 7-16	Capacité de réaction et intervention : l'approche de BP en cas de déversement d'hydrocarbures .....	7-486
Figure 7-17	Diagramme des équipes de gestion des incidents .....	7-488
Figure 7-18	Bilan massique de l'éruption d'un puits dans la Zone Offshore.....	7-490
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.....	7-493
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.....	7-495
Figure 7-21	Concentrations maximales d'hydrocarbures totaux dans la colonne d'eau, par saison, en cas de l'éruption d'un puits.....	7-504
Figure 7-22	Concentrations maximales d'hydrocarbures dissous dans la colonne d'eau, par saison, en cas de l'éruption d'un puits.....	7-505
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.....	7-508
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.....	7-509
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.....	7-512
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.....	7-513
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.....	7-540
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.....	7-541
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.....	7-542
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.....	7-543

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.....	7-545
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.....	7-546
Figure 8-1	Étude de dangers et analyse des risques professionnels .....	8-3
Figure 8-2	Aménagement du champ et emplacement des installations .....	8-7
Figure 8-3	Diagramme fonctionnel de procédé global .....	8-9
Figure 8-4	Installations sous-marines – Schéma simplifié de procédés .....	8-10
Figure 8-5	FPSO – Schéma simplifié de procédés .....	8-11
Figure 8-6	FNLG – Schéma global simplifié de procédés.....	8-12
Figure 8-7	FNLG – Schéma simplifié de procédés de la liquéfaction de GNL.....	8-13
Figure 8-8	Aménagement du navire de forage (typique) .....	8-14
Figure 8-9	Aménagement du FPSO (typique).....	8-16
Figure 8-10	Aménagement du terminal du hub près des côtes .....	8-17
Figure 8-11	Aménagement du FLNG (typique).....	8-18
Figure 8-12	Répartition des événements en chaîne accidentels, en pourcentage .....	8-26
Figure 8-13	Type et répartition des accidents majeurs liés au forage en mer (1955-2013) .....	8-27
Figure 8-14	Répartition de la durée des incidents de perte de contrôle de puits.....	8-29
Figure 8-15	Répartition de la taille des déversements d'hydrocarbures pour les incidents de perte de contrôle de puits .....	8-29
Figure 8-16	Opérations d'un navire-citerne – Causes principales (immédiates) de déversement d'hydrocarbures. ....	8-31
Figure 8-17	Principales Causes (immédiates) des accidents majeurs d'hélicoptère.....	8-34
Figure 8-18	Trafic maritime .....	8-40
Figure 8-19	Aménagement du réservoir Moss de GNL .....	8-56
Figure 8-20	Matrice des risques majeurs .....	8-66
Figure 8-21	Événements accidentels majeurs identifiés pour l'analyse détaillée des risques.....	8-73
Figure 8-22	D-01 Zone touchée par un déversement d'hydrocarbures .....	8-79
Figure 8-23	D-01 Concentration maximale totale d'hydrocarbures suite à un déversement d'hydrocarbures .....	8-80
Figure 8-24	D-01/D-02 Modélisation FLACS de surpression d'explosion pour le scénario le plus défavorable .....	8-81
Figure 8-25	D-01/D-02 Modélisation thermique du feu KFX du scénario le plus défavorable .....	8-82
Figure 8-26	F-01 Distances d'effet du jet enflammé pour une brèche de 50 mm.....	8-84
Figure 8-27	F-02 Distances d'effet du jet enflammé pour une brèche de 50 mm.....	8-85
Figure 8-28	F-01 Distances d'effet de la boule de feu en cas de rupture guillotine du tube prolongateur de 400 mm.....	8-85
Figure 8-29	F-02 Distances d'effet de la boule de feu en cas de rupture guillotine du tube prolongateur de 450 mm.....	8-86
Figure 8-30	F-13 Zone touchée par un déversement d'hydrocarbures.....	8-89
Figure 8-31	F-13 Concentration maximale totale d'hydrocarbures suite à un déversement d'hydrocarbures .....	8-90
Figure 8-32	F-14 Distances des effets du feu de réservoir .....	8-91
Figure 8-33	N-01 Distances d'effet du jet enflammé pour une brèche de 50 mm .....	8-93
Figure 8-34	N-01 Distances d'effet de la boule de feu en cas de rupture guillotine du tube prolongateur de 450 mm.....	8-94
Figure 8-35	N-13 Distances d'effet d'explosion.....	8-97
Figure 8-36	N-13 Distances d'effet du jet enflammé pour une brèche de 50 mm .....	8-98
Figure 8-37	N-13 Distances d'effet de la boule de feu pour une rupture catastrophique.....	8-98
Figure 8-38	N-14 Distances d'effet de gaz inflammable pour une brèche de 50 mm.....	8-102

Figure 8-39	N-14 Distances d'effet de gaz inflammable pour une rupture catastrophique.....	8-102
Figure 8-40	N-14 Distances d'effet d'explosion.....	8-104
Figure 8-41	N-14 Distances d'effet du jet enflammé/pulvérisé pour une brèche de 50 mm .....	8-105
Figure 8-42	N-14 Distances d'effet de la boule de feu pour une rupture catastrophique.....	8-105
Figure 8-43	N-15 Distances d'effet de gaz inflammable pour une brèche de 50 mm.....	8-110
Figure 8-44	N-15 Distances d'effet de gaz inflammable pour une rupture catastrophique.....	8-110
Figure 8-45	N-15 Distances d'effet d'explosion.....	8-111
Figure 8-46	N-15 Distances d'effet du jet enflammé/pulvérisé pour une brèche de 50 mm .....	8-112
Figure 8-47	N-15 Distances d'effet de la boule de feu pour une rupture catastrophique.....	8-113
Figure 8-48	N-17 Nappe cryogénique et distances d'effet liées à la dispersion de gaz inflammable pour une brèche sur réservoir de 750 mm .....	8-118
Figure 8-49	N-17 Distances d'effet d'un feu de nappe pour une brèche de 750 mm sur un réservoir de GNL.....	8-119
Figure 8-50	Structure d'un diagramme standard d'analyse par nœud papillon .....	8-121
Figure 8-51	Nœud papillon 01 – Éruption de puits de forage ou fuite de puits de forage (côté gauche).....	8-129
Figure 8-52	Nœud papillon 01 – Éruption de puits de forage ou fuite de puits de forage (côté droit).....	8-130
Figure 8-53	Nœud papillon 02.01 – Perte de stabilité /chavirement du navire de forage (côté gauche).....	8-131
Figure 8-54	Nœud papillon 02.01 – Perte de stabilité /chavirement du navire de forage (côté droit).....	8-132
Figure 8-55	Nœud papillon 02.02 – Perte de stabilité /chavirement du FPSO (côté gauche) .....	8-133
Figure 8-56	Nœud papillon 02.02 – Perte de stabilité /chavirement du FPSO (côté droit) .....	8-134
Figure 8-57	Nœud papillon 03 – Accident durant le transport (en hélicoptère) vers/depuis le navire de forage (côté gauche).....	8-135
Figure 8-58	Nœud papillon 03 – Accident durant le transport (en hélicoptère) vers/depuis le navire de forage (côté droit) .....	8-136
Figure 8-59	Nœud papillon 04.01 – Collision avec le navire de forage (navire de passage) (côté gauche) .....	8-137
Figure 8-60	Nœud papillon 04.01 – Collision avec le navire de forage (navire de passage) (côté droit) .....	8-138
Figure 8-61	Nœud papillon 04.02 – Collision avec le FPSO (navire de passage) (côté gauche) .....	8-139
Figure 8-62	Nœud papillon 04.02 – Collision avec le FPSO (navire de passage) (côté droit) .....	8-140
Figure 8-63	Nœud papillon 05.01 – Fuite d'hydrocarbures du tube prolongateur du FPSO (côté gauche) .....	8-141
Figure 8-64	Nœud papillon 05.01 – Fuite d'hydrocarbures du tube prolongateur du FPSO (côté droit) .....	8-142
Figure 8-65	Nœud papillon 05.02 – Fuite d'hydrocarbures du tube prolongateur de la plateforme (côté gauche).....	8-143
Figure 8-66	Nœud papillon 05.02 – Fuite d'hydrocarbures du tube prolongateur de la plateforme (côté droit).....	8-144
Figure 8-67	Nœud papillon 06.01 – Fuite du réservoir de stockage de condensat du FPSO (côté gauche) .....	8-145
Figure 8-68	Nœud papillon 06.01 – Fuite du réservoir de stockage de condensat du FPSO (côté droit).....	8-146
Figure 8-69	Nœud papillon 06.02 – Incendie du réservoir de stockage de condensat du FPSO (côté gauche) .....	8-147

Figure 8-70	Nœud papillon 06.02 –Incendie du réservoir de stockage de condensat du FPSO (côté droit) .....	8-148
Figure 8-71	Nœud papillon 07 – Rejet de réfrigérant sur le FLNG (côté gauche) .....	8-149
Figure 8-72	Nœud papillon 07 – Rejet de réfrigérant sur le FLNG (côté droit) .....	8-150
Figure 8-73	Nœud papillon 08.01 – Fuite de GNL provenant du réservoir de stockage du FLNG/méthanier (côté gauche) .....	8-151
Figure 8-74	Nœud papillon 08.01 – Fuite de GNL provenant du réservoir de stockage du FLNG/méthanier (côté droit).....	8-152
Figure 8-75	Nœud papillon 09 – Défaillance ou dommage structurel de la plateforme LS (côté gauche).....	8-153
Figure 8-76	Nœud papillon 09 – Défaillance ou dommage structurel de la plateforme LS (côté droit).....	8-154
Figure 8-77	Nœud papillon 10 – Collision d'un navire du terminal du hub près des côtes (méthanier avec quai d'amarrage) (côté gauche) .....	8-155
Figure 8-78	Nœud papillon 10 – Collision d'un navire du terminal du hub près des côtes (méthanier avec quai d'amarrage) (côté droit) .....	8-156
Figure 8-79	Nœud papillon 15 – Collision avec le FPSO (navire-citerne de déchargement de condensat) (côté gauche) .....	8-157
Figure 8-80	Nœud papillon 15 – Collision avec le FPSO (navire-citerne de déchargement de condensat) (côté droit).....	8-158
Figure 8-81	Nœud papillon 17 – Incident de sûreté (côté gauche).....	8-159
Figure 8-82	Nœud papillon 17 – Incident de sûreté (côté droit).....	8-160
Figure 8-83	LSIR pour le terminal du hub près des côtes.....	8-173
Figure 8-84	Éléments d'Opération de l'OMS de BP.....	8-176
Figure 8-85	Principes de l'OMS de BP.....	8-177
Figure 8-86	Processus de gestion des risques SSES au cours de la conception .....	8-178
Figure 8-87	BP met l'accent sur la réduction des risques au cours du cycle de vie des projets.....	8-179
Figure 8-88	Structure organisationnelle du plan d'intervention d'urgence .....	8-206
Figure 8-89	Structure organisationnelle de l'ÉGI .....	8-207
Figure 8-90	Niveaux d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures .....	8-215
Figure 8-91	Matrice des risques professionnels.....	8-235
Figure 8-92	Effets conséquence les plus éloignés du FPSO par type d'événement.....	8-250
Figure 8-93	Effets conséquence les plus éloignés du terminal du hub près des côtes par type d'événement .....	8-251
Figure 8-94	Terminal du hub près des côtes, LSIR à 1 sur 1 000 000 par année.....	8-254

## LISTE DES PHOTOS

Photo 2-1	Navire de forage typique — Ensco DS-12.....	2-11
Photo 4-1	Le biote visuellement prédominant le long du tracé du pipeline à une profondeur d'environ 300 m était la galathée, <i>Munida speciosa</i> , qui a été documentée en abondance relativement élevée. ....	4-60
Photo 4-2	Les caractéristiques du plancher océanique, le long du tracé du pipeline dans une échelle de profondeur de 400 m à 600 m, indiquent la présence d'une communauté microbenthique relativement active avec des bioturbations comme des terriers entretenus, des monticules de sédiments et des traces de déplacement. ....	4-61
Photo 4-3	Une roussette (Scyliorhinidé) a été observée pendant qu'elle nageait au-dessus du fond meuble le long du tracé du pipeline, à une profondeur d'environ 500 m.....	4-61
Photo 4-4	La majeure partie de la paroi du canyon se caractérisait par un fond meuble principalement formé de fractions fines d'argile et de limon. Les irrégularités topographiques observées dans le fond meuble étaient des bioturbations comme des petits terriers, des dépressions superficielles et des traces de déplacement. ....	4-62
Photo 4-5	Certaines parties du fond meuble sur le plancher océanique le long de la paroi du canyon comportaient des matières calcaireuses grossières comme des coquillages et des reliques de corail dur incrustés dans la matrice de sédiments argileux. Les biotes sessiles comprenaient des éponges lobées, des anémones (Actinaria), des éventails de mer octocoralliaires (Alcyonacea), des coraux durs solitaires (Scleractinia), des pennatules octocoralliaires (Pennatulacea) et des ascidies encroûtants (Ascidiacea). ....	4-63
Photo 4-6	De petites parcelles relativement isolées de fond dur exposé ont été observées le long de certaines parties de la paroi du canyon. Parmi les biotes sessiles, se retrouvent des éponges lobées, des anémones (plusieurs taxa d'Actinaria), des éventails de mer octocoralliaires (Alcyonacea), des polychètes serpulidés, des bryozoaires ( <i>Crisia</i> sp.), et des ascidies encroûtantes (Ascidiacea).....	4-64
Photo 4-7	Le substrat observé le long du fond du canyon consistait principalement en un habitat riche en épibenthos, principalement formé de reliques de corail dur incrustées dans la matrice de sédiments argileux. Ce fond meuble avec des gravats calcaireux exposés facilite la mise en place et l'établissement d'une communauté faunique qui semble dominée par des éponges, des éventails de mer octocoralliaires (plusieurs taxa d'Alcyonacea) et des anémones fouisseuses (Ceriantharia). ....	4-65
Photo 4-8	Un substrat semi-consolidé composé d'argile raide a été observé le long du sommet du canyon.....	4-66
Photo 4-9	De petites parcelles relativement isolées de fond dur exposé ont été observées le long de certaines parties du sommet du canyon. Parmi les biotes sessiles se trouvaient des éponges (y compris des éponges siliceuses Hexactinellide), des bryozoaires ( <i>Crisia</i> sp.), et possiblement du corail dur. ....	4-67
Photo 4-10	Baudroies ( <i>Lophius</i> sp.) et rascasses (Scorpaenidae) sur un substrat non consolidé de sédiments fins.....	4-67
Photo 4-11	La formation de crête isolée, observée au sud du pipeline semble être un lithoherme, c'est-à-dire une structure monticulaire formée par l'accumulation de reliques de corail et de dépôts de sédiments. ....	4-68
Photo 4-12	L'habitat riche en épibenthos du lithoherme est une communauté faunique visuellement dominée par diverses éponges, des éventails de mer octocoralliaires (plusieurs taxa d'Alcyonacea), des anémones fouisseuses (Ceriantharia), des pennatules octocoralliaires (Pennatulacea) et des coraux durs. Aucun Pennatulida n'est présent dans cette photo.....	4-69

Photo 4-13	Les coraux durs du lithoherme faisant partie de l'habitat riche en épibenthos observé étaient des coraux durs solitaires et des colonies de coraux ramifiés, <i>Solenosmilia variabilis</i> (colonies orange vif avec de grands polypes creux). Divers éventails de mer octocoralliaires, de couleur orangée, sont présents sur cette photo et se différencient des coraux durs par leurs polypes plus petits. ....	4-69
Photo 4-14	La topographie du plancher océanique le long du tracé proposé du pipeline était relativement régulière et présentait les caractéristiques d'un fond meuble, notamment des bioturbations formées de petites dépressions et de petits terriers qui témoignent d'activité endofaunique et mégabenthique. ....	4-71
Photo 4-15	Petite parcelle isolée de fond dur qui est vraisemblablement composée de débris anthropiques partiellement enfouis et colonisés par une anémone prédatrice ( <i>?Actinoscyphia aurelia</i> ). ....	4-72
Photo 4-16	À une profondeur de 750 m, un grand chalut et son gréement abandonnés ont été observés, avec de nombreux paramoles ( <i>Paromola cuvieri</i> ) s'alimentant sur le chalut. ....	4-72
Photo 4-17	Un grenadier macrouridé nage au-dessus d'un fond meuble près d'ophiures (Ophiuroidea), qui sont visibles à la surface du substrat. ....	4-73
Photo 4-18	La mégafaune reconnaissable associée au fond meuble dans la plage bathymétrique de 1 000 à 2 500 m était principalement composée d'échinodermes, notamment de comatules (crinoïdes), dotés de bras pinnés pointant vers le haut. ....	4-74
Photo 4-19	Une holothurie pélagique (haut de l'image) a été observée dans l'assemblage benthopélagique d'invertébrés. Un oursin spatangoïde irrégulier, <i>?Pourtalesia miranda</i> , est visible dans la partie inférieure de l'image. ....	4-74
Photo 4-20	La mégafaune visuellement dominante associée au fond meuble dans la Zone Offshore comprenait des échinodermes, notamment des étoiles de mer (Asteroidea). ....	4-75
Photo 4-21	Des éponges siliceuses ( <i>?Hexactinellida</i> ) ont été observées à de nombreuses reprises dans la Zone Offshore. ....	4-76
Photo 4-22	La communauté de poissons à proximité de la carcasse de baleine à bosse comprenait des donzelles (Ophidiidae, <i>Bassozetus</i> sp.) et des grenadiers (Macrouridae). ....	4-76
Photo 4-23	Vue de Nouakchott. ....	4-154
Photo 4-24	Vue aérienne du village de N'Diago. ....	4-155
Photo 4-25	Vue du village de Legweichich. ....	4-156
Photo 4-26	Vue aérienne de Mboyo 2. ....	4-157
Photo 4-27	Village de Lorma. ....	4-158
Photo 4-28	Unités de production de farine de poisson au PK 28. ....	4-159
Photo 4-29	Projet de port multifonctions au nord de N'Diago. ....	4-160
Photo 4-30	Vue du Parc National du Diawling. ....	4-161
Photo 4-31	Vue du Port de Nouakchott. ....	4-166
Photo 4-32	Pêcheurs à N'Diago. ....	4-168
Photo 4-33	Installation de transformation de poisson à N'Diago. ....	4-168
Photo 4-34	Habitat à N'Diago. ....	4-186
Photo 4-35	Vue aérienne de l'embouchure du fleuve Sénégal. ....	4-196
Photo 4-36	Vue aérienne de Sal Sal. ....	4-198
Photo 4-37	Vue du centre-ville de Dakar. ....	4-204
Photo 4-38	Pirogues amarrées sur le Petit Bras du fleuve Sénégal à Guet Ndar, avec l'île de Saint-Louis en arrière-plan. ....	4-205
Photo 4-39	Rue de l'île de Saint-Louis. ....	4-205
Photo 4-40	Gouvernance de la région de Saint-Louis. ....	4-205
Photo 4-41	Pêcheurs à Niayam. ....	4-206
Photo 4-42	Quai de pêche de Lompoul-sur-Mer. ....	4-206
Photo 4-43	Transformation du poisson à Fass Boye. ....	4-206
Photo 4-44	Transport des produits de la pêche à Fass Boye. ....	4-206
Photo 4-45	Mareyeurs à Guet Ndar. ....	4-216

Photo 4-46	Site de transformation de Cayar .....	4-217
Photo 4-47	Habitat à l'Hydrobase .....	4-227
Photo 4-48	Maison détruite sous l'effet de l'érosion à Guet Ndar .....	4-227
Photo 4-49	Moyens de transport dans la Langue de Barbarie.....	4-231
Photo 4-50	Dépôt sauvage d'ordures sur la berge du fleuve au quartier Goxxu Mbacc.....	4-234
Photo 4-51	Paysage à Sal Sal.....	4-236

## LISTE DES ANNEXES

Annexe A	Termes de Référence (TdR) de l'EIES approuvés par la Direction du Contrôle Environnemental (DCE) de la Mauritanie et la Direction de l'Environnement et des Établissements Classés (DEEC) du Sénégal
A-1	Termes de Référence (TdR) révisés de l'EIES
A-2	Lettre de validation des TdR par la DEEC
A-3	Lettre de validation des TdR par la DCE
Annexe B	Caractéristiques techniques des infrastructures, des navires, des hélicoptères et des autres équipements du projet et données complémentaires
Annexe C	Politique de santé, sécurité, sûreté et environnement et politique opérationnelle de BP pour la région de la Mauritanie et du Sénégal
Annexe D	Rapport de l'étude de référence environnementale océanographique
Annexe E	Rapports sur les ressources halieutiques, la pêche et les communautés de pêcheurs
E-1	Rapport sur les ressources halieutiques et la pêche dans la portion mauritanienne de la zone d'étude restreinte du projet
E-2	Rapport sur les ressources halieutiques et la pêche dans la portion sénégalaise de la zone d'étude restreinte du projet
E-3	Rapport sur les communautés de pêcheurs dans la portion mauritanienne de la zone d'étude restreinte du projet
E-4	Rapport sur les communautés de pêcheurs dans la portion sénégalaise de la zone d'étude restreinte du projet
Annexe F	Notes sur les aires protégées
F-1	Note sur les aires protégées dans la portion mauritanienne de la zone d'étude élargie du projet
F-2	Note sur les aires protégées dans la portion sénégalaise de la zone d'étude élargie du projet
Annexe G	Données complémentaires à l'état de référence du milieu biophysique
Annexe H	Données complémentaires à l'état de référence du milieu social
Annexe I	Rapports sur la situation de référence et la modélisation des processus hydrodynamiques (érosion côtière)
I-1	Rapport de caractérisation régionale des processus côtiers
I-2	Rapport de modélisation de la ligne côtière
I-3	Rapport de modélisation de la ligne côtière pour le scénario de référence
Annexe J	Rapport de modélisation des émissions atmosphériques

Annexe K	Estimations des rejets d'effluents et rapport de modélisation sur l'eau produite
K-1	Estimations des rejets d'effluents
K-2	Rapport de modélisation sur l'eau produite
Annexe L	Rapport de modélisation de la dispersion des boues et des déblais de forage
Annexe M	Rapport de modélisation sur l'entraînement du plancton
Annexe N	Rapports de modélisation des scénarios d'événements accidentels
N-1	Rapports de modélisation de déversement d'hydrocarbures
N-1a	Rapport de modélisation de déversement d'hydrocarbures - défaillance de tête de puits
N-1b	Rapport de modélisation de déversement d'hydrocarbures - défaillance du FPSO due à une collision avec un navire
N-1c	Rapport de modélisation de déversement d'hydrocarbures - collision avec un navire poseur de conduites
N-1d	Rapport de modélisation de déversement d'hydrocarbures - étude du fleuve Sénégal
N-2	Rapport sur la modélisation des conséquences pour l'Étude de dangers
Annexe O	Données complémentaires à l'Étude de dangers
O-1	Liste provisoire des matières et substances dangereuses
O-2	Tableaux résumant l'analyse préliminaire des risques
O-3	Schémas nœud papillon (classement de sévérité 4)
O-4	Tableaux résumant l'analyse des risques professionnels
O-5	Exemple d'approche par nœud papillon avec arbre de défaillance/d'événement (D-01 éruption de puits ou fuite de puits)
Annexe P	Liste indicative des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) du projet
Annexe Q	Rapports de consultation publique
Q-1	Rapports de consultation publique en Mauritanie
Q-1a	Rapport de consultation publique à N'Diogo
Q-1b	Rapport de consultation publique à Bouhajra
Q-1c	Rapport de consultation publique à Nouakchott
Q-2	Rapport de consultation publique au Sénégal
Annexe R	Fiches de données de sécurité des produits (FDS)
Annexe S	Plan préliminaire de gestion des déchets
Annexe T	Plan préliminaire de fermeture
Annexe U	Plan de suivi du PGES et du PSS par les autorités mauritaniennes et sénégalaises

- Annexe V Réunions du Comité Technique de pré-validation de l'EIES (Sénégal)
- V-1 Compte rendu officiel de la réunion du Comité Technique de pré-validation de l'étude d'impact environnemental et social du projet GTA-Phase 1
  - V-2 Tableau de prise en charge des observations notées dans le compte rendu officiel de la réunion du Comité Technique de pré-validation daté du 20 août 2018
  - V-3 Compte-rendu officiel de la réunion du Comité Technique restreint (CTR) tenue le 22 octobre 2018
  - V-4 Tableau de prise en charge des observations notées dans le compte-rendu officiel de la réunion du CTR
- Annexe W Audience publique (Sénégal)
- W-1 Compte-rendu officiel de l'audience publique tenue le 13 novembre 2018 dans le cadre de l'étude d'impact environnemental et social du projet GTA-Phase 1
  - W-2 Tableau de prise en charge des observations notées dans le compte-rendu officiel de l'audience publique
- Annexe X Enquête publique (Mauritanie)
- X-1 Résumé du rapport de l'enquête publique de l'EIES du projet de production de gaz Grand Tortue/Ahmeyim - Phase 1 daté de novembre 2018
  - X-2 Tableau de prise en charge des commentaires notés dans le résumé du rapport de l'enquête publique en Mauritanie
- Annexe Y Autorisations environnementales
- Y-1 Avis de faisabilité environnementale de la Mauritanie
  - Y-2 Réponses aux commentaires figurant dans l'avis de faisabilité environnementale de la Mauritanie
  - Y-3 Attestation et arrêté de conformité environnementale du Sénégal

**ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES**

°	Degré
° C	Degré Celsius
>	Plus grand que
≥	Plus grand ou égal à
<	Plus petit que
≤	Plus petit ou égal à
±	Plus ou moins
%	Pourcent
µg	Microgramme
µg g <sup>-1</sup>	Microgramme par gramme
µg L <sup>-1</sup>	Microgramme par litre
µPa	Micropascal
ACE	<i>Africa Coast to Europe</i>
ACI	Accord de coopération inter-États
AFFF	Agent formant un film flottant
AIEB	Aires d'importance écologique ou biologique
AIN/B	Aires importantes de nidification et de biodiversité
Al	Aluminium
ALARP	Aussi faible que raisonnablement réalisable ( <i>As Low as Reasonably Practicable</i> )
Am	Américium
AMP	Aire marine protégée
ANACIM	Agence Nationale de la Navigation Civile et Maritime
ANAM	Agence Nationale des Affaires Maritimes
ANSD	Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
API	Institut de Pétrole Américain ( <i>American Petroleum Institute</i> )
APRHM	Agence pour la Promotion du Réseau Hydrographique National
AQMI	Al-Qaïda au Maghreb islamique

AQR	Analyse quantitative des risques
ARU	Arrêt d'urgence
As	Arsenic
ASA	Applied Science Associates
ASI	Système d'alimentation sans coupure
ATEX	Atmosphère explosible
Ba	Baryum
BBE	Boues de forage à base d'eau
BBS	Sécurité basée sur le comportement ( <i>Behavioural-Based Safety</i> )
Be	Béryllium
BERD	Banque Européenne pour la reconstruction et le développement
BGP	Programme Biodiversité, Gaz, Pétrole
BLEVE	Explosion de vapeur en expansion à partir de liquide en ébullition ( <i>Boiling Liquid Expanding Vapour Cloud Explosion</i> )
BML	Sous le niveau des boues ( <i>Below Mud Line</i> )
BOEM	<i>Bureau of Ocean Energy Management</i>
BOG	Gaz évaporé ( <i>Boil-Off Gas</i> )
BOP	Bloc obturateur de puits
BP	BP plc
BPC	Biphényles polychlorés
BPEO	Meilleure option environnementale applicable ( <i>Best Practicable Environmental Option</i> )
BPII	Bonnes pratiques internationales de l'industrie
BPJ	Baril par jour
BPMIL	BP Mauritanie Investments Limited
BPSIL	BP Senegal Investments Limited
BTP	Bâtiments et travaux publics
c.-à-d.	C'est-à-dire
CAP	Procédure de l'aviation civile
CCC	Critères de concentrations continues

CCEN	Contre-courant équatorial nord
CCLME	Grand Écosystème Marin du Courant des Canaries
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur le changements climatiques
CCSM	Centre de Coordination des Secours Maritimes
CCU	Unité de commande centralisée ( <i>Central Control Unit</i> )
Cd	Cadmium
CDB	Convention sur la diversité biologique
CEI	Commission électrotechnique internationale
CEPL	Collecteur d'extrémité de pipeline
CESE	Concentration estimée sans effet
CFC	Chlorofluorocarbures
CFD	Mécanique des fluides numérique ( <i>Computational Fluid Dynamics</i> )
CGV	Compression de gaz vaporisé
CH	Chevaux de puissance
CH <sub>4</sub>	Méthane
CIC	Courant des Îles Canaries
CIS	Conception intrinsèquement sûre
CL	Concentration létale
CLPA	Conseils locaux de pêche artisanale maritime
cm s <sup>-1</sup>	Centimètre par seconde
CM	Courant Mauritanien
CMEO	Concentration minimale avec effets observables
CNDUDM	Convention des Nations Unies sur le droit de la mer
CNLCS	Comité National de Lutte Contre le SIDA
CNPS	Collectif Nationale des Pêcheurs du Sénégal
Co	Cobalt
CO	Monoxyde de carbone
CO <sub>2</sub>	Dioxyde de carbone

CONIPAS	Conseil national interprofessionnel de la pêche artisanale du Sénégal
Convention BWM	Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires
Convention COLREG	Règlement international pour prévenir les abordages en mer
Convention MARPOL	Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires
Convention SOLAS	Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer
Cos-Petrogaz	Comité d'Orientation stratégique du Pétrole et du Gaz
COSV	Composés organiques semi-volatils
COTV	Composés organiques très volatils
COV	Composés organiques volatils
CPDN	Contribution prévue déterminée au niveau national
CQFMP	Centre de Qualification et de Formation sur les Métiers de la Pêche
Cr	Chrome
CR	En danger critique
CRD	Comités Régionaux de Développement
CRODT	Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye
CRS	Système de réponse de confinement ( <i>Containment Response System</i> )
Cs	Césium
CSA	CSA Ocean Sciences Inc.
CSE	Centre de suivi écologique
CSEO	Concentration sans effet observé
CSIRO	<i>Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization</i>
CTCF	Caméra de télévision en circuit fermé
CU	Commandement unifié
Cu	Cuivre
CUN	Communauté Urbaine de Nouakchott
CVAC	Système de chauffage, ventilation et air climatisé
CVE	Composantes valorisées de l'écosystème

CWS	Système de navette surélevée au niveau de l'aire de stockage des tubulaires ( <i>Catwalk Shuttle System</i> )
DAL	Charges accidentelles nominales ( <i>Design Accidental Loads</i> )
dB	Décibel
dBnps	Niveau de pression acoustique
DBO	Demande biologique en oxygène
DBO <sub>5</sub>	Demande biochimique en oxygène au bout de cinq jours
DCE	Direction du Contrôle Environnemental
DCO	Demande chimique en oxygène
DCP	Dispositifs de concentration de poissons
DD	Données insuffisantes
DDT	Transition d'une déflagration à une détonation ( <i>Deflagration to Detonation Transition</i> )
DE	Diamètre externe
DEEC	Direction de l'Environnement et des Établissements Classés
DEL	Diode Electro Luminescente
DI	Diamètre intérieur
DMA	Déclencheur manuel d'alarme
DP	Positionnement dynamique ( <i>Dynamic Positioning</i> )
DPC	Direction de la Protection Civile
DPS	Déplacements permanents du seuil
DPSP	Direction de la Protection et de la Surveillance des Pêches
DPUE	Direction des Pollutions et des Urgences Environnementales
DREAM	<i>Dose-related Risk and Effect Assessments Model</i>
DST	Essai aux tigres
DTS	Déplacements temporaires du seuil
E	Est
AIEB	Aire d'importance écologique ou biologique
ECC	Centre de contrôle d'urgence ( <i>Emergency Control Centre</i> )
Ecodev	Ecodéveloppement

ECSE	Élément critique pour la sécurité et l'environnement
EDD	Étude de dangers
ÉES	Étude environnementale et sociale
ÉGI	Équipe de gestion des incidents
ÉIC	Équipe d'intervention commune
ÉIE	Étude d'impact environnemental
ÉIES	Étude d'impact environnemental et social
ÉIM	Équipe d'intervention mutuelle
EN	En danger
ENVIID	Atelier d'identification des impacts environnementaux
ÉPBR	Établissement Portuaire de la Baie du Repos
EPCI	Ingénierie, Approvisionnement, Construction et Installation
ERL	Effets nuisibles se produisant rarement ( <i>Effects range low</i> )
ERM	Effets nuisibles se produisant fréquemment ( <i>Effects range median</i> )
ERS	Embarcation rapide de sauvetage
ÉSD	Équipe de soutien à la direction
ÉSO	Équipe de soutien opérationnel
ÉSP	Équipe de soutien au niveau pays
ESS	Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires de l'IFC
ÉT	Écart type
EW	Éteinte à l'état sauvage
EX	Éteinte
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture ( <i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> )
FCFA	Franc de la Communauté Financière Africaine
FDS	Fiche de données de sécurité
Fe	Fer
FENAGIE	Fédération Nationale des Groupements d'Intérêt Économique de Pêche
FEO	Fabricant d'équipement d'origine

FERA	Analyse du risque d'incendie et d'explosion ( <i>Fire and Explosion Risk Analysis</i> )
FFHM	Fluides de forage à base d'huile minérale
FFS	Fluide de forage synthétique
FLACS	Simulateur d'accélération des flammes ( <i>Flame Acceleration Simulator</i> )
FLNG	Navire flottant de traitement de gaz naturel
FLPA	Fédération Libre de la Pêche Artisanale
FOI	Facteur à l'origine des impacts
FPSO	Unité flottante de production, de stockage et de déchargement
FROG	Panier fermé soulevé par une grue entre le navire de relève et le FPSO
FSU	Unité flottante de stockage ( <i>Floating Storage Unit</i> )
FTA	Ensemble de raccordement ( <i>Field Termination Assembly</i> )
g C m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup>	Gramme de carbone par mètre carré par année (taux de conversion du CO <sub>2</sub> en carbone organique par unité de surface)
g	Gramme
GAC	Groupe des analyses communes
GAIPES	Groupement des Armateurs et Industriels de la Pêche maritime au Sénégal
gal	Gallon
GBq	Gigabecquerel
GCM	Garde côtière de la Mauritanie
GDP	Pratiques déterminées par le groupe ( <i>Group Defined Practices</i> )
GES	Gaz à effet de serre
GIE CETOM	Groupements d'Intérêt Économique de Collecte, Évacuation et Traitement des Ordures Ménagères
GIZ	Programme de Gestion des Ressources Naturelles
GLO-1	Globacom-1
GNL	Gaz naturel liquéfié
Golder	Golder Associés Ltée
GOM	Golfe du Mexique

GPL	Gaz de pétrole liquéfié
GPO	Organisation de projets mondiaux ( <i>Global Projects Organization</i> )
GSM	Système numérique de téléphonie mobile ( <i>Global System for Mobile</i> )
GTA	Grand Tortue/Ahmeyim
h	Heure
H&M	Humiston & Moor Engineers
H'	Diversité moyenne
ha	Hectare
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HASSMAR	Haute Autorité chargée de la Coordination de la Sécurité maritime, de la Sûreté maritime et de la Protection de l'Environnement marin
HAZID	Identification des dangers ( <i>Hazard Identification</i> )
HFO	Mazout lourd
Hg	Mercure
HID	Direction des installations dangereuses ( <i>Hazard Installations Directorate</i> )
HP	Haute pression
HPT	Hydrocarbures pétroliers totaux
HUC	Raccordement et mise en service
HYCOM	Ensembles de données du modèle de circulation globale ( <i>Hybrid Coordinate Ocean Model</i> )
Hz	Hertz
IACI	Ingénierie, Approvisionnement, Construction et Installation
IADC	Association internationale des entrepreneurs de forage ( <i>International Association of Drilling Contractors</i> )
IAPPC	Certificat international de prévention de la pollution de l'air
ICPE	Installations classées pour la protection de l'environnement
ID	Identification
IDH	Indice du Développement Humain
IFC	Société financière internationale ( <i>International Finance Corporation</i> )
IMO	<i>International Maritime Organization</i>

IMROP	Institut Mauritanien des Recherches Océanographiques et des Pêches
IOGP	Association internationale des producteurs de pétrole et de gaz ( <i>International Association of Oil and Gas Producers</i> )
IPIECA	Association Internationale de l'Industrie Pétrolière pour la Protection de l'Environnement ( <i>International Petroleum Industry Environmental Conservation Association</i> )
IRPA	Risque individuel par année ( <i>Individual Risk Per Annum</i> )
ISO	Organisation internationale de normalisation ( <i>International Standards Organization</i> )
ISPS	Code international pour la sûreté des navires et des installations portuaires ( <i>International Ship and Port Facility Security Code</i> )
IST	Infection sexuellement transmissible
ITOPF	<i>International Tanker Owners Pollution Federation</i>
IWC	<i>Wetlands International</i>
J'	Régularité moyenne
JT	Joule-Thomson
KBq	Kilobecquerel
KEISL	Kosmos Energy Investments Senegal Limited
KEM	Kosmos Energy Mauritania
KES	Kosmos Energy Senegal
KFX	<i>Kameleon Fire Experiment</i>
kg	Kilogramme
kg/h	Kilogramme par heure
kg/j	Kilogramme par jour
kHz	Kilohertz
km	Kilomètre
km <sup>2</sup>	Kilomètre carré
km <sup>-2</sup>	Par kilomètre carré
Kosmos	Kosmos Energy LLC
kW	Kilowatts
L	Litre

lb	Livre
lb/gal	Livre par gallon
LC	Préoccupation mineure
LD	Limite de détection
LHT	Longueur hors-tout
LII	Limite inférieure d'inflammabilité
LLI	Élément à long délai de livraison
LMRP	Tube prolongateur marin inférieur ( <i>Lower Marine Riser Package</i> )
LOPA	Analyse des couches de protection ( <i>Layer of Protection Analyses</i> )
L <sub>pc</sub>	Impulsion unique de crête
LQ	Logements / Quartiers de vie
LS	Logements et services
LSIR	Risque individuel spécifique à un lieu ( <i>Location Specific Individual Risk</i> )
m	Mètre
m s <sup>-1</sup>	Mètre par seconde
m <sup>2</sup>	Par mètre carré
m <sup>3</sup>	Mètre cube
m <sup>3</sup> /h	Mètre cube par heure
m <sup>3</sup> /jour	Mètre cube par jour
MC	Systèmes de collecteurs ( <i>Manifold Centre</i> )
MDO	Diesel à usage maritime
MEDD	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
mg C m <sup>-2</sup>	Milligramme de carbone par mètre carré
mg kg <sup>-1</sup>	Milligramme par kilogramme
mg/L	Milligramme par litre
min	Minute
MKT	Campement touristique de chasse
mm	Millimètre
MMPCS	Million de pieds cubes standard

MMPCSJ	Million de pieds cubes standard par jour
MOC	Gestion du changement ( <i>Management of Change</i> )
MODU	Unité mobile de forage en mer ( <i>Mobile Offshore Drilling Unit</i> )
MOE	Matières organiques extractibles
MP	Moyenne pression
MPE	Ministère du Pétrole et des Énergies
MPEMa	Ministère des Pêches et de l'Économie Maritime
MPEMi	Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Mines
MRN	Matières radioactives naturelles
MRO	Devise Ouguiya Mauritanien
N	Nord
N <sub>2</sub> O	Oxyde nitreux
Na	Sodium
NAAQS	<i>National Ambient Air Quality Standards</i>
NAVTEX	Navigational Telux
NE	Non évaluée
ng g <sup>-1</sup>	Nanogramme par gramme
ng L <sup>-1</sup>	Nanogramme par litre
Ni	Nickel
NMFS	<i>National Marine Fisheries Service</i>
NO <sub>3</sub>	Nitrate
NOAA	Agence Américaine responsable de l'étude de l'océan et de l'atmosphère ( <i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i> )
NORM	Matière radioactive naturellement présente ( <i>Naturally Occurring Radioactive Material</i> )
NO <sub>x</sub>	Oxydes d'azote
NPP	Nombre le plus probable
NT	Quasi menacée
NTL	<i>Notice to leasees</i>
O	Ouest

O.D.	Oxygène dissous
O <sub>2</sub>	Oxygène
O <sub>3</sub>	Ozone
OCS	Zone externe du plateau continental ( <i>Outer Continental Shelf</i> )
OGP	Producteurs de pétrole et de gaz ( <i>Oil and Gas Producers</i> )
OI	Osmose inverse
OMA	Agrégation hydrocarbures-minéral
OMI	Organisation Maritime Internationale
OMS	Organisation mondiale de la santé
OMVS	Organisation de la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal
ONAS	Office National d'Assainissement
ONG	Organisations non gouvernementales internationales
ONISPA	Office National d'Inspection Sanitaire des Produits de la Pêche et de l'Aquaculture
ONS	Office National de la Statistique
OPRC	Convention internationale sur la préparation, la lutte et la coopération en matière de pollution par les hydrocarbures
ORSEC	Plan National d'Organisation des Secours
OSCAR	Contingence et intervention en cas de déversement d'hydrocarbures ( <i>Oil Spill Contingency and Response</i> )
OSR-JIP	Projet conjoint de l'IPIECA-IOGP en matière d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures
OSRL	Oil Spill Response Limited
OVM	Organismes vivants modifiés
p. ex.	Par exemple
p/r	Par rapport
PAB	Personnes à bord
PANPA	Port Autonome de Nouakchott dit Port de l'Amitié
PCSH	Pied cube standard par heure
PCV	Vanne régulatrice de pression ( <i>Pressure Control Valve</i> )
PE	Protocole d'entente

PEMS	Système de surveillance prédictif des émissions
PETROSEN	Société des Pétroles du Sénégal
PGE	Plan de gestion environnementale
PGES	Plan de gestion environnementale et sociale
PHCA	Activité susceptible d'avoir des conséquences graves ( <i>Potentially High Consequence Activity</i> )
pi <sup>3</sup> std/h	Pied cube standard par heure
PIB	Produit intérieur brut
PIC	Personne responsable ( <i>Person in Charge</i> )
PIUCS	Plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source
Plan POLMAR	Plan national de lutte contre la pollution marine
Plan SAR maritime	Plan de recherche et de sauvetage en mer
Plan SURMAR	Plan national de sûreté maritime
PLEM	Manifold d'extrémité du pipeline
PLET	Terminaison de l'extrémité du pipeline
PLL	Perte humaine potentielle ( <i>Potential Loss of Life</i> )
PM	Matières particulaires ( <i>Particulate Matter</i> )
PMU	Plan de mesures d'urgence
PMUCS	Plan de mesures d'urgence pour le contrôle des sources
PNBA	Parc National du Banc d'Arguin
PND	Parc National du Diawling
PNIUM	Plan National d'Interventions d'Urgence en Mer
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
po	Pouce
po <sup>3</sup>	Pouce cube
POI	Plan d'Opération Interne
POLMAR	Plans de prévention de la pollution des entreprises pétrolières et gazières
ppb	Partie par milliard
ppg	Livres par gallon

ppm	Partie par million
ppmv	Partie par million volumétrique
PSS	Plan de surveillance et de suivi
PSV	Profil sismique vertical
PUDH	Plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures
PVC	Chlorure de polyvinyle
R	Rang d'abondance
RAM	Risque d'accident majeur
RAMPAO	Réseau Régional d'Aires Marines Protégées en Afrique de l'Ouest
RGPH	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
RIA	Robinet incendie armé
RIM	République Islamique de la Mauritanie
RLS	Radiobalise de localisation des sinistres
rms	<i>Root-mean-square</i>
ROV	Véhicule sous-marin téléguidé
RPT	Transition de phase rapide
RSE	Responsabilité sociale d'entreprise
s	Seconde
S	Sud
S&OR	Sécurité et risque opérationnel
S.A.E.D.	Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du Fleuve Sénégal et des Vallées du Fleuve Sénégal et de la Falémé
s/jour	Seconde par jour
SAG	Sonorisation et d'Alarme Générale
SAT-3/WASC	South Atlantic Telephone/West African Submarine Cable
SCAT	Programme de technique d'évaluation et nettoyage du littoral
SCI	Système de commandement d'intervention
SDU	Unité de distribution sous-marine
SE	Cadre de direction ( <i>Senior Executive</i> )

SEL <sub>cum</sub>	Exposition sonore cumulée
SENBIO-INFOS	Système d'information national sénégalais sur la biodiversité
SGE	Systèmes de gestion environnementale
SGO	Système de gestion opérationnelle
SHP	Puissance à l'arbre
SIA	Système d'identification automatique
SIL	Niveau d'intégrité de sécurité ( <i>Safety Integrity Level</i> )
SIMOPS	Opérations simultanées
SINTEF	Fondation pour la recherche scientifique et industrielle
SIS	Système instrumenté de sécurité
SMHPM	Société Mauritanienne des Hydrocarbures et de Patrimoine Minier
SMR	Réfrigérant unique mélangé ( <i>Single Mixed Refrigerant</i> )
SNEDD	Stratégie Nationale de l'Environnement et du Développement Durable
SNIM	Société Nationale Industrielle et Minière
SO <sub>2</sub>	Dioxyde d'azote
SOC	Observation et conversation sur la sécurité ( <i>Safety Observation Conversation</i> )
SOPEP	Plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures
SO <sub>x</sub>	Oxydes de soufre
SPANB	Stratégies et plans d'action nationaux pour la biodiversité
SPD	Système de positionnement dynamique
SPL	Niveaux de pression acoustique
SPSM	Système de production sous-marin
SRSD	Service Régional de la Statistique et de la Démographie
SSE	Santé, sécurité et environnement
SSSE	Santé, sécurité, sûreté et environnement
SSTV	Vanne de contrôle de l'obturateur sous-marin ( <i>Subsea Stack Test Value</i> )
t	Tonne
t/année	Tonne par année

TBP	Très basse pression
tCO <sub>s</sub> eq/année	Tonne de CO <sub>2</sub> équivalent par année
TdR	Termes de référence
TEMPSC	Embarcation de sauvetage motorisée entièrement fermée ( <i>Totally Enclosed Motor Propelled Safety Craft</i> )
TGTB	Très gros transporteur de brut
Th	Thorium
THAP	Total concentration moyenne totale en hydrocarbures aromatique polycycliques
tm	Tonne métrique
TMPA	Tonne métrique par année
TPH	Hydrocarbures pétroliers totaux ( <i>Total Petroleum Hydrocarbons</i> )
TR	Refuge temporaire ( <i>Temporary Refuge</i> )
TRA	Évaluation des risques centrée sur les tâches ( <i>Tasked-based Risk Assessment</i> )
TRI	Intégrité du refuge temporaire ( <i>Temporary Refuge Integrity</i> )
Tropica	Tropica Environmental Consultants
TRT	Équipe d'intervention tactique ( <i>Tactical Response Team</i> )
UE	Union européenne
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture ( <i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> )
UNHCR	Haut-Commissariat des Nations unies pour les réfugiés ( <i>United Nations High Commissioner for Refugees</i> )
UPAMES	Union Patronale des Mareyeurs Exportateurs du Sénégal
USEPA	Agence de protection environnementale des États-Unis ( <i>United States Environmental Protection Agency</i> )
USP	Unités de salinité pratique
V	Vanadium
VCE	Explosion de nuage de vapeur ( <i>Vapour Cloud Explosion</i> )
VFD	Entraînement à fréquence variable (des moteurs électriques)
VHF	Très haute fréquence ( <i>Very High Frequency</i> )

VIH/SIDA	Virus de l'Immunodéficience Humaine/Syndrome d'Immunodéficience Acquis
VISM	Vanne d'isolement sous-marine
VMS	Système de surveillance des navires ( <i>Vessel Management Systems</i> )
VSA	Véhicule sous-marin autonome
VSAT	Terminal à très petite ouverture ( <i>Very Small Aperture Terminal</i> )
VU	Vulnérable
WBDB	<i>World Bird and Biodiversity Database</i>
WGS	Système géodésique mondial ( <i>World Geodetic System</i> )
WIWO	Working Group International Waterbird and Wetland Research
WOAD	Base de données mondiale sur les accidents en mer ( <i>World Wide Offshore Accident Database</i> )
ZCIT	Zone de convergence intertropicale
ZEE	Zone économique exclusive
ZICO	Zone importante pour la conservation des oiseaux
Zn	Zinc

# **CHAPITRE 1 : INTRODUCTION**

## 1.0 INTRODUCTION

Le présent document est le rapport d'étude d'impact environnemental et social (EIES) de la première phase du projet Grand Tortue/Ahmeyim (GTA)<sup>1</sup> de production de gaz offshore tel que décrit dans le chapitre 2, projet aussi connu sous le nom de GTA-Phase 1.

Ce chapitre présente un aperçu du contexte du projet et de ses promoteurs. Il explique également l'objectif de l'EIES, présente l'équipe de consultants la menant, résume la méthodologie générale utilisée et décrit la structure du rapport.

### 1.1 Contexte

En 2015 et 2016, un gisement de gaz naturel a été découvert en offshore (c'est-à-dire au large) de la République islamique de la Mauritanie (Mauritanie) et de la République du Sénégal<sup>2</sup>. Il s'agit de l'une des plus importantes découvertes historiques de gaz au large de l'Afrique de l'Ouest. Le projet proposé est la première étape de l'exploitation de cette découverte.

Le gisement gazier se situe dans des formations rocheuses sous le plancher océanique, à environ 125 kilomètres (km) au large de la côte, de chaque côté de la frontière maritime. Les réserves de gaz sont réparties entre les deux pays.

La Mauritanie et le Sénégal ont convenu de travailler ensemble, en collaboration avec des partenaires, pour faire progresser le projet GTA-Phase 1.

### 1.2 Promoteurs du projet

Les coentrepreneurs au projet GTA-Phase 1 sont les suivants :

- BP Mauritanie Investments Limited (BPMIL) et BP Senegal Investments Limited (BPSIL), appelés ensemble BP dans le présent document, sont les opérateurs conjoints actuels du projet conformément aux accords d'opération conjointe;
- Kosmos Energy Mauritania (KEM) et Kosmos Energy Investments Senegal Limited (KEISL);
- La Société des Pétroles du Sénégal (PETROSEN); et
- La Société Mauritanienne des Hydrocarbures et de Patrimoine Minier (SMHPM).

#### 1.2.1 BP

BP plc (BP) est une entreprise d'énergie globale, qui participe à tous les aspects du réseau énergétique complexe qui alimente la planète, que ce soit l'exploration, la production, le raffinage ou le marketing. Comptant près de 75 000 employés, BP exerce ses activités dans plus de 70 pays en Europe, en Amérique du Nord et du Sud, en Océanie, en Asie et en Afrique. Les sièges sociaux de BP se situent à Londres et à Houston.

Le secteur amont de BP est responsable des activités d'exploration du pétrole et du gaz naturel, du développement et de la production des gisements, ainsi que du transport, du stockage et du traitement dans le secteur intermédiaire. BP met également sur le marché du gaz naturel et en fait le

---

<sup>1</sup> Depuis les premières étapes de la planification du projet, le projet a été connu sous différents noms : Grand Tortue/Ahmeyim Phase 1, Grand Tortue/Ahmeyim Phase 1A, Ahmeyim/Guembeul, etc. Ces dénominations du projet ont été utilisées dans certaines annexes. Le nom « Ahmeyim/Guembeul » était une combinaison des noms donnés aux puits de découverte par les autorités nationales de la Mauritanie et du Sénégal. Le nom Ahmeyim provient d'un point d'eau utilisé par les chameliers dans la *wilaya* de Tiris Zemmour en Mauritanie, et le nom Guembeul provient de la Réserve naturelle de Guembeul, au Sénégal. Afin d'alléger le texte, le projet est souvent nommé Grand Tortue/Ahmeyim ou GTA dans le présent document.

<sup>2</sup> Dans le présent document, les promoteurs du projet, les pays et les communautés sont généralement énumérés en ordre alphabétique.

commerce, notamment comme gaz naturel liquéfié, énergie gazière et liquides de gaz naturel. En 2016, BP exerçait ses activités du secteur amont dans 28 pays.

En Mauritanie, BPMIL est une filiale en propriété exclusive de BP. Au Sénégal, BPSIL est une filiale en propriété exclusive de BP.

### **1.2.2 Kosmos**

Kosmos Energy LLC (Kosmos) est une société internationale d'exploration et de production gazière et pétrolière. Son portefeuille d'actifs comprend des projets actuels de production et d'importants projets de développement au large du Ghana, ainsi que des permis d'exploration gazière et pétrolière dans des zones présentant un fort potentiel en hydrocarbures au large du Maroc, de la Mauritanie, du Sahara Occidental, de Sao Tomé et Príncipe, du Sénégal, et du Suriname.

Le siège social de Kosmos se situe à Dallas, au Texas (États-Unis). La société a été fondée en 2003. Elle a découvert du pétrole dans le gisement Jubilee au large du Ghana en 2007 et produit du pétrole dans ce pays depuis 2010.

En Mauritanie, la filiale KEM est détenue à 100 % par Kosmos. Au Sénégal, la filiale KEISL est détenue à 100% par Kosmos.

### **1.2.3 PETROSEN**

PETROSEN est un organisme parapublic du Sénégal qui participe à des projets conjoints d'exploration et de développement gaziers et pétroliers.

### **1.2.4 Société Mauritanienne des Hydrocarbures et de Patrimoine Minier**

La SMHPM est une entreprise nationale mauritanienne responsable du développement des ressources naturelles du pays. Elle participe comme coentrepreneur dans des projets pétroliers, gaziers et miniers.

## **1.3 Objectif de l'EIES**

Une étude d'impact environnemental (EIE)<sup>3</sup> approfondie a été préparée pour ce projet afin de répondre aux exigences des réglementations environnementales mauritaniennes et sénégalaises.

L'EIES a pour objectif de prédire les effets environnementaux des activités liées au projet avant que le projet ne soit entrepris et d'intégrer les enjeux environnementaux à la prise de décisions.

L'EIES tient compte de toutes les phases de développement du projet, c'est-à-dire :

- La préparation, la construction et l'installation;
- Les opérations; et
- La fermeture.

## **1.4 Consultants menant l'EIES**

L'EIES a été réalisée par deux sociétés internationales d'experts-conseils en environnement, soit Golder Associés Ltée (Golder) et CSA Ocean Sciences Inc. (CSA), en collaboration avec un cabinet mauritanien, Ecodéveloppement (Ecodev) et un cabinet sénégalais, Tropica Environmental Consultants (Tropica).

Fondée en 1960, Golder est une société d'experts-conseils offrant une vaste gamme de services spécialisés en consultation, notamment dans les domaines de l'ingénierie, de la planification et de

---

<sup>3</sup> L'EIE a été conçue pour couvrir à la fois les composantes biophysiques et les composantes sociales. Par conséquent, dans le présent document, elle est appelée « étude d'impact environnemental et social » (EIES).

l'évaluation des ressources naturelles, ainsi que des études d'impact environnemental et social pour des compagnies minières et de pétrole et gaz. L'un de ses principaux bureaux se situe à Montréal, au Canada. Depuis mars 2015, Golder dispose d'un agrément pour la réalisation d'EIES au Sénégal, conformément à l'Arrêté ministériel sénégalais n° 9470 MJEHP-DEEC du 28 novembre 2001, portant sur l'agrément des bureaux d'études pour l'exercice des activités relatives aux études d'impact environnemental.

CSA a été fondée en 1970 en tant que société d'expertise-conseil en environnement. Son siège social est situé à Stuart, en Floride. Elle compte quatre bureaux régionaux aux États-Unis et des bureaux internationaux à Doha (Qatar), à Port-of-Spain (Trinidad), à Rio de Janeiro (Brésil), à Nicosie (Chypre), à Singapour et à Perth en Australie. CSA se spécialise dans les projets multidisciplinaires qui visent à évaluer et atténuer les impacts environnementaux potentiels, en particulier pour les activités de construction maritimes et les activités pétrolières et gazières partout dans le monde. La majorité des projets de CSA dans le secteur de l'énergie, particulièrement ceux liés aux activités pétrolières et gazières, comportent la caractérisation environnementale du milieu de référence (l'environnement affecté), l'identification des risques environnementaux, l'identification des impacts environnementaux potentiels et la sélection de mesures de mitigation appropriées afin d'éliminer ou de réduire les impacts environnementaux.

Ecocodev est une association de droit mauritanien, engagée dans le développement de son pays et fondée en 1999. Depuis sa création, elle a participé à 113 projets visant à améliorer la qualité de vie des populations locales. Ecocodev se spécialise dans la mise en œuvre de projets de développement locaux, dans la protection de l'environnement et dans la promotion de l'accès aux services de base (électrification, assainissement, gestion des déchets, etc.) dans plusieurs régions de la Mauritanie. Son expertise comprend le travail auprès de populations vulnérables, la consultation de parties prenantes au sein des communautés et l'amélioration des capacités locales afin de garantir la durabilité de ses actions.

Tropica est une société environnementale sénégalaise établie à Dakar et légalement constituée conformément aux lois du Sénégal. Au cours des dix dernières années, cette société a fait des études environnementales et socioéconomiques, des études de dangers ainsi que des consultations publiques au Sénégal et dans d'autres pays d'Afrique, notamment pour des projets miniers et de pétrole et gaz.

Les noms et rôles des principaux contributeurs de l'EIES sont présentés au début du présent rapport.

### **1.5 Méthodologie de l'EIES**

L'EIES a été préparée conformément aux exigences présentées dans les Termes de Référence (TDR) approuvés par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable de la Mauritanie et par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable du Sénégal (voir l'annexe A).

Globalement, la méthodologie utilisée comportait ce qui suit :

- Un examen de la documentation a été effectué pour compiler des données sur le milieu récepteur et sur les activités du projet.
- Pour compléter cette collecte de données, plusieurs missions ont été réalisées sur le terrain, notamment des travaux de reconnaissance et d'échantillonnage, des visites de sites ainsi que des rencontres et des entrevues avec des parties prenantes locales et des institutions nationales. Des rapports sur les composantes clés du milieu ont été préparés par des experts nationaux et ces rapports sont joints à l'EIES sous forme d'annexes.
- L'EIES a aussi utilisé les données recueillies pendant l'étude de référence environnementale océanographique réalisée pour Kosmos par CSA, en novembre 2016, en Mauritanie et au Sénégal. Les données de l'étude de référence environnementale océanographique comprennent des renseignements sur le profil de la colonne d'eau, des données sur la qualité de l'eau, ainsi que des données sur la qualité des sédiments, l'endofaune, l'ichtyoplancton et le zooplancton. Les données recueillies lors d'une étude géologique et géophysique réalisée par Gardline pour le compte de BP en juillet-août 2017 le long de la frontière maritime entre la Mauritanie et le

Sénégal ont également été utilisées. Les données de cette étude comprennent des renseignements relatifs à l'ichtyoplancton et au zooplancton et la prise d'images du plancher océanique.

- Des travaux de modélisation et des évaluations quantitatives ont été réalisés pour plusieurs composantes afin d'évaluer l'étendue, le niveau et/ou les conséquences des opérations de routine du projet (émissions atmosphériques, boues et déblais de forage, entraînement du plancton, rejet des eaux produites, et conditions hydrodynamiques) ainsi que des événements accidentels. Ces travaux ont été utilisés pour l'analyse des impacts.
- Plusieurs rencontres ont eu lieu avec les autorités mauritaniennes et sénégalaises pendant le développement du concept du projet et de l'EIES afin de cerner les problèmes et enjeux potentiels. Des rencontres de consultation publique ont aussi été organisées pendant l'EIES pour présenter le projet et pour prendre note des questions, préoccupations et suggestions liées au projet.
- Les bonnes pratiques internationales ainsi que l'expérience et l'expertise de l'équipe de consultants menant l'EIES ont été utilisées pour recommander des mesures de mitigation pertinentes ainsi qu'un plan de gestion environnementale et sociale.

Les détails de la méthodologie utilisée sont décrits lorsque pertinent dans le rapport de l'EIES.

## 1.6 Structure de l'EIES

Le rapport de l'EIES est organisé comme suit :

- **Résumé non technique;**
- **Chapitre 1 : Introduction** — présente le projet et ses promoteurs, les consultants menant l'EIES, ainsi que l'objectif, la méthodologie et la structure du rapport de l'EIES;
- **Chapitre 2 : Description et justification du projet** — description détaillée du projet proposé. Ce chapitre décrit les composantes du projet, les processus et leur emplacement, le calendrier et les phases du projet ainsi que les besoins en matière d'énergie et d'eau, les émissions atmosphériques prévues, les rejets d'effluents, les émissions de lumière et de bruit, les déchets solides, les besoins en matière de personnel, etc.;
- **Chapitre 3 : Cadre réglementaire et institutionnel** — aperçu des lois et règlements mauritaniens et sénégalais applicables, des conventions et protocoles internationaux en vigueur, des normes internationales pertinentes, ainsi que des normes en matière de santé, de sécurité, de sûreté et d'environnement du promoteur applicables au projet proposé;
- **Chapitre 4 : Description du milieu récepteur** — description de l'état de référence de la zone du projet : le milieu physique, le milieu chimique, le milieu biologique et le milieu social;
- **Chapitre 5 : Analyse des variantes et description du projet retenu** — description et évaluation des alternatives possibles du projet et description de celles qui ont été retenues;
- **Chapitre 6 : Consultations publiques** — résumé des consultations publiques effectuées pendant le processus d'EIES;
- **Chapitre 7 : Identification et analyse des impacts (y compris les mesures de mitigation)** — présentation de la méthodologie d'évaluation des impacts et des résultats de cette évaluation pour chacune des phases et des composantes du projet. Les impacts cumulatifs et transfrontaliers sont aussi présentés;
- **Chapitre 8 : Étude de dangers et analyse des risques professionnels** — résultats de l'étude de dangers, y compris une évaluation des risques liés aux accidents technologiques et l'identification des mesures de sécurité proposées à utiliser pendant le projet et présentation des résultats de l'analyse des risques professionnels;

- **Chapitre 9 : Plan de gestion environnementale et sociale** — compilation des mesures de mitigation et de surveillance, y compris celles exigées en vertu des lois ainsi que toute mesure supplémentaire réalisable et économiquement efficace qui permet d'éviter ou de diminuer les impacts négatifs significatifs du projet proposé;
- **Chapitre 10 : Plan de surveillance et de suivi** — description des méthodes utilisées pour s'assurer que le projet respecte les stratégies de mitigation et pour vérifier leur efficacité (c'est-à-dire le suivi);
- **Chapitre 11 : Conclusion** — résumé des principales conclusions de l'évaluation des impacts;
- **Bibliographie et références** — liste des sources citées dans l'EIES; et
- **Annexes** — documentation complémentaire pertinente pour l'EIES.

Les annexes sont identifiées de A à Y, et plusieurs d'entre elles comprennent plus d'un document. Elles sont organisées comme suit :

- A. Termes de Référence de l'EIES approuvés par la Direction du Contrôle Environnemental (DCE) de la Mauritanie et la Direction de l'Environnement et des Établissements Classés (DEEC) du Sénégal
- B. Caractéristiques techniques des infrastructures, des navires, des hélicoptères et des autres équipements du projet
- C. Politique de santé, sécurité, sûreté et environnement et politique opérationnelle de BP pour la région de la Mauritanie et du Sénégal
- D. Rapport de l'étude de référence environnementale océanographique
- E. Rapports sur les ressources halieutiques, la pêche et les communautés de pêcheurs
- F. Notes sur les aires protégées
- G. Données complémentaires à l'état de référence du milieu biophysique
- H. Données complémentaires à l'état de référence du milieu social
- I. Rapports sur la situation de référence et la modélisation des processus hydrodynamiques (érosion côtière)
- J. Rapport de modélisation des émissions atmosphériques
- K. Estimations des rejets d'effluents et rapport de modélisation de l'eau produite
- L. Rapport de modélisation de la dispersion des boues et des déblais de forage
- M. Rapport de modélisation de l'entraînement du plancton
- N. Rapports de modélisation des scénarios d'événements accidentels
- O. Données complémentaires à l'Étude de dangers
- P. Liste indicative des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) du projet
- Q. Rapports de consultation publique
- R. Fiches de données de sécurité des produits (FDS)
- S. Plan préliminaire de gestion des déchets

- T. Plan préliminaire de fermeture
- U. Plan de suivi du PGES et du PSS par les autorités mauritaniennes et sénégalaises
- V. Réunions du Comité Technique de pré-validation de l'EIES (Sénégal)<sup>4</sup>
- W. Audience publique (Sénégal)
- X. Enquête publique (Mauritanie)<sup>5</sup>
- Y. Autorisations environnementales.

---

<sup>4</sup> Cette annexe inclut le compte-rendu officiel de la réunion de pré-validation de l'EIES au Sénégal tenue les 26 et 27 juillet 2018 ainsi qu'un tableau de prise en charge des observations notées dans le compte-rendu officiel et les renvois aux sections de l'EIES. De plus, cette annexe fournit également le compte-rendu officiel de la réunion du Comité Technique restreint tenue le 22 octobre 2018 ainsi qu'un tableau de prise en charge des observations notées dans ce compte-rendu.

<sup>5</sup> Cette annexe inclut le résumé du rapport de l'enquête publique de l'EIES du projet de production de gaz Grand Tortue/Ahmeyim - Phase 1 daté de novembre 2018 ainsi qu'un tableau de prise en charge des commentaires notés dans ce document.

## **CHAPITRE 2: DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET**

## 2.0 DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET

Le présent chapitre décrit les composantes du projet GTA-Phase 1, les processus et leur emplacement, le calendrier et les phases du projet ainsi que les zones d'exclusion de sécurité pertinentes pour le développement proposé des ressources de gaz naturel situées au large de la Mauritanie et du Sénégal et des infrastructures associées à ces ressources. Il explique les besoins et l'approvisionnement prévus en énergie et en eau et présente les produits chimiques et les matières dangereuses courantes. Les prévisions en matière d'émissions atmosphériques, de rejets d'effluents, d'émission de lumière et de bruit ainsi que de déchets solides produits y sont aussi détaillées. Ce chapitre décrit également les besoins en personnel et les procédures relatives à la santé, à la sécurité et à l'environnement qui devront être élaborées.

### 2.1 Aperçu du projet

#### 2.1.1 Objectif et justification du projet

Le développement se concentre dans la zone définie par le puits de découverte Tortue-1, foré en 2015 et situé à 2 725 m de profondeur dans les eaux au large de la Mauritanie. Ce développement vise la récupération des ressources gazières se trouvant dans des réservoirs de gaz de haute qualité dans les horizons stratigraphiques du Cénomaniens et de l'Albien. Le forage du puits Guembeul-1 au début de 2016 a permis de confirmer que le gisement de gaz découvert s'étend jusque dans les eaux du Sénégal, dans le bloc Saint-Louis Offshore Profond. Ce gisement de gaz offshore qui chevauche les frontières maritimes de la Mauritanie et du Sénégal est appelé le champ GTA.

Les résultats des travaux d'évaluation effectués dans le champ GTA ont confirmé la présence d'un large gisement de gaz naturel (c.-à-d. de 15 à 20 mille milliards de pieds cubes). Le projet a pour objectif de produire du gaz naturel à des fins d'exportation sous forme de gaz naturel liquéfié (GNL). Le gaz naturel sera extrait des réservoirs offshore qui s'étendent des deux côtés de la frontière maritime séparant la Mauritanie et le Sénégal. Les infrastructures, les équipements et les opérations nécessaires en Mauritanie ou au Sénégal pour la Phase 1 du projet GTA feront partie d'un projet, à seule fin d'exporter du GNL et de fournir du gaz naturel pour utilisation en Mauritanie et au Sénégal.

La justification de ce projet repose sur l'intérêt de la Mauritanie et du Sénégal à développer leurs ressources pétrolières et gazières offshore afin que les deux pays puissent en tirer profit. Du point de vue des participants au projet, ce projet est justifié par leur intérêt à développer les ressources en hydrocarbures offshore, conformément aux normes appropriées en matière de santé, de sécurité, de sûreté et d'environnement.

Les avantages pour la Mauritanie et le Sénégal comprennent notamment des revenus découlant des ressources gazières : des revenus provenant des parts de PETROSEN et de la SMHPM dans le projet, des parts des états dans la vente du GNL et des taxes.

Le projet suivra un modèle d'exploitation rigoureux qui fera de la sécurité une priorité absolue. Ce modèle comprend la fiabilité, la participation locale, le développement de la main-d'œuvre locale et des avantages pour les communautés touchées par le projet par l'entremise d'initiatives de développement durable. Concernant les investissements sociaux, la priorité sera accordée aux activités axées sur les thèmes suivants qui sont alignés avec les résultats des consultations publiques menées dans le cadre de l'EIES :

- La formation par l'entremise du soutien aux projets d'apprentissage et d'éducation axés sur les compétences professionnelles, les langues, l'alphabétisation, les compétences informatiques, les sciences et les technologies, y compris une formation liée aux activités gazières et pétrolières.
- Les opportunités de développement économique à des fins de production de revenus et de création d'emplois appuyées par divers instruments (p. ex. : microfinances combinées à une formation professionnelle, services commerciaux pour les entreprises de la communauté et les coopératives de pêches, soutien élargi à l'entrepreneuriat).

- Les initiatives environnementales axées sur la gestion durable des ressources naturelles et sur leur utilisation efficace, sur la sensibilisation à l'environnement et sa protection et sur le développement de la biodiversité et des écosystèmes.
- La santé et la sécurité des communautés dans le cadre de programmes et d'initiatives axées sur l'accès aux services de santé pour les communautés à proximité immédiates du projet et sur la qualité de ces services.
- Le renforcement des capacités et l'amélioration des institutions en partenariat avec les gouvernements et les autorités locaux.

### **2.1.2 Concept de développement du projet**

Le développement du projet prévoit une production de 505 millions de pieds cubes standard par jour (MMPCSJ) de gaz à partir de 12 puits avec approximativement 25 MMPCSJ consacrés au fonctionnement des installations; environ 480 MMPCSJ seront disponibles pour l'exportation à l'aide d'un seul navire de liquéfaction et d'entreposage flottants de gaz naturel (FLNG) et pour l'utilisation par la Mauritanie et le Sénégal. Ce concept de développement prévoit l'allocation de 35 MMPCSJ de gaz à des fins d'utilisation par la Mauritanie et de 35 MMPCSJ de gaz à des fins d'utilisation par le Sénégal. Cependant, la prestation d'infrastructures pour l'exportation de gaz dans ces deux pays ne fait pas partie du projet en cours.

En raison de l'ampleur possible du gisement, il existe un potentiel d'expansion future du champ gazier. Cependant, si cette expansion s'avère viable, des EIES distinctes seront réalisées pour traiter des impacts associés à des phases futures de développement.

Le concept de développement du projet actuel comprend des puits et un système de production sous-marin (SPSM) qui recueillera le gaz dans le champ GTA. Ce gaz sera ensuite transporté par des lignes de production vers une unité flottante de production, de stockage et de déchargement (FPSO) afin que le gaz y soit traité et que les condensats en soient extraits. Le gaz traité sera ensuite transporté du FPSO vers la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes par l'entremise d'un gazoduc d'exportation à des fins de traitement additionnel (notamment la liquéfaction) et de transport/d'exportation par des méthaniers. L'aménagement au niveau système du projet est illustré à la figure 2-1.

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

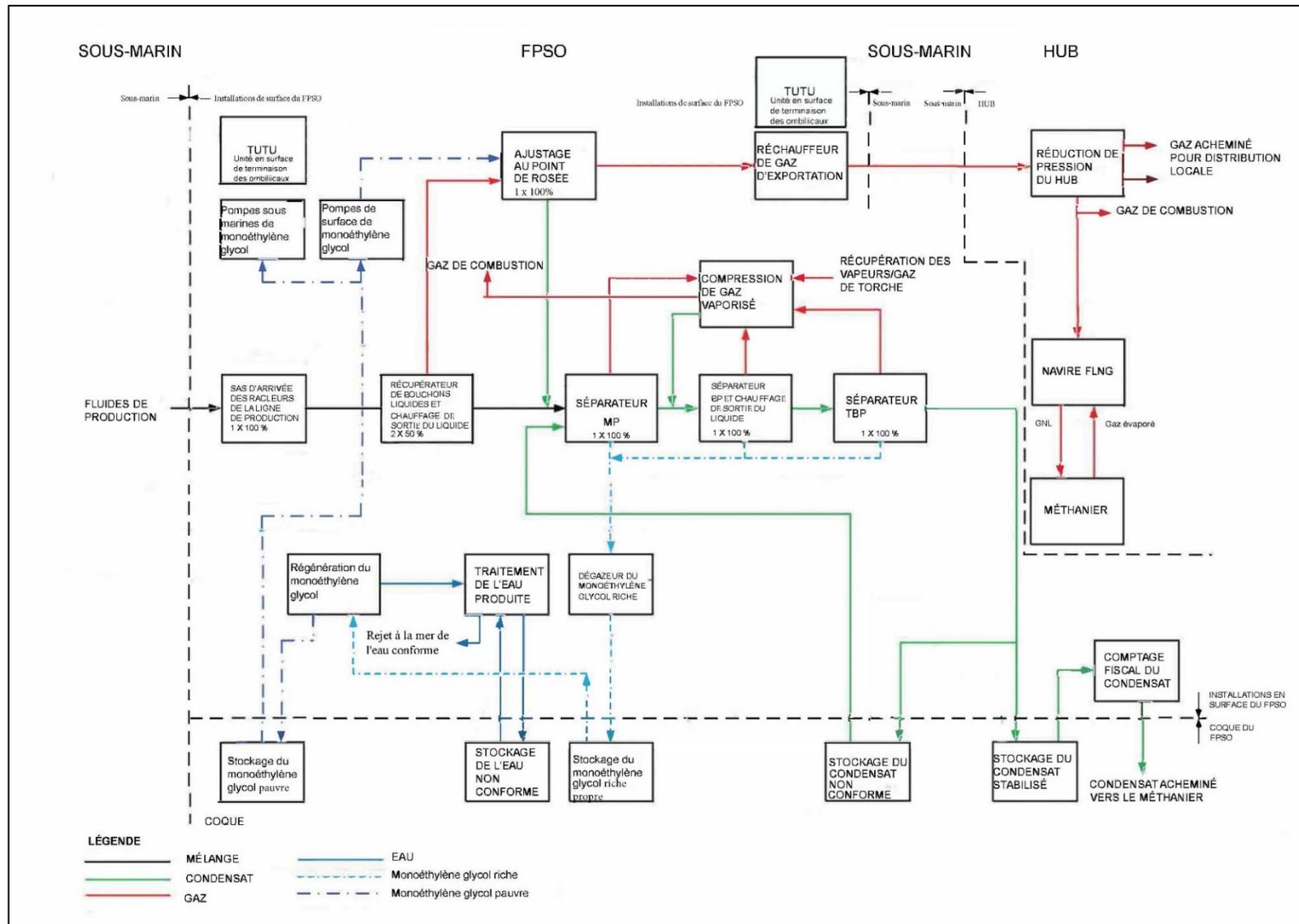


Figure 2-1 Aménagement au niveau système du projet GTA

### 2.1.3 Composantes et emplacement du projet

La mise en œuvre du concept de développement comprendra trois composantes différentes, mais interconnectées, comme décrites ci-dessous, dans le cadre des trois phases de projet (c.-à-d. la préparation, la construction et l'installation; les opérations; et la fermeture).

#### Composantes du projet

Le projet proposé comporte trois grandes composantes (figures 2-2 et 2-3) :

- Une **Zone Offshore**, située à environ 125 km de la côte et contenant l'extension aréale des réservoirs dans les horizons stratigraphiques du Cénomanién inférieur et de l'Albien qui feront l'objet du développement. Ces réservoirs seront exploités à l'aide d'un système de production sous-marin (SPSM), notamment grâce à des puits de développement reliés à deux systèmes de collecteurs (MC), à des collecteurs de production et à des lignes de production situées dans le champ gazier. L'ensemble des équipements de la Zone Offshore sera situé à une profondeur d'environ 2 700 à 2 800 m, sur le talus continental et à l'intérieur des zones économiques exclusives (ZEE) de la Mauritanie et du Sénégal.
- Une **Zone de Pipeline**, constituée d'un corridor d'une largeur de 3 km reliant la Zone Offshore à la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Les infrastructures se trouvant dans la partie offshore de la Zone de Pipeline comprendront ce qui suit : deux lignes de production de diamètre externe (DE) de 16 pouces qui transporteront le gaz produit par les puits offshore jusqu'au FPSO; un ombilical, qui permettra de contrôler les apports électriques, les produits hydrauliques et les additifs chimiques de production nécessaires pour les puits dans la Zone Offshore; une conduite de livraison d'un DE de 6 pouces transportant du monoéthylène glycol, servant à s'assurer que le gaz produit soit traité adéquatement afin de prévenir la formation d'hydrates; et un FPSO. Des mesures de prévention, détaillées dans le tableau 2-1, seront mises en œuvre pour protéger les infrastructures sous-marines des dommages pouvant être causés par la pêche. Entre le FPSO et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, un pipeline d'un DE de 30 pouces livrera le gaz traité vers les installations près des côtes. La Zone de Pipeline s'étend du talus continental et traverse le plateau continental, qui se trouvent tous deux à l'intérieur des limites de la ZEE de la Mauritanie et du Sénégal.
- Une **Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes**, soit une zone construite ayant une superficie d'environ 0,165 km<sup>2</sup> (excluant la zone d'exclusion de sécurité) et contenant un brise-lames, des installations d'amarrage connexes, un FLNG et un quai d'amarrage pour les méthaniers faisant escale. La Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes sera située à environ 10 ou 11 km des côtes, à une profondeur d'environ 33 m, sur le plateau continental et à l'intérieur des frontières de la ZEE de la Mauritanie et du Sénégal. Le traitement du GNL à bord du FLNG refroidira le gaz à des températures inférieures à -160 °C afin de l'amener à l'état liquide, ce qui en permettra ainsi le stockage et le transport sur de longues distances. Le FLNG liquéfiera le gaz et le stockera à des fins de transport; ce transport sera fait par l'entremise de visites périodiques de méthaniers.

Le projet comprend aussi une composante terrestre appelée les **Zones de Soutien aux Opérations**. Ces zones comprennent une base d'approvisionnement dans le port de Dakar, une base d'approvisionnement dans le port de Nouakchott, et des installations aux aéroports de Dakar et de Nouakchott<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Les bases d'approvisionnement seront situées à l'intérieur des installations portuaires existantes. En conséquence, aucune acquisition de terrain ne sera requise par le projet à Dakar, à Nouakchott ou à tout autre endroit en Mauritanie et au Sénégal. Par conséquent, il n'est pas prévu que le projet implique un réinstallation des habitants.

**Tableau 2-1 Mesures de prévention pour protéger les infrastructures sous-marines des dommages pouvant être causés par la pêche**

Installations sous-marines	Protection contre la pêche	
	Profondeur d'eau inférieures à 1 000 m	Profondeur d'eau supérieures à 1 000 m
Raccordements de puits, ligne de production, pipeline d'exportation de gaz et pipeline de monoéthylène glycol	Conception pour résister aux impacts, à la traction et à l'accrochage par les engins de pêche, selon DNVGL-RP-F111. À noter – le pipeline de monoéthylène glycol nécessitera probablement des travaux de tranchée - à confirmer lors de l'étape d'ingénierie FEED ( <i>Front End Engineering and Design</i> ).	Aucune mesure nécessaire
Tube prolongateur (sur le fond marin)	Tranchée. Structures/matelas de protection contre le chalutage ou enrochements lorsque la tranchée n'est pas possible.	
Ombilicaux (sur le fond marin)		
Fibre optique		
Pipelines aux embranchements	Structures/matelas de protection ou enrochements	
Ombilicaux aux embranchements		
Structures sous-marines	Conception pour résister aux impacts, à la traction et à l'accrochage par les engins de pêche conformément à NORSOK U-001. Les structures de protection seront conçues contre le chalutage.	
Arbres et têtes de puits		
Bobines et liaisons sous-marines	Conception pour résister aux impacts, à la traction et à l'accrochage par les engins de pêche, conformément à DNVGL-RP-F111.	
Raccords flexibles / de contrôle	Protection par la structure des unités de distribution sous-marine (SDU) aux connexions; structures de protection par matelas ou l'équivalent sur le fond marin.	

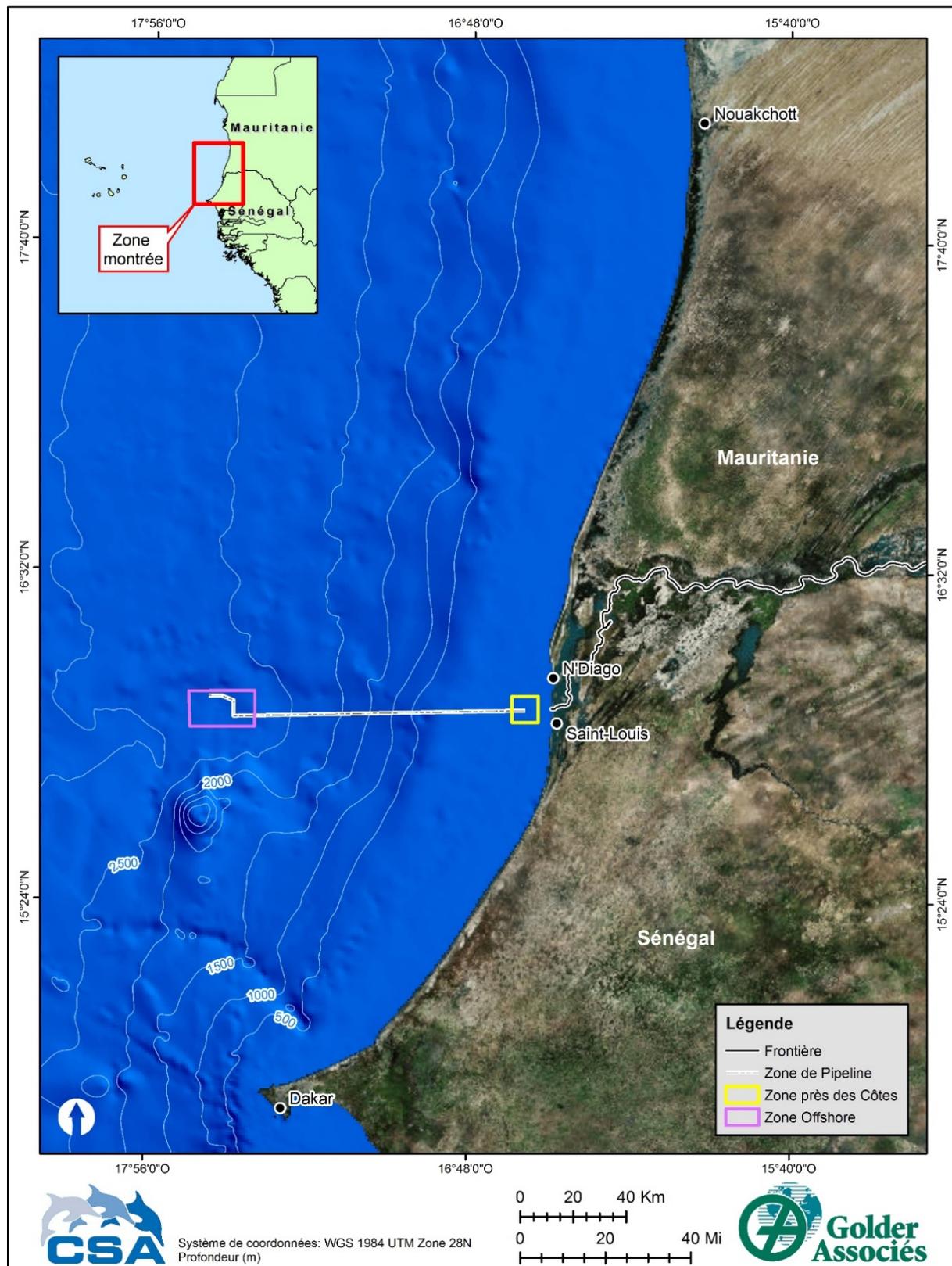


Figure 2-2 Emplacement des principales composantes du projet proposé

### Emplacement du projet

Le système de pipeline sous-marin est configuré sous forme de boucle de production qui peut accommoder jusqu'à 12 puits dans deux systèmes de collecteurs. Les deux systèmes de collecteurs proposés sont les suivants :

- MC1 (Tortue-1), situé à une profondeur de 2 725 m; et
- MC3 (Guembeul-1A), situé à une profondeur de 2 790 m.

À l'heure actuelle, un total de douze puits de production sont proposés, et les premières productions de gaz proviendront des quatre puits du système MC1, de deux autres puits du système MC1 ainsi que de six puits futurs potentiels du système MC3.

Le FPSO se situera à l'isobathe de 120 m, à l'intérieur de la Zone de Pipeline (à 298 261 m E et 1 777 231 m N). Le FPSO se situera près du champ GTA afin de garantir un débit approprié de gaz. L'eau, les condensats et le monoéthylène glycol seront retirés avant que le gaz prétraité ne soit acheminé vers la Zone près des Côtes. Le FPSO sera situé à environ 40 km de la côte.

Le terminal du hub GNL près des côtes, où auront lieu le traitement et l'exportation du GNL, se situera à une profondeur de 33 m sur la frontière maritime mauritano-sénégalaise, à environ 328 504 m E et 1 776 823 m N. L'une des grandes composantes du terminal du hub GNL près des côtes est le brise-lames. Ce dernier, conçu comme une structure en forme de L, protégera les opérations de liquéfaction et d'exportation (figure 2-4). Les installations du terminal du hub GNL près des côtes se situeront à environ 10,1 km de la côte, 13,2 km de Saint-Louis, 16 km de N'Diago, 177 km du port de Dakar et 222 km du port de Nouakchott.

Le plan actuel de développement du projet ne comprend aucune installation terrestre, exception faite des Zones d'Opérations de Soutien (c.-à-d. les bases d'approvisionnement situées dans les ports de Dakar et/ou de Nouakchott et les installations des aéroports de ces deux villes).

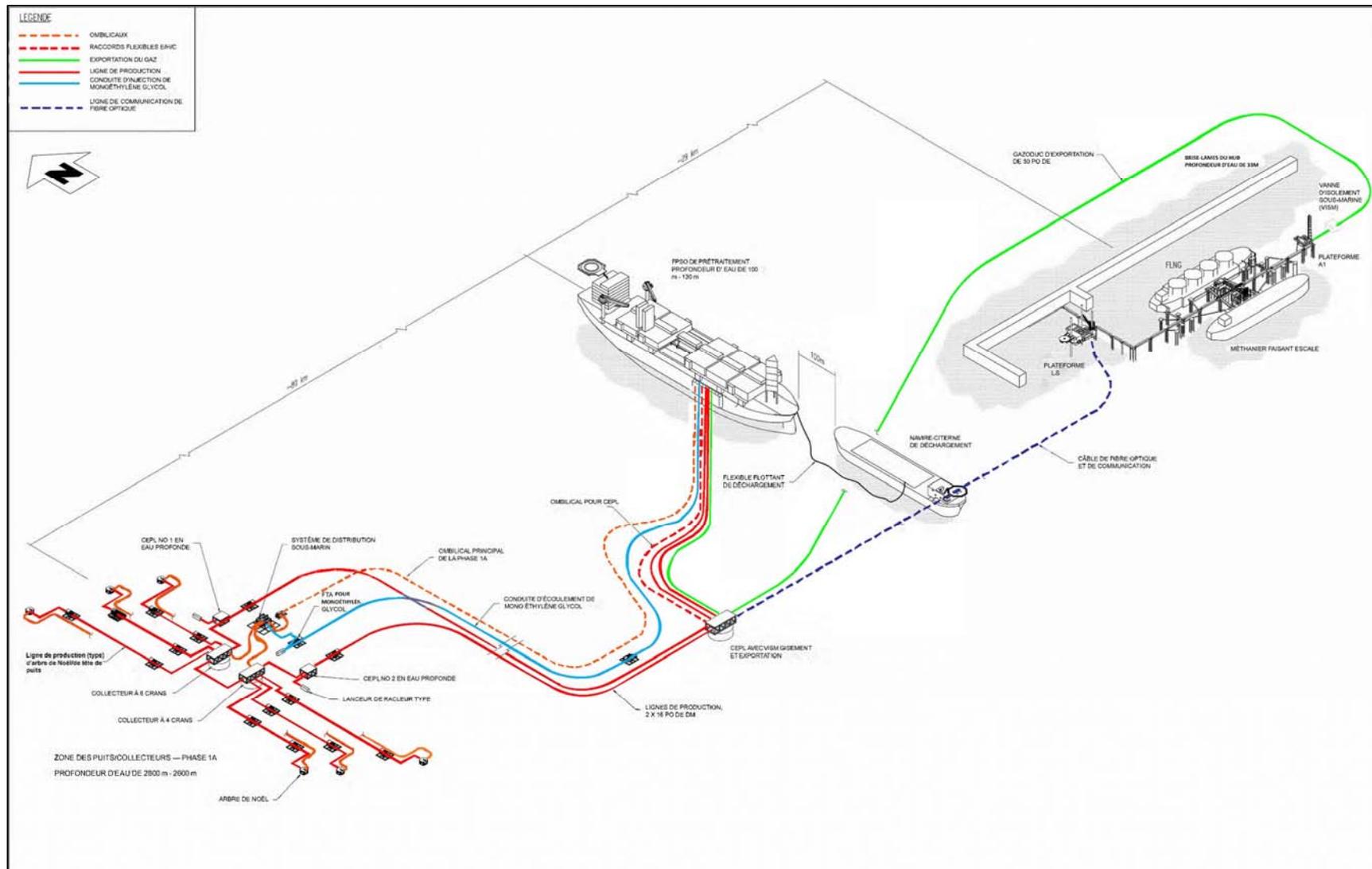
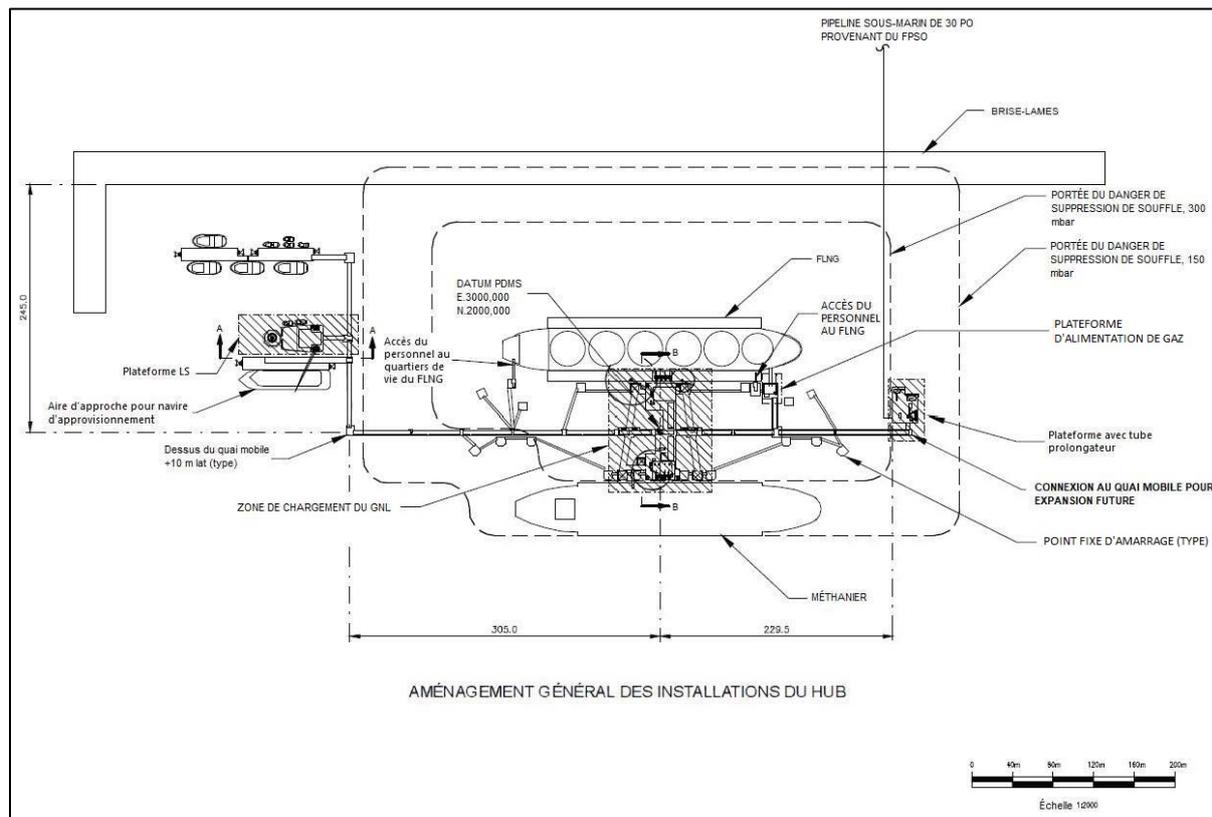


Figure 2-3 Plan actuel complet du champ gazier (pas à l'échelle)



**Figure 2-4** Design de conception anticipé pour la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes

#### 2.1.4 Opérations et processus par phase

Les phases du projet sont les suivantes : 1) la préparation, la construction et l'installation; 2) les opérations; et 3) la fermeture. Les principales activités de ces phases comprennent ce qui est décrit ci-dessous.

##### Préparation, construction et installation

- Le forage et la complétion de douze puits, y compris la complétion et la production de deux puits existants (c.-à-d. des puits exploratoires déjà forés);
- L'installation d'infrastructures nécessaires à la connexion du SPSM aux puits, notamment des têtes de puits, des raccordements, des systèmes de collecteurs et des conduites d'écoulement;
- La mise en place des lignes de production, d'un pipeline d'exportation, d'ombilicaux et de raccords flexibles, ainsi que de tubes conducteurs;
- La préparation du plancher océanique pour le brise-lames situé dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et la construction de ce brise-lames;
- La construction des navires de FLNG et du FPSO, qui aura lieu dans des chantiers navals internationaux à l'extérieur de la région;
- L'installation du FLNG dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes et l'installation du FPSO dans la Zone de Pipeline;

- Les activités de démarrage; et
- L'utilisation de navires d'approvisionnement et de soutien et de navires spécialisés pour soutenir les activités de préparation, de construction et d'installation.

### **Opérations**

- Les opérations du SPSM, du FPSO et du FLNG;
- L'utilisation de navires d'approvisionnement et de soutien ainsi que de remorqueurs afin de soutenir les opérations;
- L'exportation de GNL et de condensats à l'aide de méthaniers et de navires-citernes de condensat, respectivement;
- L'entretien des puits;
- Le raclage du pipeline et des conduites d'écoulement; et
- Les opérations d'entretien pour les navires et les installations.

### **Fermeture**

Les opérations probables de fermeture comprennent :

- L'obturation et l'abandon des puits;
- Le rinçage et l'abandon des conduites d'écoulement et l'enfouissement des extrémités des conduites d'écoulement;
- Le raclage et le rinçage des lignes de production et du pipeline d'exportation;
- La mise hors service de tous les systèmes ainsi que le nettoyage des installations de surface, des treillis, des pipelines et de tous les autres équipements; toutes ces composantes seront aussi mises en sécurité;
- La purge des installations en surface afin d'en retirer les hydrocarbures, puis le retrait de ces installations en surface;
- Le transport des composantes retirées vers un ou des site(s) terrestre(s) à des fins de réutilisation, de recyclage ou d'élimination; et
- Le retrait des navires de FLNG et du FPSO.

Un plan de fermeture détaillé sera développé avant la fermeture; ce plan décrira les opérations et les mesures qui seront mises en œuvre pour diminuer l'impact de la fermeture sur l'environnement marin et les autres utilisateurs de la mer. Le promoteur du projet évaluera les options réalisables d'un point de vue technique pour la fermeture des installations et du pipeline, puis entreprendra les activités de fermeture conformément aux exigences réglementaires et aux bonnes pratiques internationales de l'industrie (BPII) en vigueur au moment de la fermeture. Un plan préliminaire de fermeture est joint à l'annexe T. Lors de la préparation de la version finale de ce plan, les autorités concernées de la Mauritanie et du Sénégal, dont notamment l'Agence Nationale des Affaires Maritimes (ANAM) au Sénégal, seront consultées.

## 2.2 Composantes détaillées du projet

Les sous-sections suivantes décrivent les détails relatifs aux composantes du projet proposé et les méthodes propres aux phases de préparation, de construction et d'installation, d'opérations et de fermeture.

### 2.2.1 Zone Offshore

#### Forage des puits

Il est prévu que le forage des puits soit réalisé à partir de deux systèmes de collecteurs; ces systèmes sont situés à une profondeur de 2 700 à 2 850 m et à environ 3 800 m l'un de l'autre. Chacun des systèmes de collecteurs a la capacité de relier six puits; ces puits seront forés à une distance maximale d'environ 5 000 m des systèmes de collecteurs.

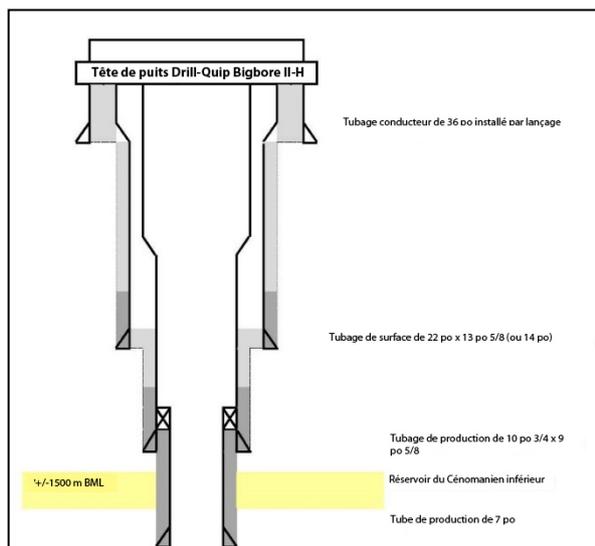
Deux de ces puits seront des réentrées et ne nécessiteront donc aucun travail supplémentaire de forage. Les dix autres puits seront nouvellement forés; cinq d'entre eux se situeront autour du système de collecteur nord, et les cinq autres, autour du système de collecteur sud. Pour les quatre premiers puits reliés au système de collecteur nord, le forage commencera en janvier 2021 et se terminera en septembre 2021. Trois des dix autres puits seront forés pendant la première moitié de 2025, deux autres en 2028 et les trois derniers en 2032.

Il est prévu que le forage soit réalisé à partir de l'Ensco DS-12 (anciennement l'Atwood Achiever), un navire de forage d'une longueur de 238 m et d'une largeur de 42 m, ou d'un navire de forage équivalent. Il sera doté d'un système de positionnement dynamique capable de maintenir automatiquement la position et le cap du navire. En raison de sa position au large, le navire de forage ne devrait pas être visible à partir des côtes. La photo 2-1 représente le navire Ensco DS-12.



Photo 2-1 Navire de forage typique — Ensco DS-12

Il est proposé que toutes les opérations de forage soient réalisées à partir du navire de forage. Deux réservoirs seront développés, soit celui de l'horizon stratigraphique du Cénomaniens inférieur et celui de l'Albien. Ces réservoirs ne sont pas communicants et chacun d'eux nécessite des puits qui lui seront dédiés. Un schéma typique de puits est illustré à la figure 2-5 pour un producteur de gaz de l'horizon stratigraphique du Cénomaniens inférieur.



**Figure 2-5 Schéma typique d'un puits**

Les opérations de forage nécessitent l'utilisation de boues de forage, de ciment et de divers produits chimiques. Pendant le forage des deux premières sections de puits, des boues et des déblais de forage à base d'eau se déposeront sur le plancher océanique à l'emplacement du trou de forage. Le forage des sections sous-jacentes renverra les boues et les déblais de forage à la surface; ceux-ci seront ramenés à la surface par l'entremise d'un tube prolongateur. Les boues et déblais de forage retournés au navire de forage seront traités pour retirer les déblais; les déblais traités seront rejetés, et les boues de forage seront réutilisées.

D'autres puits seront forés et complétés, puis ajoutés au SPSM. Le système installé initialement sera conçu pour minimiser les perturbations lorsque les puits supplémentaires seront mis en service. Par conséquent, les travaux qui s'ajouteront au forage et à la complétion des puits comprendront l'installation de raccords entre les têtes de puits et les systèmes de collecteurs ainsi que d'ombilicaux flexibles pour les activités de contrôles et l'injection de produits chimiques. Il est estimé que le temps nécessaire pour forer et compléter un puits sera d'environ 60 jours, plus 10 jours pour installer le bloc obturateur de puits (BOP), les câbles de raccordement et les ombilicaux.

Pendant l'étape initiale de développement, un calendrier d'entretien de puits (reconditionnement), si nécessaire, serait établi de manière à concorder avec les autres activités de forage et de complétion des puits. Si des travaux d'entretien de puits sont nécessaires au-delà de la phase initiale de développement, ils seront réalisés à l'aide de navires semblables au navire de forage et, possiblement, d'un navire d'entretien des puits à positionnement dynamique. Les services de soutien pourraient nécessiter l'utilisation de navires d'opérations existants ainsi que d'autres navires offshore et hélicoptères, selon la nature des travaux à effectuer dans les puits.

Si nécessaire, une plateforme de forage en eau profonde peut être déployée pour les interventions touchant les puits. Selon la nature des travaux effectués pour régler un problème, la plateforme pourrait être sur place, avec accès aux puits, pour une période allant de 20 à 60 jours.

Pour la fermeture des puits, un navire de forage à positionnement dynamique bouchera les puits sous-marins et les abandonnera de manière permanente. Un navire de construction sous-marine multifonction doté d'un véhicule sous-marin téléguidé (ROV) sera utilisé pour démanteler la ligne de production sous-marine.

## Système de production sous-marin

Il est prévu que le SPSM soit installé par plusieurs navires conçus à cette fin. Le système comportera un maximum de douze puits. Il comprendra des têtes de puits, des raccordements, des arbres, des collecteurs, des raccordements de conduites d'écoulement et des conduites d'écoulement dans le champ gazier qui seront connectés aux deux systèmes de collecteurs. Un ombilical relié au FPSO permettra le contrôle des puits et l'injection de produits chimiques. Du monoéthylène glycol sera acheminé dans le champ gazier par l'entremise d'un pipeline d'un diamètre de 6 pouces. Les contrôles et l'injection des produits chimiques, y compris le monoéthylène glycol, seront distribués entre les systèmes de collecteurs à l'aide d'ombilicaux et de raccords flexibles.

La production initiale de gaz pourrait provenir des puits d'exploration et d'évaluation déjà forés en 2015 et en 2016. Il faudra jusqu'à 60 jours pour reprendre les opérations dans ces puits ainsi que pour les tester et les compléter. Il est prévu que les nouveaux puits nécessiteront entre 60 et 70 jours pour le forage, les essais et leur complétion, selon la formation géologique ciblée. Le temps total d'installation du SPSM nécessaire avant la production initiale de gaz est estimé entre 10 à 14 mois.

Les puits seront munis de duses, de vannes d'isolement, de débitmètres de production et de valves doseuses pour l'injection des produits chimiques. Pendant l'opération du SPSM, chacun des puits fera l'objet d'une surveillance distincte pour son débit et le suivi de sa production d'eau par le personnel à bord du FPSO. Du monoéthylène glycol et d'autres produits chimiques de maintien du débit seront pompés du FPSO jusqu'à chacun des puits ou systèmes de collecteurs et injectés dans le flux gazeux produit afin de gérer les risques liés au maintien du débit (p. ex. : formation d'hydrates et de cire).

La mise hors service du SPSM sera décrite dans le plan de fermeture mentionné à la section 2.1.4 et respectera les exigences réglementaires applicables ainsi que les BP11 en vigueur au moment de l'abandon. Les puits seront colmatés et scellés conformément aux BP11.

### 2.2.2 Zone de Pipeline

#### Pipelines

Une ligne de production double de 16 pouces (DE) reliera la Zone Offshore (champ GTA) et le FPSO. Les éléments suivants seront aussi installés parallèlement à cette conduite d'écoulement :

- Un ombilical qui contrôle les composantes électriques et hydrauliques; et
- Une conduite d'injection de monoéthylène glycol de 6 pouces (DE).

La ligne de production arrivera au FPSO, où le gaz acheminé sera traité et condensé. Une fois ce traitement terminé, le gaz sera transporté par un pipeline d'exportation distinct de 30 pouces (DE) jusqu'à la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, où il sera liquéfié en GNL, stocké et exporté. Un câble de fibre optique sera aussi posé parallèlement au pipeline d'exportation du gaz.

La mise en place des conduites d'écoulement et du pipeline nécessitera plusieurs navires d'installation et potentiellement des aides à l'installation. Il est prévu que des navires à positionnement dynamique poseurs de conduites seront utilisés pour installer la ligne de production à partir du champ gazier en eau profonde jusqu'à l'isobathe de 1 200 m. Puis ces navires installeront le pipeline d'exportation de l'isobathe de 120 m jusqu'à celui de 33 m environ, dont l'extrémité se trouvera dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Le temps d'installation et de mise en service prévu pour le pipeline et les conduites est de 10 à 14 mois, selon les conditions météorologiques. L'entretien du pipeline comprendra des travaux périodiques de raclage et d'inspection. Des travaux de raclage pourraient être effectués tous les 3 mois environ pendant la phase des opérations afin de retirer la cire et de maintenir la production entre le système de collecteur sous-marin et le FPSO. Les bouchons liquides associés au racleur seront traités au moyen d'une combinaison de séparation du gaz et d'un stockage temporaire des fluides sur le FPSO. Les fluides captés seront traités dans les installations de traitement. Toute les matières solides ou impuretés résiduelles retirées des conduites d'écoulement seront stockées et traitées conformément à la réglementation en vigueur. Il est prévu que les navires seront utilisés de manière périodique pendant les opérations de raclage. Une inspection des conduites d'écoulement et du pipeline d'exportation sera faite une fois tous les 5 ans environ.

Lors de la phase de fermeture, il est prévu que les conduites d'écoulement/le pipeline reliant les puits sous-marins et le FPSO soient raclés et rincés pour en retirer les hydrocarbures, pour ensuite être laissés sur place. Comme mentionné dans la section 2.1.4, un plan de fermeture sera développé, et celui-ci évaluera les options de fermeture réalisables d'un point de vue technique ainsi que leurs impacts. Les activités de fermeture devront être conformes aux exigences réglementaires et aux BPII en vigueur au moment de l'achèvement du projet.

## FPSO

Le FPSO sera construit à l'extérieur de la Mauritanie et du Sénégal et sera remorqué jusqu'à l'emplacement final du projet. Il est prévu que les activités de mise en service du FPSO (pré-mise en service) soient terminées avant qu'il n'arrive sur le site, puis finalisées une fois le navire amarré et les conduites raccordées. Les conduites de raccordement feront l'objet d'essais au démarrage des installations. L'étendue totale de l'empreinte d'amarrage à une profondeur de 120 m sera d'environ 1,0 km sur 2,0 km et utilisera des pieux battus pour ancrer les extrémités des chaînes d'amarrage. Il est prévu que le FPSO disposera au minimum des capacités suivantes afin de traiter les fluides des puits et le gaz avant qu'il ne soit exporté aux installations du FLNG :

- Un lanceur et un sas d'arrivée du piston raclé pour les conduites d'arrivée;
- Des dispositifs de réception, de stabilisation et de stockage des condensats;
- Le traitement du gaz afin d'en retirer les hydrocarbures liquides et l'eau dans le but de répondre aux spécifications relatives au FLNG et au gaz utilisé à des fins domestiques;
- L'exportation du gaz, y compris les comptages fiscaux et un réchauffeur de gaz;
- Un système de filtration, de régénération et de stockage du monoéthylène glycol à des fins d'utilisation dans le système d'injection et de traitement sous-marin;
- Des dispositifs de stockage et d'injection des produits chimiques;
- Le déchargement/les ventes de condensats;
- Le traitement et l'élimination de l'eau produite;
- Des systèmes de production et de contrôle sous-marins pour le SPSM;
- Des installations d'hébergement pour le personnel travaillant sur le FPSO (environ 150 personnes);
- Devra être autonome et doté de tous les services et systèmes de sécurité nécessaires; et
- Diverses opérations marines propres aux FPSO.

Les condensats retirés du gaz et stockés à bord du FPSO seront déchargés périodiquement dans un navire-citerne de condensat. Il est prévu que ces navires-citernes arriveront tous les 65 à 70 jours et recueilleront environ 773 000 barils de condensats dans une période de 24 h. Le poids des navires-citernes de condensat à lège devrait être d'environ 20 000 tonnes. Entre un et trois remorqueurs devront être utilisés pour aider aux manœuvres, au raccordement et à la déconnexion des navires-citernes pendant le transfert de condensats.

Il n'est pas prévu d'arrivée/percée d'eau de formation provenant du réservoir pour toute la durée de vie du projet présenté dans cette EIES. Dans le cas peu probable où plus de 1 baril d'eau de formation par million de pied cube standard (MMPCS) serait produit, le monoéthylène glycol riche et contenant des sels sera stocké sur le FPSO et sera transporté à des fins de régénération et de réhabilitation vers des installations situées à l'extérieur du site. Si des quantités d'eau de formation supérieure à 5 barils/MMPCS sont observées, les responsables du projet restreindront les puits par duse ou appliqueront d'autres mesures de mitigation.

Pendant les opérations normales, le brûleur veilleuse de la torche du FPSO sera allumé et sera doté d'un système de purge à l'azote. Il n'y aura pas de torchage durant les activités de routine.

Le FPSO aura une taille suffisante pour fournir, par l'entremise du pipeline d'exportation le reliant au terminal du hub GNL près des côtes, 480 MMPCSJ de gaz naturel pour liquéfaction. Cette quantité comprend les demandes en gaz des installations/du projet, soit 25 MMPCSJ.

En ce qui a trait à la mise hors service du FPSO, il est prévu que les conduites d'écoulement provenant des puits sous-marins soient raclées, rincées et laissées sur place. Les lignes d'amarrage et les tubes prolongateurs seront retirés. Il est prévu que le FPSO soit retiré du site par remorquage, à des fins de réutilisation ou de recyclage.

### **2.2.3 Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes**

Le brise-lames fournira un espace d'accostage protégé pour le FLNG, pour le méthanier, pour l'hébergement du personnel et pour divers navires de soutien. Celui-ci comprendra un système de conduites, de commandes et d'accès qui permettra le transfert sécuritaire et efficace du gaz exporté vers le FLNG à des fins de traitement. Les composantes et activités de cette zone comprennent :

- Des installations de réception du gaz;
- Des services, des commandes et des systèmes de sécurité;
- Des installations de déchargement du FLNG et pour le GNL;
- Des dispositifs de raclage pour le pipeline d'exportation;
- Des appareils de comptage;
- Des installations d'hébergement pour le personnel travaillant au terminal du hub GNL près des côtes/sur le FLNG (environ 160 personnes); et
- Des installations d'amarrage/arrimage pour les remorqueurs.

La zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes nécessitera l'utilisation de divers navires pendant son installation. La mise en place du brise-lames nécessitera le soutien d'un navire de construction lourde qui battra les pieux de fondation<sup>7</sup> et construira le brise-lames. Il est prévu que le brise-lames soit composé d'une fondation à talus construite à l'aide de blocs rocheux, construite autour de caissons en métal ou en béton. La fondation rocheuse à talus nécessitera une quantité considérable de matériaux de fondation (roche et sable).

L'une des possibilités pour l'approvisionnement en roche est de prendre celles-ci en Mauritanie ou au Sénégal<sup>8</sup>. Si les roches sont importées d'un endroit situé à l'extérieur de ces pays, elles seront transportées directement à l'emplacement du brise-lames à l'aide d'un navire transbordeur de pierres.

Quelle que soit la provenance des roches, les travaux de transfert de celles-ci par barge seront probablement effectués 24 heures par jour pendant 12 à 18 mois pour l'installation du brise-lames.

---

<sup>7</sup> Les caractéristiques des pieux d'acier envisagés actuellement pour la zone du Hub sont les suivantes : 1) 1,830 m diamètre; 50 mm d'épaisseur de paroi pour approximativement 174 pieux; et 2) 1,830 m de diamètre; 25 mm d'épaisseur de paroi pour approximativement 104 pieux.

<sup>8</sup> Avec l'avancement de l'ingénierie du projet, les sources d'approvisionnement en matériaux de construction du brise-lames se sont précisées. En date de septembre 2018, il est prévu que les caissons seront fabriqués dans l'enceinte du port de Dakar et que ceci fera l'objet d'une EIES distincte. Du sable, ayant les caractéristiques requises sur le plan géotechnique, sera utilisé pour le ballast des caissons. Ce sable sera extrait en Mauritanie, probablement d'une source en mer, ce qui garantit, de facto, son adéquation par rapport à l'environnement aquatique marin. Les sources potentielles d'extraction de sable sont actuellement en train d'être analysées par l'entreprise en charge de la construction du brise-lames. Des roches seront requises pour la fondation du brise-lames. Ces roches proviendront d'une carrière en Mauritanie et ceci fera l'objet d'une évaluation d'impact environnemental et social.

Il est prévu qu'en plus des roches de carrières, le brise-lames nécessite des caissons faits soit de métal ou soit de béton. Ces caissons pourraient provenir de la Mauritanie, du Sénégal ou d'un autre pays. Pendant le projet, les caissons seraient transportés du port désigné à l'emplacement final où le brise-lames sera installé.

Le brise-lames nécessitera la préparation du plancher océanique et une fondation de blocs rocheux. Du matériau de ballast sera requis pour remplir les caissons (la quantité estimée est présentée à la section 2.7.2) et du sable sera aussi nécessaire pour éventuellement remplacer le sol meuble comme assise de fondation. Il est possible que cette préparation requière le dragage des matières inadéquates sur le plancher océanique<sup>9</sup> et un approvisionnement en sable. Le sable proviendra de sites autorisés terrestres ou marins, disposant d'un permis et situés à l'extérieur de la zone du projet. Ces sites pourraient se situer soit en Mauritanie, soit ailleurs dans le monde.

Les sites terrestres ou marins d'approvisionnement en sable et les sites de dépôt des matériaux issus du dragage en mer seront choisis en fonction des critères suivants :

- Les exigences réglementaires nationales pour ces activités;
- La capacité des sites à satisfaire les spécifications techniques;
- L'accessibilité des sites; et
- L'évitement de sites environnementaux et sociaux sensibles d'importance.

Le navire de construction lourde sera aussi utilisé pour installer les conduites, les passerelles et les autres composantes de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

Les dimensions anticipées proposées pour la partie supérieure du brise-lames sont les suivantes : 1) 1 km de longueur sur 32 m de largeur pour le tronçon le plus long du brise-lames; et 2) 150 m de longueur par 32 m de largeur pour le tronçon le plus court du brise-lames. À la base du brise-lames, les dimensions seront d'environ 1,12 km de long sur 127 m de large; l'empreinte totale des installations du brise-lames sera d'approximativement 0,16 km<sup>2</sup>.

Le terminal du hub GNL près des côtes sera formé d'un quai mobile soutenu par des pieux, d'une plateforme de tubes prolongateurs et d'une plateforme de logements et services (LS). Le quai mobile soutenu par des pieux servira de lieu d'amarrage permanent pour le FLNG et d'installation d'amarrage temporaire pour les méthanières faisant escale. La plateforme de tubes prolongateurs sera l'emplacement principal pour le torchage du gaz. La plateforme LS hébergera ce qui suit : des installations de stockage de diesel pour alimenter les remorqueurs; des pompes d'eau incendie; de l'électricité pour l'éclairage et l'alimentation électrique; de l'air d'instrumentation; des dispositifs de production d'azote; de l'eau potable; et des dispositifs de refroidissement à l'eau de mer, au besoin. La plateforme LS fournira aussi de l'espace pour une salle de commandes, la capitainerie, un centre médical, les pièces de remplacement et un entrepôt, un atelier de travaux mécaniques légers et de l'hébergement pouvant accueillir jusqu'à 160 membres du personnel.

La stratégie de mise en service visera à minimiser les activités de démarrage offshore en maximisant le démarrage des composantes à leurs lieux respectifs de fabrication avant qu'elles n'arrivent sur le site, lorsque possible. Cette façon de faire maximisera l'intensification de la production et minimisera les rejets et le torchage.

Il est prévu que l'installation du FLNG ne nécessitera que des opérations minimales. Ce navire devrait naviguer vers le site avec tous les systèmes et équipements de surface déjà en place. L'installation du FLNG nécessitera l'assistance de deux à trois remorqueurs pour tirer ce navire le long du terminal du hub GNL près des côtes. Une fois que le navire sera positionné le long du terminal du hub GNL près des côtes, les lignes d'amarre et les conduites de raccordement seront déployées entre le terminal du hub GNL près des côtes et le navire. Le temps d'installation des lignes d'amarre et des conduites devrait être d'environ quatre à huit semaines.

---

<sup>9</sup> La profondeur de dragage est estimée du fond marin à une profondeur maximale approximative de 36,5 m LAT (à marée astronomique minimale). Les matériaux dragués seront éliminés hors site.

Pendant le processus de liquéfaction du gaz à bord du FLNG, le gaz prétraité traversera des échangeurs thermiques, qui refroidissent cryogéniquement le gaz jusqu'à ce qu'il atteigne -160 °C. À cette température, le gaz naturel existe sous forme liquide et a une densité énergétique 600 fois plus élevée qu'à son état gazeux, ce qui permet son exportation commerciale vers des marchés internationaux. Une fois qu'il aura été liquéfié, jusqu'à 125 000 mètres cubes de GNL seront stockés dans six réservoirs sphériques isolés à bord du FLNG, et les opérations de transfert de gaz sur les méthaniers faisant escale au site auront lieu environ 50 fois par année (c.-à-d. en moyenne aux 10,7 jours). Les émissions et les rejets découlant des opérations des installations de liquéfaction sont présentés en détail dans les sections 2.9 et 2.10, respectivement. Pendant les opérations normales se déroulant sur le FLNG, le brûleur veilleuse sera allumé en permanence et le torchage n'aura lieu que dans des situations anormales ou des situations d'urgence.

Pendant les opérations normales effectuées dans le terminal du hub, la torche (située sur la plateforme des tubes prolongateurs) sera purgée avec de l'azote et allumée normalement. En cas de conditions anormales ou de situations d'urgence, le torchage pourrait être nécessaire.

Le soutien continu aux activités du FLNG et du FPSO devrait nécessiter des opérations habituelles associées aux installations offshore. Ces opérations devraient comprendre les visites régulières de navires d'approvisionnement à des fins de transfert d'équipement et de membres d'équipage. Il est prévu que les principaux transferts de membres d'équipage soient effectués à l'aide de bateaux d'équipage basés à Dakar ou à Nouakchott.

Quelques remorqueurs pourraient être basés dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, à un quai destiné aux petits navires qui sera rendu accessible pour des opérations de soutien à la demande. Quatre remorqueurs seront utilisés pendant les opérations normales afin de faciliter l'arrivée et le départ de méthanier, en plus d'un bateau patrouilleur de projet. Il est attendu que le méthanier dispose d'une capacité de cargaison de 125 000 mètres cubes (m<sup>3</sup>) à 180 000 m<sup>3</sup> et que son port en lourd soit d'environ 100 000 tonnes. Lorsque le taux de production aura atteint sa valeur maximale, il est prévu que les exportations de GNL aient lieu environ tous les 10,7 jours en moyenne.

Il est prévu que toute la production d'électricité destinée aux installations du terminal du hub GNL, exception faite du FLNG, aura lieu sur la plateforme LS.

La fermeture des installations près des côtes prendra plusieurs formes et respectera les exigences réglementaires et les BPII pertinents en vigueur au moment de la fermeture. Les options réalisables d'un point de vue technique seront décrites et évaluées dans le plan de fermeture qui sera développé avant que la phase de fermeture ne commence.

Le pipeline situé près du terminal du hub GNL pourrait être retiré et envoyé à un ou plusieurs sites terrestres à des fins de réutilisation, de recyclage ou d'élimination. Le FLNG sera retiré du site par remorquage pour être converti, recyclé ou démantelé. Les hydrocarbures et les matières dangereuses seront retirés du terminal du hub GNL afin de limiter la contamination de l'environnement. Les installations de raclage et d'éclairage et les autres dispositifs seront retirés des lieux. Le sort de la structure du brise-lames sera évalué et fera l'objet de discussions avec les autorités au moment de la création du plan de fermeture. Actuellement, il est prévu que les caissons soient retirés et que la fondation à talus reste en place pour constituer un récif artificiel. Des bouées de signalisation d'obstacles maritimes seront déployées sur le site afin d'indiquer l'emplacement du brise-lames une fois qu'il aura été abandonné.

#### **2.2.4 Zones de Soutien aux Opérations**

Pendant les trois phases du projet, les opérations de soutien incluront le transport d'équipement, de fournitures et du personnel par navire. Les opérations de soutien seront déployées à partir de bases d'approvisionnement situées dans le port de Dakar et/ou dans le port de Nouakchott. De plus, les aéroports de Dakar et/ou de Nouakchott seront utilisés pour le transport du personnel par hélicoptère, au besoin<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Les aéroports desservant Dakar et Nouakchott ont été sélectionnés sur la base des exigences du projet. Une partie importante du personnel du projet, surtout dans les premières années du projet, viendra de l'étranger. Ils iront de Mauritanie et/ou du Sénégal à leur pays d'origine par avion selon leur horaire de rotation. Les vols quotidiens de/vers les destinations

### **Bases d'approvisionnement dans le port de Dakar et/ou dans le port de Nouakchott**

Il est prévu que les bases d'approvisionnement soient situées dans des emplacements existants à l'intérieur des installations portuaires.

Les bases d'approvisionnement, qu'elles se trouvent à Dakar et/ou à Nouakchott, comprendront probablement ce qui suit :

- Des installations de stockage de l'équipement et du matériel;
- Des centres d'opérations et de maintenance;
- Des installations pour l'arrivée et le départ des navires de soutien; et
- De chargement/le déchargement de fournitures et d'équipement qui seront transportés à partir du navire du forage, du FPSO et du terminal du Hub GNL et vers ceux-ci.

La base d'approvisionnement a notamment pour but de fournir des installations de transport et de transit pour le personnel du FPSO et du terminal du hub GNL qui arrive sur les lieux et qui quitte les lieux. Le personnel des opérations vivra sur le FPSO et au terminal du hub GNL, probablement sur une base de 4 semaines de travail/4 semaines de congé. Il est prévu qu'il y ait deux ou trois transferts par semaine pour le FPSO et le terminal du hub GNL, avec un maximum de 60 personnes par déplacement. Les membres du personnel entrant arriveront soit à l'aéroport de Dakar, soit à celui de Nouakchott, et seront transférés par autobus à la base d'approvisionnement, où ils seront ensuite transportés au FPSO et à la zone du terminal du Hub GNL par bateau d'équipage. Au besoin, ils passeront une nuit dans un hôtel de Dakar ou de Nouakchott jusqu'à l'heure prévue de leur transfert.

Les bases d'approvisionnement seront conçues pour permettre l'utilisation en continu du bateau d'équipage, soit 24 heures par jour, 7 jours par semaine, 365 jours par année. Les installations comprendront un pont mobile d'accès; un quai/une jetée (flottants ou fixes) pour l'embarquement/le débarquement du personnel; une protection contre la houle pour les installations d'amarrage, selon l'endroit; une zone réservée sur le quai/la jetée pour une grue de 2 tonnes qui chargera/déchargera les navires et pour un espace destiné à un camion; un refuge de sécurité; une zone de stockage pour les marchandises légères en transit; un stationnement pour les véhicules (véhicules de base, voitures, etc.); et une salle d'attente.

La base d'approvisionnement servira aussi à entreposer de l'équipement et du matériel et à héberger des centres de maintenance.

### **Aéroports de Dakar et de Nouakchott**

L'aéroport Dakar Blaise Diagne, situé à environ 50 km de Dakar, a ouvert ses portes en décembre 2017 et a une capacité prévue de 3 millions de passagers par année. L'aéroport international de Nouakchott-Oum Tounsy, qui possède une capacité d'accueil semblable, se situe à 25 km au nord de la ville. Les vols commerciaux arrivant aux aéroports desservant Dakar et Nouakchott seront utilisés toutes les quatre semaines pour permettre les rotations du personnel du terminal du hub GNL.

Il y aura aussi un hélicoptère destiné au transfert aérien du personnel au besoin; il est prévu que ces vols partiront de Dakar, au Sénégal, et de Nouakchott, en Mauritanie. Le transfert par hélicoptère des membres du personnel est uniquement prévu pour les rotations qui auront lieu pendant le forage des puits (c.-à-d. pour les transferts de l'aéroport vers le navire de forage) ou pour les situations d'urgence (c. à-d. un atterrissage à bord du FPSO ou sur la plateforme LS). Aucune opération de routine par hélicoptère n'est prévue pendant les opérations du FPSO ou du terminal du hub GNL près des côtes.

---

internationales étaient donc une exigence pour la sélection des aéroports du projet. L'aéroport de Saint-Louis ne répondait pas à cette exigence. Les ports de Dakar et de Nouakchott ont également été sélectionnés sur la base des exigences techniques pour les bases d'approvisionnement décrites dans le présent chapitre pour le projet GTA-Phase 1. Le port fluvial de Saint-Louis ne répondait pas à ces exigences. Le Gouvernement du Sénégal a un programme de réhabilitation de l'aéroport de Saint-Louis. Étant donné que cette réhabilitation n'est pas encore effective, la possibilité d'utiliser cet aéroport pour le projet GTA-Phase 1 sera examinée ultérieurement au cours de l'exécution du projet.

## **2.3 Échéancier et phases du projet**

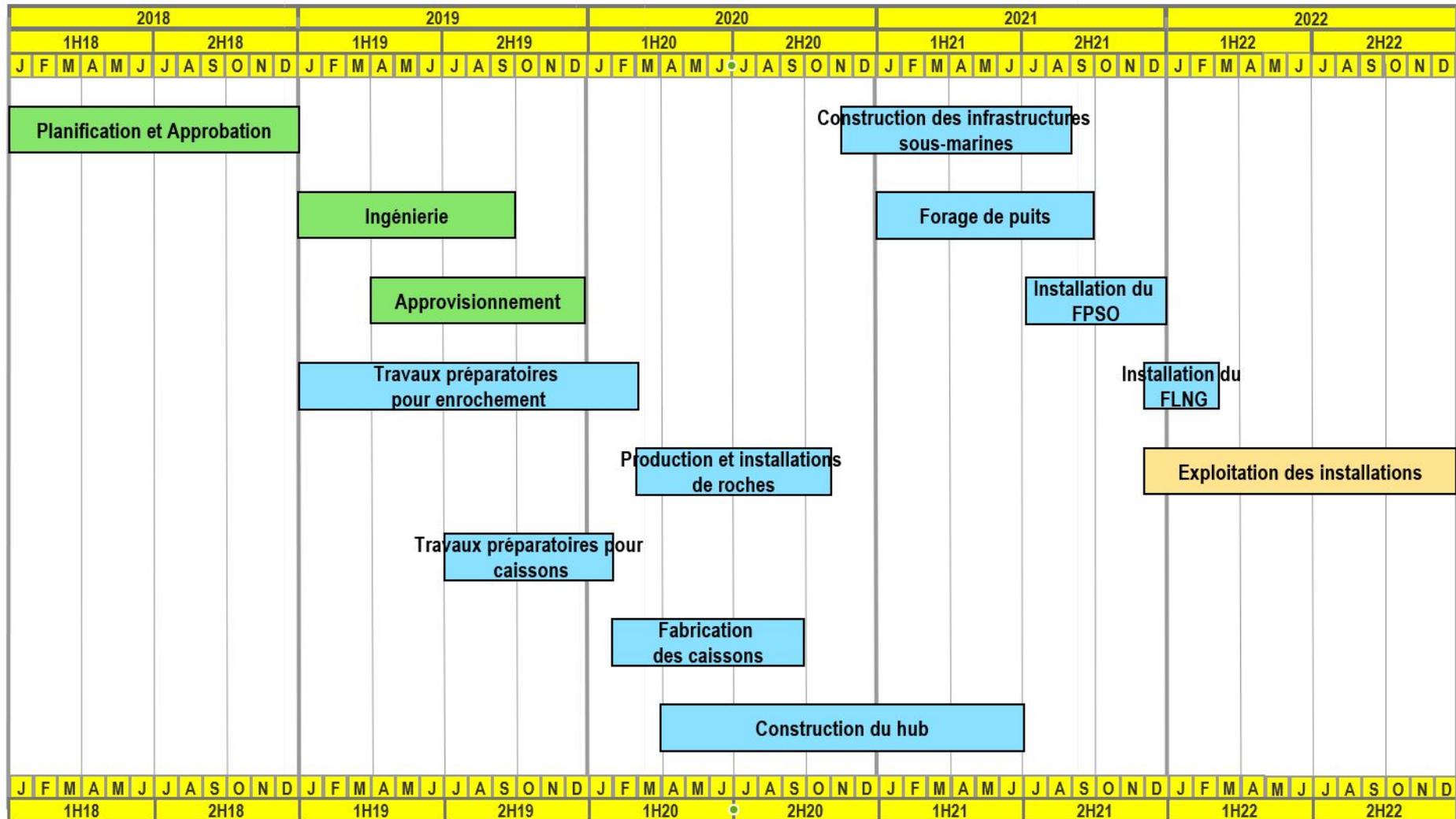
### **2.3.1 Calendrier général**

Comme mentionné dans la section 2.1.4, le projet comprend trois phases :

- La première phase consistera en la préparation, la construction et l'installation, (également désignée comme la « phase de construction » dans la présente EIES). Elle comprendra le forage de puits de développement. Il est attendu que cette phase débute en 2018 et dure de 3 à 5 ans.
- La deuxième phase sera celle des opérations de production. Il est attendu que les premières installations soient opérationnelles sur place à la fin 2021. Le forage des puits de développement de la première phase continuera en parallèle. La durée de la phase des opérations est basée sur la durée anticipée du contrat du navire FLNG, soit 20 ans.
- La dernière phase sera la fermeture du projet et la mise hors service; pendant cette phase, la production cessera et l'équipement pourrait être mis hors service ou retiré. Cette phase commencera après la phase des opérations et pourrait durer plusieurs années.

Les partenaires du projet travaillent pour que les premières installations soient opérationnelles à la fin de 2021 afin de commencer à générer des revenus pour les deux pays. Le calendrier global de construction du projet a été élaboré en vue de cet objectif. Certaines activités de construction sont également limitées par certaines conditions météorologiques pour des raisons techniques et de sécurité. Ainsi, dans ce calendrier, la construction du brise-lames est actuellement prévue entre mars et octobre 2020 avec les installations des caissons à l'emplacement du brise-lames dans la zone près des côtes entre juin et octobre, ce qui correspond à la période de basse saison de pêche.

L'échéancier approximatif de la phase de préparation, de construction et d'installation est illustré à la figure 2-6.



(Source : Master Control Schedule (MCS), mars 2018)

Figure 2-6 Échéancier approximatif de la phase de préparation, de construction et d'installation

### **2.3.2 Phase de préparation, de construction et d'installation**

Il est attendu que le forage de chacun des nouveaux puits nécessite entre 59 et 63 jours. Le forage des 12 puits pourrait durer jusqu'à environ 700 jours, de façon discontinue, sur une période de plusieurs années. Il est prévu que le forage ou la complétion des quatre premiers puits commence au premier trimestre 2021 et se poursuive pendant environ neuf mois (figure 2-6).

La conception technique, la construction du brise-lames, l'installation du FPSO, la mise en place du pipeline et l'installation du SPSM devraient prendre environ trois à cinq ans.

### **2.3.3 Phase des opérations**

Le scénario de production au début de la vie du champ dépend de la capacité disponible du FLNG. La production initiale sera de 505 MMPCSJ :

- 410 MMPCSJ transférés dans le FLNG;
- Allocation de 70 MMPCSJ de gaz pour exportation pour utilisation par la Mauritanie et le Sénégal;
- 25 MMPCSJ destinés à l'utilisation par le FPSO et les installations du terminal du hub GNL près des côtes; et
- Il est prévu que les premières installations soient opérationnelles sur place à la fin 2021.

### **2.3.4 Phase de fermeture**

La phase de fermeture débute après la phase des opérations. Un échéancier pour la phase de fermeture sera préparé et présenté à des fins d'approbation à une date future, en vertu des exigences du contrat d'exploration et de production d'hydrocarbures en Mauritanie et du contrat de recherche et de partage de production d'hydrocarbures au Sénégal.

## **2.4 Zones d'exclusion de sécurité et navigation**

Les zones de sécurité font référence aux zones maritimes désignées de manière permanente ou temporaire autour de structures fixes, flottantes ou sous-marines pour lesquelles certaines restrictions ou avertissements spéciaux s'appliquent aux usagers de la mer. Elles comprennent les zones de prévention, les zones désignées pour l'attente des navires-citernes, les zones d'exclusion de sécurité et, lors des périodes de construction, les zones de développement. Le personnel du projet travaillera avec le pays du pavillon ou les autorités nationales en charge des zones maritimes sur l'appellation et la notification de ces zones en accord avec les procédures internationales généralement acceptées.

Des zones d'exclusion de sécurité seront définies autour des installations afin de minimiser l'exposition à la chaleur rayonnante pendant les périodes de torçage, de diminuer les risques de collision avec les navires et pour éviter que du personnel non autorisé n'accède aux installations. Les navires qui ne participent pas au projet n'auront pas accès aux zones d'exclusion de sécurité.

Pendant toutes les phases du projet (préparation, construction, installation, opérations et fermeture), il est prévu qu'une zone d'exclusion de sécurité de 500 m soit établie autour du navire de forage. Une zone semblable d'exclusion de 500 m sera établie autour du FPSO pendant ces phases.

Durant la phase de préparation, de construction et d'installation, une zone d'exclusion de 500 m sera mise en place autour de tous les navires liés à la construction et à l'installation du pipeline, et des bouées de marquage de la zone de construction seront déployées.

Pendant toutes ces phases (préparation, construction, installation, opérations et fermeture), il est prévu que la zone d'exclusion de sécurité autour du terminal du hub GNL couvrira une superficie de 3,243 km<sup>2</sup>, avec des distances actuellement prévues de 500 m sur 600 m. Ces distances pourraient être légèrement modifiées avant la phase des opérations, mais la superficie de la zone d'exclusion de sécurité restera inchangée.

Aucune zone d'exclusion de sécurité n'est associée aux puits, au SPSM et aux pipelines pendant la phase des opérations.

Un radar, l'éclairage des installations et des plans de déplacements et d'approche désignés à cette fin seront utilisés pour gérer la circulation des navires de soutien ainsi que du méthanier, du navire-citerne de condensat, des remorqueurs et des navires d'approvisionnement. Un avis aux navigateurs sera émis. Des bateaux patrouilleurs de projet veilleront au respect des zones d'exclusion de sécurité définies pendant les phases de préparation, de construction et d'installation, d'opérations et de fermeture. Des renseignements seront fournis aux communautés locales de pêcheurs afin que ceux-ci soient informés au sujet des zones d'exclusion de sécurité et que ces zones, ainsi que des cartes de navigation pertinentes, soient consignées. Une modélisation de simulation de navigation sera effectuée pour aider à la gestion des risques associés à la collision des navires.

Afin de diminuer les risques que d'autres navires entrent en collision ou interfèrent avec les navires du projet lorsqu'ils utiliseront le terminal du hub GNL, les zones suivantes seront mises en place :

**Zone 1** : Zone de sécurité permanente (aucun navire non autorisé ne pourra entrer dans cette zone) — typiquement une distance minimale de 500 à 600 m du brise-lames et des autres structures de jetée.

Pendant la phase de construction, les zones/limites seront démarquées à l'aide :

- De bouées de marquage dotées de signaux audiovisuels efficaces le jour comme la nuit dans les conditions prédominantes de la mer;
- D'ampoules à longue durée (de type DEL ou semblable);
- D'un ancrage à des intervalles prédéfinis;
- De 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
- D'une conception inviolable, anti-chevauchement et conçue pour ne pas permettre aux petits navires de l'utiliser comme amarrage.

L'utilisation des méthodes de démarcation ci-dessus sera revue pendant la phase des opérations en fonction des performances et du trafic planifiés dans cette phase.

**Zone 2** : Zone de sécurité mobile établie autour d'un méthanier en transit — habituellement, 2000 m devant le navire, 1000 m derrière le navire et 500 m de chaque côté de celui-ci.

Afin de dissuader les navires non autorisés d'entrer dans la zone maritime située autour du terminal du hub GNL, au moins un bateau patrouilleur de projet sera nécessaire. Le personnel du projet à bord du bateau patrouilleur de projet ne sera pas armé.

## 2.5 Caractéristiques des navires

### Phase de préparation, de construction et d'installation

Il est prévu que les navires et leurs équipages respectifs qui participeront à la phase de préparation, de construction et d'installation proviendront de l'extérieur de la Mauritanie et du Sénégal, mais qu'ils exerceront leurs activités à partir des ports de Dakar et/ou de Nouakchott. Un résumé des types habituels de navires qui seront utilisés pendant cette phase est présenté ci-dessous. Les détails relatifs aux caractéristiques techniques des navires sont fournis à l'annexe B. Tous les navires devront se conformer aux normes pertinentes de l'OMI relativement à l'utilisation proposée de ces navires (p. ex. : double coque pour les navires-citernes, etc.). De plus, les navires du projet concernés auront un système antisalissure (*biofouling*) conforme à la Convention internationale de 2001 sur le contrôle des systèmes antisalissures nuisibles sur les navires (AFS, 2001). Le projet ne prévoit pas de nettoyage des coques du FLNG et du FPSO. La gestion de l'encrassement biologique se fera par l'application de peintures antisalissures utilisées pour recouvrir les coques des navires afin d'empêcher par exemple les algues et les mollusques, de se fixer à la coque.

Il est prévu que la construction du brise-lames nécessitera entre 25 et 30 mois approximativement. Habituellement, les navires requis pour la construction d'un brise-lames sont des dragues, des navires transbordeurs de blocs de pierre, une barge-grue, un navire transporteur de charges lourdes, des navires d'ancrage pour le FLNG, des remorqueurs, un navire de réserve, des navires d'approvisionnement et des bateaux d'équipage. Les navires types utilisés et les jours de travail prévus pendant la période de construction pour chacun des navires sont présentés dans le tableau 2-2.

Il est actuellement anticipé que pendant cette période, le personnel œuvrant à la construction soit hébergé sur un flotel. Il s'agit d'un navire pouvant accueillir le personnel en mer; il sera utilisé pendant plusieurs mois durant la phase de construction jusqu'à ce que les logements et services du terminal du hub GNL soient accessibles pour les travailleurs. De par sa taille, le flotel pourra accueillir environ 250 personnes, et il sera basé près de la zone de construction du terminal du hub GNL près des côtes. Le flotel comprendra probablement des quartiers de vie, des espaces de loisirs, un petit nombre de bureaux, un centre médical, une grue et un hélipont pour les urgences médicales.

**Tableau 2-2 Utilisation type de navires pour la préparation, la construction et l'installation du terminal du hub GNL près des côtes**

Navire	Nombre utilisé	Jours d'utilisation	Membres d'équipage par navire
Drague	2	90	20
Navire transbordeur de blocs de pierre	2	130	50
Navire de soutien	6	660	6
Barge-grue	3	130	20
Barge de charge	1	65	60
Navire d'ancrage	3	20	15
Remorqueur	4	20	6
Bateau patrouilleur de projet	1	660	7
Navire de réserve	1	660	15
Navire d'approvisionnement	2	220	15
Bateau d'équipage	2	110	4
Flotel	1	210	250
Navire de pieux	1	540	30

Source : Projet, Energy Usage and Air Emissions Forecast MS002-EV-REP-010-01002 B02

Notes/hypothèses : 1) 20 jours nécessaires pour la gestion de l'ancrage; 2) Remorqueurs sur place 20 jours pour manœuvrer le FLNG jusqu'à ce qu'il soit amarré; 3) Navires transbordeurs de blocs de pierre requis pendant 130 jours à des fins de préparation, de construction et d'installation du brise-lames et opérations 24 heures sur 24; 4) Navires d'approvisionnement tous les 3 jours; 5) Rotation du personnel tous les 6 jours; 6) Flotel en place pendant 7 mois, jusqu'à ce que les quartiers de vie au terminal du hub GNL près des côtes soient prêts et accessibles; 7) Des activités d'installation de pieux auront lieu pendant une période de 18 mois.

Comme mentionné précédemment, le FPSO sera construit à l'extérieur de la Mauritanie et du Sénégal et sera remorqué jusqu'à l'emplacement final du projet. Le nombre habituel de navires nécessaires pour le raccordement et la mise en service du FPSO est résumé dans le tableau 2-3. Il est estimé que le raccordement et la mise en service du FPSO prendront 60 jours. Il est supposé que les navires qui seront utilisés pour le raccordement et la mise en service du FPSO seront des navires manipulateurs d'ancres, des remorqueurs, des bateaux patrouilleurs de projet/de réserve, des navires d'approvisionnement et des bateaux d'équipage.

**Tableau 2-3 Utilisation type de navires pour le raccordement et la mise en service du FPSO**

Navire	Nombre utilisé	Jours d'utilisation	Membres d'équipage par navire
Navire d'ancrage	3	36	16
Remorqueur	4	30	10
Bateau patrouilleur de projet	1	60	7
Navire de réserve	1	60	14
Navire d'approvisionnement	2	20	14
Bateau d'équipage	2	20	4
Barge-derrick	1	18	50
Navire polyvalent	1	36	25

Source : Projet, Energy Usage and Air Emissions Forecast MS002-EV-REP-010-01002 B02

Notes/hypothèses : 1) Navire d'approvisionnement tous les 3 jours; 2) Remorqueurs en place pendant 30 jours pour la manutention et l'ancrage du FPSO; 3) Rotation du personnel tous les 6 jours.

Selon l'échéancier planifié, l'installation de la ligne de production et du pipeline d'exportation devrait prendre environ 171 jours. Pendant cette période, il a été supposé qu'il y aura un navire poseur de conduites, un navire poseur d'ombilicaux, un navire avec ROV pour inspection et reconnaissance et un navire de soutien aux opérations de plongée (tableau 2-4).

**Tableau 2-4 Utilisation type de navires pour l'installation sous-marine**

Navire	Nombre utilisé	Jours d'utilisation	Membres d'équipage par navire
Navire poseur de conduites en S	1	120	300
Navire poseur de conduites en J	1	90	200
Navire transporteur de charges lourdes	1	290	60
Navire de reconnaissance avec ROV	1	50	50
Navire transporteur de conduites	1	160	80
Navire de soutien aux opérations de plongée	1	16	80
Navire polyvalent	1	180	25
Navire d'approvisionnement	1	30	22
Navire poseur d'ombilicaux	1	34	50
Bateau patrouilleur de projet	1	56	7

Source : Projet, Energy Usage and Air Emissions Forecast MS002-EV-REP-010-01002 B02

Notes/hypothèses : 1) La pose des conduites demandera 171 jours; 2) Les travaux de reconnaissance par ROV nécessiteront 40 jours; 3) Le navire de soutien aux opérations de plongée devra être sur place pendant 7 jours.

Le forage des douze puits devrait durer environ 700 jours de manière discontinue, le forage étant prévu entre janvier 2021 et septembre 2021; pendant la première moitié de 2025; en 2028 et en 2032. Comme mentionné précédemment, il est prévu que le forage se déroule à partir de l'EnSCO DS-12 ou d'un navire de forage semblable. Le navire de forage sera doté de chambres pour le personnel, d'une cantine, d'un centre médical, d'un hélicoptère, de systèmes de secours — notamment des systèmes de protection contre les incendies et de l'équipement de lutte contre les incendies — ainsi que de systèmes d'évacuation et de sauvetage. Environ 200 personnes vivront et travailleront à bord du navire de forage en tout temps. La rotation de l'équipage du navire de forage sera faite par hélicoptère. Le transport par hélicoptère

sera fait à partir des aéroports de Dakar et/ou de Nouakchott. Pendant cette période, il est supposé qu'un seul navire d'approvisionnement sera utilisé pour appuyer les opérations de forage (tableau 2-5).

**Tableau 2-5 Utilisation types de navires pour le forage ou la complétion de puits de développement**

Navire	Nombre utilisé	Jours d'utilisation	Membres d'équipage par navire
Navire de forage	1	Environ 700	200
Navire d'approvisionnement	1	76-81	30 (estimé)
Navire de réserve	1	76-81	20 (estimé)

Notes/hypothèses : 1) L'achèvement d'un des puits nécessitera 60 jours; 2) Le forage de onze nouveaux puits prendra entre 59 et 63 jours par puits; 3) Le navire d'approvisionnement effectuera sa tournée tous les 7 jours.

### Phase des opérations

Outre le FLNG et le FPSO, qui sont des installations permanentes du projet, d'autres navires seront utilisés pendant les opérations, et ils navigueront généralement du port de Dakar et/ou du port de Nouakchott vers les emplacements du projet (p. ex. : terminal du hub GNL près des côtes, FPSO, etc.) Il est prévu que ces navires proviendront de l'extérieur de la Mauritanie et du Sénégal, et comprendront des remorqueurs et des navires d'approvisionnement. Les remorqueurs, une fois déployés, sont susceptibles de rester sur le site pour aider à l'amarrage et au départ des méthaniers et des navires-citernes de condensat. Les navires d'approvisionnement et les bateaux d'équipage feront généralement la navette entre les installations offshore et les ports.

Les rotations d'équipage du FLNG et du FPSO seront toutes deux faites par un bateau rapide d'équipage provenant de Dakar ou de Nouakchott afin d'éviter de devoir effectuer régulièrement des vols en hélicoptères. Des héliponts seront disponibles sur la plateforme LS et sur le FPSO pour les situations d'urgence. Le transfert d'équipage du FPSO vers/depuis un bateau d'équipage sera réalisé par une nacelle de transfert (FROG) de 10 personnes soulevées par une grue dûment certifiée. Il est prévu qu'un hélipont soit accessible sur le FLNG, mais l'hélicoptère de la plateforme LS sera utilisé en priorité dans la mesure du possible. Les détails relatifs à l'utilisation type des navires durant la phase des opérations sont présentés dans le tableau 2-6.

Parmi les autres navires utilisés pendant les opérations, on trouve le méthanier et les navires-citernes de condensat.

**Tableau 2-6 Utilisation type de navires pendant les opérations**

Navire	Nombre utilisé	Jours d'utilisation	Membres d'équipage par navire
Remorqueur	4	Tous les 2 jours	10
Navire d'approvisionnement	2	Tous les 2-3 jours	22
Bateau d'équipage	3	Tous les 2-3 jours	4
Méthanier <sup>1</sup>	1	Tous les 10-11 jours	22
Navire-citerne de condensat <sup>1</sup>	1	Tous les 65-70 jours	22
Navire transporteur de lignes d'amarrage	3	Tous les 2 jours	4
Bateau patrouilleur de projet	2	365	7

<sup>1</sup> Les méthaniers et les navires-citernes de condensat seront des navires de tiers. Par conséquent, le nombre de personnes à bord de ces navires n'a pas été inclus dans la phase des opérations.

## Phase de fermeture

Les navires qui seront probablement utilisés pendant la fermeture comprendront des remorqueurs, des navires d'approvisionnement, des navires transporteurs de charges lourdes et un navire de forage. Ces navires voyageront généralement du port de Dakar et/ou du port de Nouakchott vers les sites du projet, ou viendront d'un endroit extérieur à la zone du projet (p. ex. : d'un autre pays). Les détails relatifs à l'utilisation type des navires pendant la phase de fermeture sont présentés dans le tableau 2-7.

**Tableau 2-7 Utilisation type de navires pendant la fermeture**

Navire	Nombre utilisé	Jours d'utilisation	Membres d'équipage par navire
Navire de forage	1	21	200
Navire de réserve	2	24	20 (estimé)
Navire d'approvisionnement	2	24	30 (estimé)
Navire de reconnaissance avec ROV	1	15	50
Navire d'ancrage	2	64	16
Barge-grue	2	64	20
Remorqueur	8	80	6
Bateau d'équipage	1	90	4
Navire polyvalent	2	24	25

## 2.6 Besoins et approvisionnement en énergie et en eau

### 2.6.1 Aperçu

Une quantité limitée d'énergie et d'eau douce provenant de sources locales sera nécessaire; la plupart des besoins en énergie seront approvisionnés soit par les navires, soit par le gaz produit, alors que l'eau douce sera principalement fournie par l'entremise d'unités de dessalement à bord des navires.

### 2.6.2 Phase de préparation, de construction et d'installation

Pendant la phase de préparation, de construction et d'installation, de l'énergie et de l'eau seront nécessaires pour alimenter les bases d'approvisionnement du port de Dakar et/ou du port de Nouakchott pendant la construction. Des génératrices seront utilisées pour fournir la majeure partie de l'électricité, et des sources locales d'eau seront utilisées. Pendant cette phase, les installations offshore auront besoin de diesel, qui devra être livré à ces installations.

Les navires de services et de construction produiront l'électricité et l'eau dont ils auront besoin à l'aide de systèmes installés à bord. À des fins de production d'énergie, le flotel aura besoin de diesel, dont la livraison lui sera assurée par un navire d'approvisionnement.

### 2.6.3 Phase des opérations

Pendant la phase des opérations, de l'électricité et de l'eau seront produites par le FPSO, le FLNG et la plateforme LS à l'aide de la consommation du gaz produit par le projet et d'unités de dessalement à bord des navires. Comme mentionné précédemment, 25 des 505 MMPCSJ de gaz produit seront utilisés pour alimenter les installations du projet. Il est prévu qu'aucun approvisionnement en électricité ou en eau provenant de sources externes ne sera nécessaire pour les infrastructures offshore.

### 2.6.4 Phase de fermeture

Il est attendu qu'aucun approvisionnement en électricité ou en eau provenant de sources externes ne soit requis, étant donné que l'électricité et l'eau seront produites par les installations et les navires utilisés lors de la fermeture. Pendant cette phase, les installations offshore auront besoin de diesel,

qui devra être livré à ces installations. Cependant, de l'électricité et de l'eau seront probablement nécessaires pour alimenter les bases d'approvisionnement du port de Dakar et/ou du port de Nouakchott pendant la phase de fermeture.

## 2.7 Besoins et approvisionnement en matériaux et en équipement

### 2.7.1 Aperçu

Les besoins et les sources d'approvisionnement disponibles de matériaux et d'équipement sont décrits en détail dans les sections qui suivent.

### 2.7.2 Phase de préparation, de construction et d'installation

Pour la construction du brise-lames, les volumes et le poids approximatifs des matériaux nécessaires sont présentés ci-dessous dans le tableau 2-8 :

**Tableau 2-8 Estimation des matériaux requis pour la construction du brise-lames**

Matériau	Volume (m <sup>3</sup> )	Poids (t)
Roche pour le centre du brise-lames	840 000	1 762 000
Roche de sous-couche, M <sub>50</sub> = 300 kg	307 000	643 000
Enrochement de protection, 3-6 t	220 000	462 000
Couche de régulation granuleuse	22 000	45 000
Remblai de sables pour les caissons	603 000	1 224 000
Béton armé pour les caissons	227 000	-
Matériaux dragués à la fondation du brise-lames	250 000	-
Remblai de sable pour la fondation du brise-lames	250 000	-
Dalle-tablier en béton armé	14 000	-

Tous les blocs de roches obtenus devront être des matériaux de qualité extraits d'une carrière approuvée. La qualité adéquate des roches sera évaluée localement et à l'étranger, notamment à l'aide de divers essais géotechniques et d'une évaluation environnementale<sup>11</sup>. Des études documentaires géologiques et géotechniques ont été conduites pour identifier une carrière adéquate en prenant en compte des exigences environnementales. La nature des roches sera confirmée par une analyse de leur minéralogie. Selon les résultats de cette minéralogie, une analyse de la réactivité des roches dans l'eau sera conduite. Ceci confirmera le caractère approprié des roches pour l'usage auquel elles sont destinées. Voir la section 2.2.3, pour obtenir des descriptions supplémentaires de la fondation rocheuse à talus et des caissons.

La construction du FPSO, de la plateforme LS, de la plateforme de tubes prolongateurs et du FLNG sera réalisée à l'extérieur de la Mauritanie ou du Sénégal. Les navires et les plateformes seront amenés à leurs positions respectives sur l'eau avec leurs parties en surface installées. Tout équipement spécialisé nécessaire pour les installations sera expédié aux emplacements de stockage de la base d'approvisionnement avant d'être acheminé offshore par l'entremise de navires d'approvisionnement. En ce qui a trait à l'équipement non spécialisé, des chaînes d'approvisionnement locales pourraient être utilisées.

<sup>11</sup> Le mode de transport des roches sera déterminé à un stade ultérieur de la préparation du projet, une fois la source d'approvisionnement en roche sélectionnée.

### **2.7.3 Phase des opérations**

Les matériaux spécialisés comme des vannes de remplacement, des conduites et des produits chimiques proviendront de fournisseurs d'équipement pour champs pétroliers ou de fabricants d'équipement d'origine. L'équipe des opérations se tournera vers les chaînes d'approvisionnement locales pour les matériaux non spécialisés lorsqu'il sera raisonnablement possible de le faire, à condition de répondre aux exigences nécessaires.

### **2.7.4 Phase de fermeture**

Pendant la phase de fermeture, il n'est pas prévu que d'autres matériaux ou d'autre équipement que ceux utilisés pendant la phase des opérations seront nécessaires.

## **2.8 Produits chimiques et matières dangereuses**

### **2.8.1 Aperçu**

Divers produits chimiques, qui comprennent à la fois des matières dangereuses et non dangereuses, seront utilisés pendant les trois phases du projet. Les produits chimiques nécessaires pour chacune des phases sont décrits en détail dans les sections qui suivent. Le choix des produits chimiques sera fondé sur des considérations techniques, environnementales et économiques<sup>12</sup>. L'utilisation de produits chimiques sera optimisée en tenant compte de la performance opérationnelle, des exigences en matière de sécurité, de leurs propriétés toxicologiques et des rejets dans l'environnement.

Les déchets dangereux sont des substances qui peuvent nuire à la santé humaine et/ou risquent d'endommager l'environnement naturel si elles ne sont pas gérées et éliminées correctement. Elles présentent une ou plusieurs des caractéristiques suivantes : allumables, corrosives, réactives, toxiques, mutagènes, tératogéniques, infectieuses, irritantes, cancérigènes, inflammables, explosives ou ayant une capacité de bioaccumulation ou de bioamplification. En plus des déchets dangereux courants, certaines catégories de déchets dangereux comportent des risques biologiques, notamment les déchets médicaux (p. ex. : objets pointus ou tranchants comme des seringues ou des scalpels; déchets de filature comme des pansements souillés). La section 2.11 présente des renseignements sur la production de déchets solides incluant les déchets dangereux associés au projet proposé.

### **2.8.2 Phase de préparation, de construction et d'installation**

#### **Forage des puits**

Des produits chimiques sont requis pendant le processus de forage des puits, notamment : 1) des produits chimiques utilisés pendant le forage; et 2) du ciment et des produits chimiques connexes utilisés pendant les opérations de cimentation (p. ex. : lors de la pose de conduites). Le tableau 2-9 présente un résumé des produits chimiques dont l'utilisation est prévue pendant le forage des puits, en fonction des estimations liées au forage dans la Zone Offshore.

---

<sup>12</sup> Le projet GTA-Phase 1 suivra le Système de Contrôle Harmonisé Obligatoire d'OSPAR, connu sous l'abréviation anglaise HMCS (recommandation OSPAR 2000/2 tel que modifiée par la décision OSPAR 2005/1), et les directives d'OSPAR relatives au formulaire harmonisé de notification des produits chimiques d'offshore (HOCNF) (accord OSPAR 2010/3, tel que modifié par la recommandation OSPAR 2014/7) pour la sélection et l'utilisation de produits chimiques de production. Le projet utilisera également un certain nombre de produits chimiques figurant sur la liste OSPAR de substances/préparations utilisées et rejetées en mer qui sont considérées comme ne posant que peu ou pas de risque pour l'environnement (connue sous l'abréviation anglaise PLONOR).

**Tableau 2-9 Liste des produits chimiques types envisagés pour utilisation dans les boues de forage régulières**

Substance chimique utilisée dans les boues (fonction)	Unité de mesure	Quantité disponible à des fins d'utilisation à bord du navire de forage	Quantité utilisée par puits
Alourdissant	tm	2 676	339
Additif d'indice de viscosité	tm	34	34
Produit de correction de l'alcalinité	Boîte métallique de 25 kg	52	0
Antimoussant	Fût de 55 gal	3	0
Additif d'indice de viscosité	Sac de 25 kg	219	38
Huile de base synthétique	Fût de 55 gal	1 439	1 439
Biocide	Bidon de 25 litres	96	0
Réducteur de filtrat	Sac de 25 kg	335	3
Agent de contrôle de dureté	Sac de 25 kg	58	58
Colmatant	Sac de 25 kg	1127	1127
Colmatant	Sac de 11 kg	95	95
Émulsifiant pour boues à base synthétique	Fût de 55 gal	64	64
Émulsifiant pour boues à base synthétique	Sac de 25 kg	735	735
Produit de correction de l'alcalinité	Sac de 25 kg	430	430
Agent de contrôle de salinité en phase aqueuse	Sac de 25 kg	640	640
Réducteur de filtrat	Sac de 25 kg	196	196
Agent rhéologique	Fût de 55 gal	24	24
Détergent de forage	Fût de 55 gal	7	7
Boue de forage	Baril	10 804	10 804

Adapté de : Étude d'impact environnemental pour le projet de forage exploratoire dans les blocs de Saint-Louis Offshore Profond et Cayar Offshore Profond, au large du Sénégal; Kosmos, 2015.

gal = gallon; kg = kilogramme; tm = tonne métrique.

Du ciment et des additifs pour ciment sont aussi utilisés pendant le forage. Le tableau 2-10 présente le type de ciment et les produits chimiques pour ciment dont l'utilisation est envisagée pendant le forage, selon les travaux antérieurs de forage dans la Zone Offshore.

**Tableau 2-10 Sommaire des ciments et des produits chimiques pour ciment types envisagés pour utilisation lors des activités de forage**

Ciment et produits chimiques pour ciment (fonction)	État (phase)	Unité	Quantité utilisée par puits
Ciment G	Solide	tm	160
Ciment G + 35 % de silice	Solide	tm	160
Antimoussant	Liquide	Gallon	399
Produit dispersant à basse température	Liquide	Gallon	483
Accélérateur de prise pour ciment	Liquide	Gallon	90
UNIFLAC — réducteur de filtrat	Liquide	Gallon	439
GASBLOK	Liquide	Gallon	5 000
GASBLOK LT — en cas d'urgence	Liquide	Gallon	2 480
Agent dispersant	Liquide	Gallon	3
Retardateur	Liquide	Gallon	267
Colorant	Liquide	Gallon	100
Retardateur	Liquide	Gallon	160
Stabilisant	Solide	lb	250
CemNET (scellant)	Solide	Baril	500
Losseal w/o	Solide (fibres)	Baril	480
Losseal W	Solide (fibres)	Baril	480
Barite MUDPUSH II	Solide	lb	2 225
Retardateur	Liquide	Gallon	0
Diluant	Liquide	Gallon	4 500
Surfactant	Liquide	Gallon	576
Solvant commun	Liquide	Gallon	576

Adapté de : Étude d'impact environnemental pour le projet de forage exploratoire dans les blocs de Saint-Louis Offshore Profond et Cayar Offshore Profond, au large du Sénégal; Kosmos, 2015.

lb = livre; tm = tonne métrique.

Les autres produits chimiques qui se trouvent couramment à bord d'un navire de forage sont : 1) des fluides de complétion; 2) des matières radioactives; et 3) des agents dispersants.

Les fluides de complétion sont des liquides sans solides utilisés pour compléter un puits. Le fluide est placé dans le puits pour faciliter les opérations finales avant d'initier la production, tels que l'installation de filtres, de tubes de production, de garniture d'étanchéité et les vannes de fond. Le fluide permet le contrôle d'un puits en cas de défaillance de l'équipement de fond de trou, sans endommager les composantes de la formation productrice ou de complétion de puits. Les fluides de complétion sont habituellement des saumures (chlorures, bromures) et des formules avec un certain nombre d'additifs.

Les matières radioactives sont limitées à de petites quantités d'éléments radioactifs se trouvant dans des outils spécialisés utilisés pendant le processus de forage et d'évaluation des puits; la plupart de ces matières radioactives sont scellées à l'intérieur des outils (tableau 2-11). Il n'est pas prévu de rencontrer de matière radioactive naturelle (NORM) pendant le forage.

**Tableau 2-11 Sommaire des sources attendues de radioactivité**

Élément radioactif	Nombre d'outils sur le navire de forage	Unités	Présentation matérielle	Fonction
Am-241/Be	2	GBq	Solide/ scellé	Surveillance du fond du trou
Co-60	5	GBq		
Cs-137	1	KBq		
Na-22	2	KBq		
Th-232	1	KBq		

Source : Étude d'impact environnemental pour le projet de forage exploratoire dans les blocs de Saint-Louis Offshore Profond et Cayar Offshore Profond, au large du Sénégal; Kosmos, 2015.

Am = américium; Be = béryllium; Co = cobalt; Cs = césium; GBq = gigabecquerel, 10<sup>9</sup> Bq; KBq = kilobecquerel, 10<sup>3</sup> Bq; Na = sodium; Th = thorium.

Des agents dispersants sont habituellement stockés à bord du navire de forage lorsqu'il est déployé sur site afin de permettre une intervention immédiate en cas de déversement d'hydrocarbures. Des réserves additionnelles de dispersants se trouvent à terre, dans les bases d'approvisionnement et à bord des navires de soutien. Des kits de dispersants seront placés à bord d'un ou plusieurs navires de soutien; ces ensembles contiendront des pompes, des dispositifs de pulvérisation et un agent dispersant destiné à une application à partir du navire. Les agents dispersants sont stockés en vrac dans de gros contenants ayant chacun un volume de 1 000 litres. L'estimation du volume total de dispersants à bord des navires de soutien est présentée dans le tableau 2-12.

**Tableau 2-12 Sommaire des dispersants en cas de déversement d'hydrocarbures généralement stockés à bord des navires de soutien**

Nom du produit	Nom courant	Fonction	Phase	Unité de mesure	Unités
Corexit 9500	Corexit 9500	Dispersant pour le traitement en cas de déversement d'hydrocarbures	Liquide	Litres	8 000

Source : Étude d'impact environnemental pour le projet de forage exploratoire dans les blocs de Saint-Louis Offshore Profond et Cayar Offshore Profond, au large du Sénégal; Kosmos, 2015.

### Installation et mise en service du pipeline

Les conduites d'écoulement/le pipeline seront remplis d'eau de mer contenant des produits chimiques (p. ex. : des biocides, des désoxygénants et des inhibiteurs de corrosion) et soumis à des essais hydrauliques. Les conduites d'écoulement et le pipeline d'exportation seront asséchés avant leur démarrage.

Le tableau 2-13 décrit la nature des produits chimiques qui pourraient être utilisées pendant l'installation et la mise en service du pipeline.

**Tableau 2-13 Produits chimiques types pour la préparation à la mise en service des équipements et du pipeline sous-marins**

Produits chimiques pour la préparation à la mise en service	Type	Fonction chimique	Volumes approximatifs rejetés
	Combinaisons de produits chimiques	Combinaison de biocide, de désoxygénant et d'inhibiteur de corrosion	38 m <sup>3</sup>
		Colorant liquide	4 m <sup>3</sup>
		Monoéthylène glycol	858 m <sup>3</sup>

L'utilisation de tous les produits chimiques devra être approuvée par BP avant que les travaux de préparation à la mise en service ne commencent. BP concevra des plans de rejets et veillera à se conformer aux exigences réglementaires et aux exigences liées aux permis afin d'obtenir une autorisation pour ses rejets. Les plans de rejet décriront le processus de sélection des produits chimiques et les mesures mises en place pour diminuer l'utilisation d'additifs chimiques. Le tableau 2-13 présente les produits chimiques couramment utilisés pour traiter l'eau de mer filtrée qui ne contient pas d'hydrocarbures et qui sera rejetée en mer pendant la réalisation des essais et la mise en service du pipeline.

### Bases d'approvisionnement

Des bases d'approvisionnement situées en Mauritanie et au Sénégal seront utilisées pour le stockage de l'équipement et des fournitures liées au puits. L'équipe de forage pourrait stocker des tubulaires, des têtes de puits, des arbres et d'autres pièces d'équipement de forage à ces bases à terre. Certains stocks de lubrifiants pour conduites, de fluides et de produits chimiques pourraient être entreposés par des tiers fournisseurs; le lieu d'entreposage de ces substances pourrait se trouver à l'intérieur ou à l'extérieur du pays, selon les fournisseurs choisis. Les installations d'entreposage et les conteneurs de stockage respecteront les BPII.

### 2.8.3 Phase des opérations

#### FPSO

Des produits chimiques sont nécessaires pendant les opérations de traitement afin de permettre la sécurité et l'efficacité des activités effectuées; ces substances comprennent : 1) des produits chimiques utilisés dans le système associé au monoéthylène glycol; 2) des produits chimiques utilisés dans les installations de surface du système de production; et 3) des produits chimiques associés au système d'injection sous-marin. Le tableau ci-dessous présente un sommaire des produits chimiques types et des taux d'injection préliminaires envisagés pour le FPSO.

Du monoéthylène glycol est nécessaire pour le maintien du débit, afin d'éviter la formation d'hydrates. D'autres produits chimiques sont ajoutés aux fluides produits à des fins particulières, notamment pour prévenir la corrosion sur les installations de surface ou pour faciliter le processus de séparation. Les informations liées aux fluides produits et au système de monoéthylène glycol disponibles au moment de l'EIES sont résumés dans le tableau ci-dessous. Avant le début des opérations, ces fonctions chimiques seront examinées et les produits chimiques/marques de commerce définitifs seront sélectionnés en fonction d'une évaluation qui tiendra compte des considérations techniques, environnementales et commerciales.

Un fluide hydraulique sera utilisé pour contrôler les vannes de surface et sous-marines des puits de la Phase 1 du projet GTA. Il est prévu que l'utilisation et le rejet de fluide hydraulique sous-marin totaliseront en moyenne environ 50 litres par jour.

**Tableau 2-14 Produits chimiques types et taux d'injection préliminaires envisagés pour le FPSO**

Fonction chimique	Stockage (jours)	Taux d'injection	Base	Volume utile (barils)	Volume de stockage maximal	Fluide en vrac	Emplacement
<b>Produits chimiques associés au monoéthylène glycol (MEG)</b>							
MEG pauvre <sup>1</sup>	14 jours	-	Continue	16	7 900 – 55 300 m <sup>3</sup>	-	Conduite d'écoulement de MEG
Stabilisateur de pH	3 mois	100 – 500 ppmv	Intermittente	18,5 m <sup>3</sup>	23 m <sup>3</sup>	Eau produite et MEG pauvre	Eau produite et MEG pauvre
Désoxygénant	3 mois	8 - 10 ppmv par ppmv d'O <sub>2</sub> dissous	Intermittente	41 m <sup>3</sup>	46 m <sup>3</sup>	-	MEG pauvre
Antimoussant	3 mois	1 – 10 ppmv	Intermittent	4,5 m <sup>3</sup>	5 m <sup>3</sup>	Total des fluides	En amont du ballon de Flash pour MEG
<b>Produits chimiques de production</b>							
Biocide	14 jours	1000 ppmv	Intermittente	10,5 m <sup>3</sup>	11,5 m <sup>3</sup>	Total des fluides	Drains fermés/ ouverts
Antimoussant (condensats)	3 mois	1 – 10 ppmv	Continue (contingence)	4,5 m <sup>3</sup>	5 m <sup>3</sup>	Total des fluides	En amont du récupérateur de bouchons liquides
Briseur d'émulsion	28 jours	20 – 100 ppmv	Continue (contingence)	6 m <sup>3</sup>	7,4 m <sup>3</sup>	Total des fluides	En amont du récupérateur de bouchons liquides
Floculants ou coagulants (système de traitement de l'eau produite)	3 mois	10 ppmv	Continue	4,5 m <sup>3</sup>	5 m <sup>3</sup>	Eau produite	Eau produite
<b>Produits chimiques associés au système d'injection sous-marin</b>							
Inhibiteur de corrosion	3 mois	5 – 200 ppmv	Continue	60 m <sup>3</sup>	64 m <sup>3</sup>	Total des fluides	En amont du récupérateur de bouchons liquides
Antitartre	3 mois	5 – 20 ppmv	Continue	4,5 m <sup>3</sup>	5 m <sup>3</sup>	Eau produite	En amont du réchauffeur de liquides
Méthanol	-	-	Intermittente	Utilisé seulement de manière intermittente, pour environ deux événements prévus d'arrêt et de démarrage complets			
Inhibiteur de cire	16	-	Intermittente	155 m <sup>3</sup>	160 m <sup>3</sup>	Total des fluides	En amont du récupérateur de bouchons liquides

Source : Functional FPSO Specification MS002-EM-PE-010-03001 B02

<sup>1</sup> Le MEG circulera dans un système clos et aucun rejet de cette substance dans la mer n'est prévu. Les volumes de stockage indiqués correspondent au nombre maximum de réservoirs de stockage dans la coque du navire.

Les autres produits chimiques et matières dangereuses se trouvant à bord du FPSO sont liés aux activités d'entretien et aux installations d'hébergement à bord du navire; elles comprennent l'agent réfrigérant du système de CVAC, les systèmes d'extinction d'incendies, les peintures, les détergents, les lubrifiants, les additifs pour l'eau potable et les déchets de soins médicaux.

### Terminal du hub GNL près des côtes

Il est attendu que le terminal du hub GNL près des côtes, y compris la plateforme LS, ne présente à son bord que des quantités minimales de produits chimiques et de matières dangereuses. Ces substances et matières seront principalement liées aux activités d'entretien et aux installations d'hébergement. Parmi ces produits chimiques et matières dangereuses, on trouve notamment de l'hypochlorite pour le traitement des eaux, l'agent réfrigérant du système de CVAC, les systèmes d'extinction des incendies, les peintures, les détergents, les lubrifiants, les filtres à diesel et les déchets de soins médicaux.

Le FLNG comportera des produits chimiques de procédé et des déchets dangereux; les principales substances et matières sont présentées dans la liste ci-dessous :

**Tableau 2-15 Produits chimiques types entreposés sur le FLNG**

Matière résiduelle/substance chimique	Quantité	Fréquence de remplacement
Amine	25 m <sup>3</sup>	1 par année
Éthylène	20 m <sup>3</sup>	3 par année
Propane	25 m <sup>3</sup>	6 par année
Isopenthène	25 m <sup>3</sup>	12 par année
Filtre au charbon pour l'amine	40 m <sup>3</sup>	2 par année
Tamis mol.	520 m <sup>3</sup>	1 tous les 4 ans
Hypochlorite	Produit à bord	
Antimoussant	240 m <sup>3</sup>	Au besoin

### Bases d'approvisionnement

Les bases d'approvisionnement de Dakar et de Nouakchott seront utilisées pour le stockage temporaire des produits chimiques et des matières dangereuses énumérées ci-dessus avant qu'elles ne soient envoyées vers les installations en mer par l'entremise des navires d'approvisionnement.

#### 2.8.4 Phase de fermeture

Divers produits chimiques, qui comprennent à la fois des matières dangereuses et non dangereuses, seront probablement utilisés pendant la phase de fermeture du projet. Les produits chimiques choisis dépendront de l'approche retenue pour la fermeture au moment où cette phase aura lieu. Le respect des BPII et de la réglementation en vigueur au moment de la fermeture étayera le choix des produits chimiques. Les principaux processus de fermeture qui nécessiteront l'utilisation de produits chimiques sont le raclage des pipelines et le rinçage de l'équipement et des systèmes sur le FPSO, sur la plateforme LS et sur le FLNG afin qu'ils puissent quitter les lieux en toute sécurité.

### 2.9 Émissions atmosphériques

#### 2.9.1 Aperçu

Les moteurs utilisés pendant toutes les phases du projet produiront des émissions atmosphériques en fonction de la taille du moteur, du type de carburant, de la charge du moteur et des temps d'utilisation du moteur. Ces émissions ont été calculées pour les phases de préparation, construction et installation, d'opérations et de fermeture, lesquelles sont présentées dans les sections suivantes.

## **2.9.2 Phase de préparation, de construction et d'installation**

### **Forage des puits**

Les activités prévues pendant le forage produiront des émissions qui proviendront des moteurs à combustion interne, notamment des gaz à effet de serre (GES) ainsi que des quantités variables d'autres polluants comme du monoxyde de carbone (CO), des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), des oxydes de soufre (SO<sub>x</sub>), des composés organiques volatils (COV) et des matières particulaires (PM). L'emplacement et la durée de ces opérations seront variables. Par exemple, le navire de forage restera en place à chacun des sites de forage, alors que les navires de soutien et les hélicoptères se déplaceront entre les Zones de Soutien aux Opérations, qui sont terrestres, et les installations maritimes.

Les activités de positionnement initial et de forage produiront des émissions atmosphériques qui proviendront des moteurs à combustion interne. Comme mentionné précédemment, il est prévu qu'un navire de forage semblable à l'Ensco DS-12 sera utilisé. L'Ensco DS-12 est doté de six moteurs HHI 14H32/40V à 14 cylindres d'une puissance nominale de 7 000 kW (9 387 CH) chacun, qui font fonctionner six génératrices Siemens HSJ1209 10 P d'une puissance nominale de 6 750 kW chacune. Le navire de forage est muni d'un seul moteur diesel d'urgence à 16 cylindres Caterpillar 3516B d'une puissance nominale de 1 889,2 kW (1 594,7 CH) qui fait fonctionner une seule génératrice à champ tournant/sans balai d'une puissance nominale de 1 765 kW.

Les navires de soutien déchargeront et chargeront régulièrement les fournitures et l'équipement, en plus de débarquer et d'embarquer les membres du personnel. Compte tenu de l'emplacement en eau profonde des sites de forage, des navires d'une taille de 75 à 100 m dotés de moteurs d'une puissance nominale de 3 200 à 9 600 CH seront requis. Les opérations de soutien par hélicoptère seront fournies par un aéronef approprié (p. ex. : AgustaWestland AW 139).

Un sommaire des émissions atmosphériques quotidiennes maximales prévues attribuables aux différentes sources du projet, dans les conditions les plus défavorables, est présenté dans le tableau 2-16; ces prévisions sont basées sur des données préparées pour des travaux antérieurs de forage exploratoire dans la Zone Offshore, qui étaient fondées sur des valeurs associées au navire Ensco DS-12. Les conditions les plus défavorables sont définies comme étant lorsque tous les moteurs fonctionnent à leur capacité maximale.

**Tableau 2-16 Sommaire des prévisions d'émissions atmosphériques quotidiennes maximales, par source, attribuables aux activités de forage effectuées pour un seul puits**

Source	Émissions (tonnes/jour)				
	PM	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	COV	CO
Forage et diagrapie des puits					
Navire de forage (forage) — Ensco DS-12					
Sources d'entraînement — 6 génératrices au diesel (6 @ 9 387 CH [maximum] chacune)	0,48	2,19	10,06	0,49	3,57
Navire de soutien					
Petit navire de travail (1 navire, catégorie de taille de 75 à 100 m, puissance de 3 200 à 9 600 CH)	0,19	0,22	0,99	0,05	0,36
Hélicoptères					
AgustaWestland AW 139 (3 358 SHP)	-	0,001 1	0,017 4	-	-
Torchage (essais aux tiges de forage)					
Torchage de gaz (PCSH)	0,00	1,1	129,7	109,2	705,0

Source : Étude d'impact environnemental pour le projet de forage exploratoire dans les blocs de Saint-Louis Offshore Profond et Cayar Offshore Profond, au large du Sénégal; Kosmos, 2015.

CO = monoxyde de carbone; COV = composés organiques volatils; NO<sub>x</sub> = oxydes d'azote; PCSH = pieds cubes standard par heure; PM = matières particulaires; SO<sub>x</sub> = oxydes de soufre; SHP = puissance à l'arbre. Calculs des émissions, valeur maximale quotidienne :

- Basés sur la feuille de calcul des émissions atmosphériques du U.S. Mineral Management Service (BOEM-0138 et 0139), en vigueur en mars 2015.
- Les calculs relatifs aux émissions quotidiennes de l'Ensco DS-12 sont fondés sur 6 moteurs fonctionnant 24 heures par jour à leur capacité maximale.
- Les moteurs à bord de l'Ensco DS-12 utilisent de l'électricité provenant du système électrique du navire de forage; ce dernier a été pris en compte dans les sources d'entraînement; aucune émission n'est directement associée aux propulseurs.
- Les calculs relatifs aux émissions quotidiennes des navires de soutien sont fondés sur une utilisation du navire 24 heures par jour à sa capacité maximale.
- Les calculs relatifs aux émissions quotidiennes de l'hélicoptère sont fondés sur deux atterrissages et deux décollages par jour, et des facteurs d'émission associés à un aéronef bimoteur lourd (Billings et Wilson, 2004).
- Durée du torchage : 72 heures (estimation); les valeurs ont été ajustées pour des émissions quotidiennes.

À la fin de chaque phase de complétion de puits, il est prévu que les puits seront nettoyés/reflués jusqu'à la complétion aux appareils de forage. L'opération de nettoyage/reflux est conçue pour éliminer les fluides et les solides de complétion de puits et établir la caractérisation initiale des performances du puits avant de passer à la production. Il est estimé que l'opération de nettoyage/reflux devrait durer plusieurs jours. Ces calculs de débits effectués pendant les essais reflètent les capacités maximales de l'équipement d'essai de puits type. Pour les opérations de nettoyage/reflux, du gaz peut être torché, selon la nature des hydrocarbures trouvés; dans tous les cas, les émissions totales associées aux essais de puits ne devraient pas dépasser les émissions quotidiennes présentées dans le tableau 2-16.

### Installation du FPSO, du brise-lames et du pipeline sous-marin

La prévision des émissions totales provenant du FPSO pendant les activités de préparation, de construction et d'installation (c.-à-d. de raccordement et de mise en service) est résumée dans le tableau 2-17. La prévision des émissions pour l'installation du terminal du hub GNL près des côtes et celle des émissions attribuables à l'installation du pipeline sous-marin sont respectivement décrites dans les tableaux 2-18 et 2-19. Les calculs des émissions sont fondés sur le nombre de navires et les niveaux d'activité décrits précédemment. Les prévisions d'émissions totales sont présentées à l'annexe B-4.

**Tableau 2-17 Prévision des émissions annuelles attribuables aux activités de raccordement et de la mise en service du FPSO**

CO <sub>2</sub> t/année	CH <sub>4</sub> t/année	N <sub>2</sub> O t/année	NO <sub>x</sub> t/année	CO t/année	COV t/année	SO <sub>2</sub> t/année	GES tCO <sub>2</sub> eq/année
29 312	1,8	0,9	577	154	14,8	183	29 614

Source : Energy Usage and Air Emissions Forecast MS002-EV-REP-010-01002 B02

CO<sub>2</sub> = dioxyde de carbone; CH<sub>4</sub> = méthane; COV = composés organiques volatils; N<sub>2</sub>O = oxyde nitreux; NO<sub>x</sub> = oxydes d'azote; CO = monoxyde de carbone; SO<sub>2</sub> = dioxyde de soufre; GES = gaz à effet de serre; t/année = tonnes par année; tCO<sub>2</sub>eq/année= tonnes de CO<sub>2</sub> équivalent par année.

**Tableau 2-18 Prévision des émissions annuelles attribuables à la préparation, la construction et l'installation du terminal du hub GNL près des côtes**

CO <sub>2</sub> t/année	CH <sub>4</sub> t/année	N <sub>2</sub> O t/année	NO <sub>x</sub> t/année	CO t/année	COV t/année	SO <sub>2</sub> t/année	GES tCO <sub>2</sub> eq/année
182 667	11,4	5,4	3 596	959	92,5	1 142	184 552

Source : Projet, Energy Usage and Air Emissions Forecast MS002-EV-REP-010-01002 B02

Cela comprend l'installation du FLNG.

CO<sub>2</sub> = dioxyde de carbone; CH<sub>4</sub> = méthane; N<sub>2</sub>O = oxyde nitreux; NO<sub>x</sub> = oxydes d'azote; CO = monoxyde de carbone; COV = composés organiques volatils; SO<sub>2</sub> = dioxyde de soufre; GES = gaz à effet de serre; t/année = tonnes par année; tCO<sub>2</sub>eq/année= tonnes de CO<sub>2</sub> équivalent par année.

**Tableau 2-19 Prévision des émissions annuelles attribuables à l'installation des équipements et du pipeline sous-marins**

CO <sub>2</sub> t/année	CH <sub>4</sub> t/année	N <sub>2</sub> O t/année	NO <sub>x</sub> t/année	CO t/année	COV t/année	SO <sub>2</sub> t/année	GES tCO <sub>2</sub> eq/année
76 346	4,77	2,2	1 503	401	38,7	477	77 133

Source : Projet, Energy Usage and Air Emissions Forecast MS002-EV-REP-010-01002 B02

CO<sub>2</sub> = dioxyde de carbone; CH<sub>4</sub> = méthane; N<sub>2</sub>O = oxyde nitreux; NO<sub>x</sub> = oxydes d'azote; CO = monoxyde de carbone; COV = composés organiques volatils; SO<sub>2</sub> = dioxyde de soufre; GES = gaz à effet de serre; t/année = tonnes par année; tCO<sub>2</sub>eq/année= tonnes de CO<sub>2</sub> équivalent par année.

### 2.9.3 Phase des opérations

Pendant la phase des opérations, les activités du FPSO, du FLNG et du terminal du hub GNL près des côtes produiront des émissions atmosphériques. Les visites des méthaniers et des navires-citernes de condensat ainsi que des navires de soutien (c.-à-d. des remorqueurs, des bateaux d'équipage, des navires d'approvisionnement, etc.) produiront aussi des émissions sur une base périodique. Des activités occasionnelles d'entretien des puits seront aussi effectuées pendant la durée de vie du champ gazier. La prévision des émissions annuelles pour chacune des principales sources d'activité est résumée dans le tableau 2-20. Les prévisions d'émissions totales sont présentées à l'annexe B-4.

**Tableau 2-20 Sommaire des prévisions annuelles des émissions atmosphériques pendant les opérations, par source principale**

Source	CO <sub>2</sub> t/année	CH <sub>4</sub> t/année	N <sub>2</sub> O t/année	NO <sub>x</sub> t/année	CO t/année	COV t/année	SO <sub>2</sub> t/année	GES tCO <sub>2</sub> eq/année
FPSO	106 025	30	3	267	81	13	7	107 679
Torchage au démarrage*	198 056	959	16	99	538	462	-	226 773
HUB	10 364	44	1	198	4	15	1	12 180
FLNG	548 919	38	14,2	264	178	51	-	554 133
Opérations des navires	19 655		1,06	387	103	10	123	19,858
<b>TOTAL</b>	<b>883 015</b>	<b>1 072</b>	<b>35</b>	<b>1 215</b>	<b>905</b>	<b>550</b>	<b>131</b>	<b>920 536</b>

Source : Projet, Energy Usage and Air Emissions Forecast MS002-EV-REP-010-01002 B02

\* La prévision d'émissions découlant du torchage au démarrage est uniquement fondée sur les processus de déroulement des opérations.

CO<sub>2</sub> = dioxyde de carbone; CH<sub>4</sub> = méthane; N<sub>2</sub>O = oxyde nitreux; NO<sub>x</sub> = oxydes d'azote; CO = monoxyde de carbone; COV = composés organiques volatils; SO<sub>2</sub> = dioxyde de soufre; GES = gaz à effet de serre; t/année = tonnes par année; tCO<sub>2</sub>eq/année = tonnes de CO<sub>2</sub> équivalent par année.

#### 2.9.4 Phase de fermeture

Des émissions atmosphériques seront produites par les navires du projet pendant la phase de fermeture. Des activités de fermeture sont prévues pour le FPSO et pour le terminal du hub GNL près des côtes (p. ex. : pour le FLNG). Il est prévu que des travaux d'obturation et d'abandon seront effectués à chacun des puits de développement. Les infrastructures du SPSM seront retirées, alors que certaines des conduites d'écoulement/ pipelines devraient être rincés et abandonnés sur place.

##### FPSO

Il est attendu que les émissions attribuables à la mise hors service du FPSO soient semblables à celles attribuables à l'installation, comme le résume le tableau 2-21. Les émissions seront réparties sur la totalité du temps nécessaire pour la fermeture. Les prévisions d'émissions totales sont présentées à l'annexe J.

##### Terminal du hub GNL près des côtes

Les émissions produites pendant la mise hors service de la plateforme LS et du FLNG seront semblables à celles attribuables à l'installation, étant donné que le plan actuel prévoit la déconnexion et le départ des installations à des fins de mise hors service ou leur réutilisation à l'extérieur du pays (voir le tableau 2-18). Les émissions estimées pour la fermeture du terminal du hub GNL près des côtes sont indiquées au tableau 2-21.

Le peu d'installations de surface du brise-lames, y compris la plateforme de tubes prolongateurs, seront retirées; cela comprend les conduites et les câbles. Le retrait de ces composantes sera fait à l'aide d'un navire de soutien d'une taille semblable à celle d'un navire d'approvisionnement.

**Tableau 2-21 Prévision des émissions atmosphériques totales produites pendant la phase de fermeture attribuables au FPSO et aux navires de soutien**

Activité	NO <sub>x</sub> t	CO t	PM t	COV t	SO <sub>x</sub> t	GES tCO <sub>2</sub> eq
Abandon du puits, enlèvement du SPSM (Zone Offshore)	286,15	101,85	18,65	14,00	62,45	17,561
Mise hors service du hub	202,52	16,91	10,55 (PM10) 10,06 (PM2,5)	7,62	45,76	10,488.19
Enlèvement des équipements sous-marins (Zone de Pipeline)	171,36	45,64	-	4,41	54	8,793
Mise hors service du FPSO	56,42	15,05	-	1,45	18	2,897

CO = monoxyde de carbone; NO<sub>x</sub> = oxydes d'azote; COV = composés organiques volatils; SO<sub>x</sub> = oxydes de soufre; GES = gaz à effet de serre; t = tonnes; tCO<sub>2</sub>eq= tonnes de CO<sub>2</sub> équivalent.

## 2.10 Rejets d'effluents

### 2.10.1 Aperçu

Pendant la phase de préparation, de construction et d'installation ainsi que la phase de fermeture, les navires utilisés pour les activités du projet produiront des rejets. Pendant la phase des opérations, en plus des rejets provenant des navires, le FPSO et le terminal du hub GNL près des côtes, y compris le FLNG, produiront aussi des rejets<sup>13</sup>. Les détails relativement aux rejets d'effluents propres aux différentes phases sont présentés dans les sections ci-dessous.

### 2.10.2 Phase de préparation, de construction et d'installation

#### Forage des puits

Les activités de forage produiront des effluents qui seront rejetés à la suite de leur traitement afin de respecter les limites applicables. Les rejets d'effluents se produiront pendant le forage et d'autres travaux liés aux puits (p. ex. : les essais de puits). Les effluents rejetés comprendront des boues et des déblais de forage, des fluides de complétion, du ciment, des eaux usées sanitaires et ménagères, des eaux de drainage du pont et d'autres rejets divers.

Il est prévu que le poids volumétrique des boues de forage varie entre 9,0 et 12,0 livres par gallon (lb/gal). Les caractéristiques du programme de forage et des boues pour un puits cénomanien typique sont présentées dans le tableau 2-22. Le tableau présente les volumes et les poids des déblais, par section. Ces volumes et ces poids devraient être semblables pour chacun des puits de l'horizon stratigraphique du Cénomaniens.

Des puits de l'horizon Albien seront aussi forés à l'aide d'un programme de forage similaire. Il est prévu que les volumes totaux des déblais soient légèrement supérieurs pour le puits représentatif de l'horizon Albien (tableau 2-23).

Le terme « section » utilisé dans le tableau 2-22 fait référence à chacune des portions d'un trou de forage donné. Chacun des puits sera foré à l'aide de boues de forage à base d'eau (BBE) pour les deux sections supérieures (c.-à-d. les sections en eau peu profonde) du puits; un fluide de forage synthétique (FFS) sera utilisé dans les sections inférieures (plus profondes) du puits.

<sup>13</sup> Il y aura également, pour une durée limitée, des rejets provenant des navires-citernes de condensat et méthaniers, principalement des eaux usées traitées et de ballasts.

- BBE : Des BBE seront utilisées dans les deux premières sections de chacun des puits (voir le tableau 2-22). Il est prévu que les boues et déblais soient disposés au trou de forage (c.-à-d. sur le plancher océanique) pendant le nettoyage au jet et le forage, sur une période de plusieurs jours. Pour chacun des puits, les boues et déblais rejetés au niveau du plancher océanique devraient respectivement totaliser 297 et 422 m<sup>3</sup>.
- FFS : Un FFS sera utilisé pour les quatre sections inférieures des puits. Après le traitement, les déblais de FFS ne seront rejetés que lorsque l'objectif de performance de 6,9 g/100 g de « teneur en synthétique sur les déblais » adhérents aux solides humides moyenné pour l'ensemble du puits, sera atteint. Les déblais du FFS seront rejetés du navire de forage à une profondeur de 10 m sous la surface de l'eau (tableau 2-22). Le volume de rejet de déblais traités contenant du FFS à partir du navire de forage pour chacun des puits s'élèvera à environ 219 m<sup>3</sup>.

Plusieurs produits chimiques différents pourraient être utilisés pendant les opérations de forage et de cimentation effectuées à chacun des puits. Une liste sommaire des rejets de boues de forage, de ciment et d'additifs pour les boues et le ciment, ainsi que leurs volumes d'utilisation envisagés, est présentée à la section 2.8.2.

Le forage des puits des horizons stratigraphiques du Cénomaniens et de l'Albien nécessitera environ 60 jours et 70 jours, respectivement.

**Tableau 2-22 Volumes et poids des déblais, par section, pour un puits représentatif de l'horizon stratigraphique du Cénomaniens**

N° de section	Dimensions du tubage (po)	Dimensions du trou de forage (po)	Profondeur d'installation du tubage (BML) (m)	Longueur de la section (m)	Volume du trou (m <sup>3</sup> )	Facteur de lessivage	Volume de déblais (m <sup>3</sup> )	Type de boue	Poids maximum des boues (lb/gal)	Jours de forage (et de rejet) pour la section	Lieu du rejet
1	36	36,00	75	75	49	1,00	49	BBE	9,0	0,5	Trou de forage
2	22	26,00	800	725	248	1,50	373	BBE	9,0	2	Trou de forage
3	14	17,50	1 400	600	93	1,20	112	FFS	12,0	3	Navire de forage; - 10 m sous la surface
4	9 et 5/8	12,25	2 400	1 000	76	1,20	91	FFS	12,0	4	Navire de forage; - 10 m sous la surface
5	7	8,50	2 800	400	15	1,10	16	FFS	12,0	3	Navire de forage; - 10 m sous la surface
Volume total des déblais/puits rejeté au trou de forage (m <sup>3</sup> )							422				
Volume total des déblais/puits rejeté à partir du navire de forage (m <sup>3</sup> )							219				

BML = *Below mud line* (sous le niveau des boues) Les sections ombragées en bleu et en vert représentent les sections et les volumes de déblais associés au forage à l'aide de BBE et de FFS, respectivement.

**Tableau 2-23 Comparaison préliminaire des programmes de forage de puits des horizons stratigraphiques de l'Albien et du Cénomanién**

Cible	Nombre de sections de puits	Boues de forage	Volume du trou (m <sup>3</sup> )	Volume de déblais (m <sup>3</sup> )
Albien	6	BBE, FFS	516	683
Cénomanién	6	BBE, FFS	481	641

### Rejets généraux des navires

Les eaux usées sanitaires (aussi appelées « eaux noires » ou égouts) sont formées de déchets sanitaires provenant des toilettes et des urinoirs. Toutes les eaux usées sanitaires seront traitées à l'aide d'un système d'épuration de type marine, qui produit un effluent contenant de faibles concentrations résiduelles de chlore (soit 1,0 mg/L ou moins), sans matière solide flottante visible ni huile ou graisse. Les rejets d'eaux noires traitées devront être conformes aux exigences de la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (Convention MARPOL). Les rejets autorisés en vertu de la Convention MARPOL devront aussi se conformer, le cas échéant, aux règlements mauritaniens et sénégalais applicables.

Les eaux usées ménagères (aussi connues sous le nom d'« eaux grises ») sont formées de l'eau produite par les douches, les éviers, la lessive et les cuisines, les douches d'urgence et les bassins oculaires. Les eaux usées ménagères sont généralement filtrées à travers une grille afin d'en retirer toute matière solide flottante avant leur rejet; en vertu de la Convention MARPOL, ces eaux ne nécessitent pas de traitement avant d'être rejetées. Les taux de production quotidiens d'eaux usées sanitaires et d'eaux usées ménagères seront variables, mais il est prévu que les volumes maximaux seront d'environ 0,123 et 0,177 m<sup>3</sup> par personne, respectivement.

Des eaux de drainage du pont seront générées par les navires du projet, notamment le navire de forage et les navires de soutien, pendant le forage, ainsi que par les barges et les navires de soutien pendant l'installation du FPSO et du terminal du hub GNL près des côtes. Les eaux de drainage du pont sont formées de toutes les eaux usées provenant des précipitations, des déversements liquides, du nettoyage du pont et du ruissellement des drains et des gouttières, y compris les bacs d'égouttement et les zones de travail. Les navires et les infrastructures ont été conçus, ou le seront, pour contenir le ruissellement et éviter que des eaux de drainage huileuses soient rejetées. Les navires du projet et les infrastructures de surface seront munis de dispositifs de captage des eaux (bacs d'égouttement) dans les zones de machinerie.

Habituellement, le drainage du pont à bord des navires de soutien est dirigé par-dessus bord, sauf dans les zones où des hydrocarbures pourraient être rejetés; dans ces zones, les eaux de drainage du pont sont acheminées vers les écumeurs/séparateur d'eaux huileuses afin qu'elles y soient traitées avant d'être rejetées. Le seuil maximal de rejets d'hydrocarbures sera de 15 mg/L, en vertu des exigences de la Convention MARPOL. L'eau propre (contenant moins de 15 ppm d'hydrocarbures) est rejetée par-dessus bord; les huiles qui en ont été séparées sont transférées dans le drain du réservoir des huiles usées contaminées.

En général, divers rejets sont produits par de nombreuses sources sur les navires. Voici quelques exemples de rejets produits : le rejet des unités de dessalement; l'eau de ballast non contaminée; l'eau de cale non contaminée; les déblais traités (au niveau du plancher océanique); l'eau douce non contaminée; l'eau de mer non contaminée; les fluides de préservation des têtes de puits sous-marins; le liquide de contrôle de la production; les fluides de contrôle des hydrates; la saumure utilisée comme liquide de préservation des conduites ou de l'équipement (eaux hypersalines pour pipelines) et la mousse à formation de pellicule aqueuse (mousse AFFF). Ces rejets devront répondre aux exigences de l'IFC et de la Convention MARPOL et seront gérés à l'aide des BP11.

Afin de réduire les risques d'introduction d'espèces étrangères, lorsqu'un navire passera d'une région à une autre, un échange d'eaux de ballast sera effectué à une distance des côtes définie à l'avance avant que le navire n'entre dans un nouveau plan d'eau. Avant de pénétrer dans les eaux de la Mauritanie et du Sénégal, le navire de forage, le FPSO et le FLNG devront se conformer à ces

procédures opérationnelles et devront faire en sorte que tous les rejets qu'ils produiront répondent aux exigences de l'IFC et de la Convention MARPOL.

Les systèmes de la cale et les systèmes de drainage feront l'objet d'une surveillance pour détecter toute contamination par des hydrocarbures. Des séparateurs eau/huile traiteront les eaux du système de cale et du système de drainage des eaux contaminées. Le seuil maximal de rejets d'hydrocarbures sera de 15 mg/L, en vertu des exigences de l'annexe I de la Convention MARPOL. L'eau propre (contenant moins de 15 ppm d'hydrocarbures) sera rejetée par-dessus bord; les huiles qui en ont été séparées seront transférées dans le réservoir des huiles usées contaminées.

Les déchets alimentaires sont produits par les opérations des cuisines et du service alimentaire. Il est prévu que les déchets alimentaires, un type d'eaux usées ménagères, seront broyés (c.-à-d. fragmentés) à un diamètre de moins de 25 mm avant d'être rejetés, et ce, afin qu'ils soient conformes aux exigences en matière de rejets, en vertu de la Convention MARPOL (c.-à-d. pour les navires ayant une jauge brute de 400 tonneaux et plus). Lorsqu'ils sont broyés pour atteindre le diamètre défini par ces exigences, les rejets contenant des déchets alimentaires sont autorisés si le navire se trouve à 3 milles marins (5,6 km) ou plus des terres, ou 12 milles marins (22,2 km) ou plus des terres dans des zones particulières.

Le tableau 2-24 présente les volumes prévus de rejets provenant des activités de forage, exception faite des rejets de boues et de déblais de forage. Les calculs de rejets d'eau sont présentés à l'annexe K.

#### **Terminal du hub GNL près des côtes**

L'estimation de rejets d'effluents pendant la construction et l'installation du brise-lames et de la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes est de 43 242 m<sup>3</sup> pendant une période maximale de construction d'environ 25-30 mois (voir la figure 2-6). Toutes les valeurs sont représentatives des navires types utilisés, y compris le flotel, qui logera le personnel de construction jusqu'à ce que la plateforme de logements et services soit mise en service; consulter le tableau 2-25 pour plus de détails.

#### **FPSO et système de production sous-marin**

L'estimation de rejets d'effluents pendant l'installation du FPSO et du SPSM est de 30 798 m<sup>3</sup> sur une période de 12 mois (voir la figure 2-6). Tous les rejets proviennent des divers navires utilisés pour les activités de construction, et sont fondés sur les données habituelles de personnel à bord liées aux navires types; voir le tableau 2-25 pour plus de détails.

**Tableau 2-24 Sommaire des prévisions de rejets d'effluents, exception faite des boues et des déblais de forage, pour le forage des puits de production**

Effluent	Volumes attendus — traitement	Source
Eaux usées sanitaires et ménagères	<p>Les volumes totaux dépendront du nombre d'employés (voir la remarque ci-dessous)</p> <p><u>Eaux usées sanitaires</u> : 0,123 m<sup>3</sup>/personne/jour — macération, chloration, rejet</p> <p><u>Eaux usées ménagères</u> : 0,177 m<sup>3</sup>/personne/jour - retrait des matières solides flottantes, rejet</p> <p>Les eaux usées sanitaires seront recueillies et traitées, et les eaux usées ménagères seront recueillies avant leur rejet, conformément à la Convention MARPOL, 1973-1978, annexe IV.</p> <p><u>Navire de forage</u> : Maximum de 200 personnes à bord; 0,123 m<sup>3</sup>/personne/jour d'eau noire; 0,177 m<sup>3</sup>/personne/jour d'eau grise; volume total : 24,6 m<sup>3</sup>/jour d'eau noire; 35,4 m<sup>3</sup>/jour d'eau grise</p> <p><u>Navires de soutien</u> : Maximum de 50 personnes à bord; 0,123 m<sup>3</sup>/personne/jour d'eau noire; 0,177 m<sup>3</sup>/personne / jour d'eau grise; volume total : 6,15 m<sup>3</sup>/jour d'eau noire; 8,85 m<sup>3</sup>/jour d'eau grise</p>	Navire de forage et navires de soutien
Eaux de drainage du pont	Le volume total dépendra des précipitations; retrait des huiles et graisses et rejet (ne doit pas dépasser 15 ppm d'hydrocarbures). Tous les rejets seront conformes à la Convention MARPOL, 1973-1978, annexe I.	Navire de forage et navires de soutien
Eau de refroidissement	L'effluent devra causer une hausse maximale de température de l'eau de 3 °C à la bordure de la zone où il se mélangera initialement à l'eau de mer et se diluera dans celle-ci.	Navire de forage et navires de soutien
Eau de cale	<p>Volumes variables, selon les navires utilisés. Traitée à l'aide d'un séparateur eau/huile et rejetée conformément à la Convention MARPOL, 1973-1978, annexe I.</p> <p><u>Navire de forage</u> : volume estimatif de 12,5 m<sup>3</sup> (79 barils) par semaine</p> <p><u>Navires de soutien</u> : 48 barils/jour, par navire</p>	Navire de forage et navires de soutien
Eau de ballast	<p>Variable; conforme aux exigences de l'opérateur du navire en matière de système de gestion des eaux de ballast; échange d'eaux de ballast à une distance suffisamment éloignée des côtes/de la zone pour éliminer efficacement le risque d'introduction d'espèces étrangères (invasives). L'eau de ballast contaminée sera traitée à l'aide d'un séparateur eau/huile afin de respecter la limite de 15 ppm. Rejetée conformément à la Convention MARPOL, 1973-1978, annexe I.</p> <p><u>Navire de forage</u> : rejets estimatifs de 620 barils/jour</p> <p><u>Navires de soutien</u> : sans objet</p>	Navire de forage
Déchets alimentaires	<p>Les déchets alimentaires seront broyés et filtrés dans un tamis à mailles de 25 mm avant d'être rejetés par-dessus bord en dehors de la zone de 12 milles marins, comme exigé par la Convention MARPOL 1973-1978, annexe V. La quantité estimative est de 1 kg par jour.</p> <p><u>Navire de forage</u> : 200 personnes, 200 kg de déchets alimentaires/jour</p> <p><u>Navires de soutien</u> : 50 personnes, 50 kg de déchets alimentaires/jour</p>	Navire de forage et navires de soutien

kg = kilogramme; m = mètre; m<sup>3</sup> = mètre cube; MARPOL = Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires; mm = millimètre; ppm = partie par million. Remarque : Aux fins du présent tableau et de l'analyse des cas les plus défavorables, le nombre maximal d'employés (200) a été utilisé.

Tableau 2-25 Prévision des rejets d'effluents pendant la phase de préparation, de construction et d'installation

Catégorie d'activité de construction	Activité précise	Navires maritimes/ équipement utilisés	Nombre de navires	Jours de fonctionnement	Personnes à bord (PAB)	Taux quotidien moyen de production de déchets non dangereux (kg/jour)	Taux quotidien moyen de production de déchets dangereux (kg/jour)	Production quotidienne de déchets non dangereux par personne (kg/jour)	Eaux usées produites pendant la période de construction		
									Taux quotidien moyen de production d'eaux usées (m <sup>3</sup> )	Taux quotidien moyen de production d'eaux usées par personne (m <sup>3</sup> /jour)	Total des eaux usées produites (m <sup>3</sup> )
FPSO — Transport, intégration, installation, raccordement et mise en service	Expédition des fournitures	Navire d'approvisionnement	2	20	14	---	---	2	---	0,3	168
	Remorquage en mer du FPSO vers le site offshore	Remorqueur	4	30	10	---	---	2	---	0,3	360
	Installation de pieux pour le système d'amarrage	Barge-derrick	1	18	50	---	---	2	---	0,3	270
	Installation, raccordement et mise en service des lignes d'amarrage	Navire polyvalent	1	36	25	---	---	2	---	0,3	270
		Navire d'ancrage	3	36	16	---	---	2	---	0,3	518

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

Catégorie d'activité de construction	Activité précise	Navires maritimes/ équipement utilisés	Nombre de navires	Jours de fonctionnement	Personnes à bord (PAB)	Taux quotidien moyen de production de déchets non dangereux	Taux quotidien moyen de production de déchets dangereux	Production quotidienne de déchets non dangereux par personne	Eaux usées produites pendant la période de construction		
						(kg/jour)	(kg/jour)		(kg/jour)	Taux quotidien moyen de production d'eaux usées	Taux quotidien moyen de production d'eaux usées par personne
									(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /jour)	(m <sup>3</sup> )
Installation du SPSM	Transport et installation de l'équipement sous-marin	Navire poseur d'ombilicaux	1	34	50	94	5	---	15	0,3	510
	Installation d'une ligne de production double et de tubes prolongateurs de 16 pouces de pipelines à MEG et de tubes prolongateurs de 6 pouces, et de pieux à succion	Navire poseur de conduites en S (moyen)	1	120	300	94	5	---	90	0,3	10 800
		Navire transporteur de conduites	1	160	80	---	---	---	---	0,3	3 840
		Navire transporteur de charges lourdes	1	290	60	---	---	---	---	0,3	5 220
		Navire poseur de conduites en J	1	90	200	---	---	---	---	0,3	5 400

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

Catégorie d'activité de construction	Activité précise	Navires maritimes/ équipement utilisés	Nombre de navires	Jours de fonctionnement	Personnes à bord (PAB)	Taux quotidien moyen de production de déchets non dangereux	Taux quotidien moyen de production de déchets dangereux	Production quotidienne de déchets non dangereux par personne	Eaux usées produites pendant la période de construction		
						(kg/jour)	(kg/jour)		(kg/jour)	Taux quotidien moyen de production d'eaux usées	Taux quotidien moyen de production d'eaux usées par personne
						(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /jour)	(m <sup>3</sup> )			
Installation du SPSM	Installation des raccords pour bobines d'exportation, ombilical pour vanne d'isolement sous-marine, travaux de reconnaissance avant et après l'installation	ROV	1	50	50	98	5	---	20	0,3	750
	Installation des liaisons sous-marines de puits, de conduites d'écoulement, et de lignes de connexion hydrauliques et électriques	Navire polyvalent	1	180	25	98	5	2	---	0,3	1 350
	Soutien aux activités sous-marines de raccordement et de mise en service	Navire de soutien aux opérations de plongée	1	16	80	98	5	---	20	0,3	384

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

Catégorie d'activité de construction	Activité précise	Navires maritimes/ équipement utilisés	Nombre de navires	Jours de fonctionnement	Personnes à bord (PAB)	Taux quotidien moyen de production de déchets non dangereux	Taux quotidien moyen de production de déchets dangereux	Production quotidienne de déchets non dangereux par personne	Eaux usées produites pendant la période de construction		
									Taux quotidien moyen de production d'eaux usées	Taux quotidien moyen de production d'eaux usées par personne	Total des eaux usées produites
									(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /jour)	(m <sup>3</sup> )
Soutien général	Approvisionnement	Navire d'approvisionnement	1	30	22	---	---	2	---	0,3	198
	Soutien général pendant les activités de raccordement et de mise en service du FPSO et du SPSM	Bateau d'équipage	2	110	4	---	---	2	---	0,3	264
		Bateau patrouilleur de projet	1	116	7	---	---	---	---	0,3	244
		Navire de réserve	1	60	14	---	---	---	---	0,3	252
<b>Total pour les installations du FPSO et pour les installations sous-marines</b>									<b>30 798</b>		

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

Catégorie d'activité de construction	Activité précise	Navires maritimes/ équipement utilisés	Nombre de navires	Jours de fonctionnement	Personnes à bord (PAB)	Taux quotidien moyen de production de déchets non dangereux	Taux quotidien moyen de production de déchets dangereux	Production quotidienne de déchets non dangereux par personne	Eaux usées produites pendant la période de construction		
									Taux quotidien moyen de production d'eaux usées	Taux quotidien moyen de production d'eaux usées par personne	Total des eaux usées produites
									(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /jour)	(m <sup>3</sup> )
Construction des structures maritimes	Approvisionnement en sable pour les caissons et travaux de préparation du plancher océanique	Drague	2	90	20	---	---	2	---	0,3	1080
	Installation de la base du brise-lames	Navire transbordeur de blocs de pierre	2	130	50	---	---	2	---	0,3	3900
		Barge-grue	2	130	20	---	---	---	---	0,3	1560
		Barge de charge	1	65	60	---	---	2	---	0,3	1170
		Remorqueur	2	20	6	---	---	2	---	0,3	72
Installation des caissons	Navire de pieux	1	540	30	---	---	2	---	0,3	4860	
Installation de la plateforme de logements et services	Installation de la plateforme sur le site	Navire d'ancrage	1	20	15	---	---	2	---	0,3	90
		Barge-grue	1	130	20	---	---	---	---	0,3	780
Installation du FLNG	Transport du FLNG d'un chantier jusqu'au site à des fins d'installation	Remorqueur	2	20	6	---	---	2	---	0,3	72
	Raccordement, mise en service et amarrage	Navire d'ancrage	2	20	15	---	---	2	---	0,3	180

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

Catégorie d'activité de construction	Activité précise	Navires maritimes/ équipement utilisés	Nombre de navires	Jours de fonctionnement	Personnes à bord (PAB)	Taux quotidien moyen de production de déchets non dangereux	Taux quotidien moyen de production de déchets dangereux	Production quotidienne de déchets non dangereux par personne	Eaux usées produites pendant la période de construction		
									Taux quotidien moyen de production d'eaux usées	Taux quotidien moyen de production d'eaux usées par personne	Total des eaux usées produites
									(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /jour)	(m <sup>3</sup> )
Soutien général	Activités générales de soutien pour la construction du brise-lames, l'installation de la plateforme LS et du FLNG	Bateau patrouilleur de projet	1	660	7	---	---	2	---	0,3	1386
		Navire d'approvisionnement	2	220	15	---	---	2	---	0,3	1980
		Bateau d'équipage	2	110	4	---	---	2	---	0,3	264
		Flotel	1	210	250	---	---	---	---	0,3	15 750
		Navire de réserve	1	660	15	---	---	2	---	0,3	2970
<b>Total pour la construction et l'installation du terminal du hub GNL près des côtes</b>									<b>36 114</b>		

Notes et hypothèses :1. La production moyenne quotidienne d'eaux usées par personne est estimée à 0,3 m<sup>3</sup>

### **Pipelines**

Les pipelines seront remplis d'eau de mer contenant des produits chimiques (p. ex. : des biocides, des désoxygénants et des inhibiteurs de corrosion) et soumis à des essais hydrauliques. Ces produits chimiques sont utilisés pour préserver l'intégrité des pipelines. Le pipeline sera asséché avant son démarrage. Les prévisions de volumes de rejets sont présentées dans le tableau 2-26.

**Tableau 2-26 Volumes provisoires des rejets de fluides pour l'installation et la mise en service des pipelines**

Systeme	Entre	Activite	Volume approximatif des rejets (m <sup>3</sup> )
Conduite d'écoulement de production	Le MC et le collecteur d'extrémité de pipeline (CEPL)	Inondation, nettoyage, jaugeage	2 472
Conduite d'écoulement de production	Le MC et le CEPL	Test hydraulique	210
Conduite d'écoulement de production	MC et MC	Inondation, nettoyage, jaugeage	156
Conduite d'écoulement de production	MC et MC	Test hydraulique	2,6
Conduite d'écoulement de production	Le MC et le FPSO	Essai d'étanchéité	223
Conduite d'écoulement de production	Le MC et le FPSO	Assèchement	13 182
Pipeline d'exportation du gaz	Le terminal du hub GNL près des côtes et le CEPL	Inondation, nettoyage, jaugeage	2 968
Pipeline d'exportation du gaz	Le terminal du hub GNL près des côtes et le CEPL	Test hydraulique	252
Pipeline d'exportation du gaz	Le terminal du hub GNL près des côtes et le FPSO	Essai d'étanchéité	253
Pipeline d'exportation du gaz	Le terminal du hub GNL près des côtes et le CEPL	Assèchement	14 842
Tubes prolongateurs pour l'exportation du gaz	Le terminal du hub GNL près des côtes et le FPSO	Assèchement	45
Pipeline pour le MEG	L'ensemble de raccordement (FTA) du FPSO au champ gazier et le FTA du champ gazier	Inondation, nettoyage, jaugeage	162
Pipeline pour le MEG	Le FTA du FPSO et le FTA du champ gazier	Test hydraulique	14
Pipeline pour le MEG	Le FPSO et le FTA du champ gazier	Essai d'étanchéité	15
Pipeline pour le MEG	Le FPSO et le FTA du champ gazier	Assèchement	813

Note : 1) Trop-plein de 20 % du volume de la conduite pour l'inondation; 2) Tous les volumes ci-dessus sont approximatifs, à des fins informatives seulement.

### 2.10.3 Phase des opérations

Il est prévu que sur le FPSO et FLNG, l'eau de pluie soit traitée à l'aide d'un séparateur eau/huile. Les autres eaux de drainage du pont qui pourraient contenir des hydrocarbures seront redirigées vers le séparateur eau/huile à des fins de traitement. Le volume total des eaux de drainage du pont dépendra des précipitations et de la superficie disponible, en particulier aux endroits où il est possible de trouver des surfaces contaminées par des hydrocarbures ou des produits chimiques.

De plus, il est proposé que les navires soient munis des trois systèmes distincts suivants pour traiter les eaux de drainage :

- Un système de drainage des eaux contaminées — qui sera utilisé pour les zones de forage et les salles des machines;
- Un système de drainage des eaux non contaminées — qui sera utilisé pour les zones d'hébergement et les ponts principaux; et
- Un système de cale — qui sera utilisé pour les systèmes mécaniques en cale.

### FPSO

Les effluents qui seront générés par le FPSO sont présentés dans le tableau 2-27. Il est prévu qu'un total d'environ 96 146 m<sup>3</sup> d'effluents sera produit par jour; ces effluents contiendront l'eau produite traitée, l'eau de refroidissement, la saumure de dessalement, les eaux usées traitées et les eaux de drainage du pont.

La plus importante composante des rejets d'effluents du FPSO est l'eau de refroidissement, qui compte pour environ 4,1 m<sup>3</sup> par heure. Comme indiqué dans le tableau 2-27, la hausse de température à la bordure de la zone de mélange sera limitée à 3 °C.

L'eau produite ne sera générée qu'au niveau du FPSO. Le projet ne réalisera pas de distillation atmosphérique du flux de condensat à bord du FPSO. Le gaz naturel, reçu par le FPSO, sera conditionné pour empêcher la formation d'hydrates dans les conduites sous-marines et dans l'unité du FPSO d'ajustement du point de rosée, via l'injection de monoéthylène glycol (MEG). Le MEG aura une affinité avec l'eau produite et cette phase aqueuse (parfois appelée MEG riche) sera récupérée à partir de l'installation de réception de gaz, de traitement de condensat et de l'unité d'ajustement du point de rosée du gaz. Le MEG sera récupéré pour être réutilisé via un processus de régénération à bord du FPSO. Celui-ci implique la distillation atmosphérique du MEG riche pour faire bouillir l'eau produite. La vapeur d'eau produite sera condensée et traitée par le système de traitement de l'eau produite avant d'être rejetée dans la mer à l'emplacement du FPSO.

Les autres rejets d'effluents seront ajustés afin de respecter les paramètres définis, de manière à ce qu'ils soient conformes aux réglementations et exigences applicables.

**Tableau 2-27 Effluents types produits par le FPSO pendant la phase des opérations**

Emplacement	Matière résiduelle	Débit		Fréquence de production	Élimination	Caractéristiques de l'effluent
		m³/h	m³/jour			
FPSO	Eau produite traitée	4,1	99	Quotidienne	Effluent traité rejeté par-dessus bord dans la mer	La concentration d'huiles et graisses ne doit pas dépasser les limites suivantes : 42 mg/L (maximum quotidien) et 29 mg/L (moyenne mensuelle)
FPSO	Eau de mer utilisée comme eau de refroidissement, et écoulements de saumure de dessalement provenant des systèmes d'eau potable et d'eau déminéralisée	4000	96 000	Quotidienne	Rejetés en mer par l'entremise du caisson d'élimination de l'eau de mer	La hausse de température causée par le rejet d'eau de mer ne doit pas dépasser 3 °C à la bordure de la zone où l'effluent est initialement mélangé et dilué. Le processus de production d'eau potable à partir de l'eau de mer générera une saumure concentrée aux emplacements du projet. La production d'eau potable via le procédé d'osmose inverse nécessite des produits chimiques pour éliminer le chlore libre résiduel, aider à la filtration et empêcher l'entartrage (à confirmer avec le fournisseur selon les propriétés de l'eau de mer). Cependant, ces produits chimiques ne devraient pas entraîner une augmentation des matières radioactives naturelles ( <i>Naturally Occurring Radioactive Material</i> ) dans la saumure au-delà des niveaux naturels potentiellement présents. Par conséquent, il n'a pas été jugé nécessaire d'inclure l'analyse des éléments radioactifs dans l'analyse de référence de l'eau de mer.
FPSO	Eaux usées traitées et déchets alimentaires macérés (eaux usées noires et grises)	1,04	25	Quotidienne	Effluent traité rejeté par-dessus bord dans la mer	Pour respecter les normes de la Convention MARPOL 1873-1978, annexe VI, résolution MEPC.2 (VI) : Les coliformes fécaux ne doivent pas dépasser 250 NPP par 100 ml; la DBO <sub>5</sub> ne doit pas dépasser 50 mg/L; les matières en suspension ne doivent pas dépasser 50 mg/L lorsque l'eau est testée sur terre; les matières en suspension ne doivent pas dépasser de plus de 100 mg/L la concentration de matières en suspension dans l'eau utilisée pour le rinçage lorsqu'elle est testée à bord du FPSO.
FPSO	Eaux de drainage des ponts	0,91	21,9	Intermittent	Le trop-plein du système de drainage sera rejeté dans la mer par l'entremise des dalots situés dans la coque du pont principal	Pour respecter les normes de la Convention MARPOL 1873-1978 : La concentration d'huiles et graisses dans l'eau huileuse traitée ne doit pas dépasser 15 ppm.
<b>Total</b>		<b>4 006</b>	<b>96 146</b>			

Notes et hypothèses :

1. Les données ont été recueillies dans le document B01, Discharges and Waste Inventory.

2. Les eaux de drainage du module des parties supérieures du FPSO seront recueillies dans les réservoirs destinés aux eaux de drainage non dangereuses et dangereuses, puis acheminées vers les réservoirs d'égouttage de coque afin de séparer par gravité dans les réservoirs l'eau des hydrocarbures libres. Les eaux de drainage des salles de machines de la coque seront recueillies dans des réservoirs de cale et transférées par lot vers les réservoirs d'égouttage de coque à des fins de séparation par gravité. Les hydrocarbures récupérés seront redirigés vers le système de traitement et l'eau séparée passera par une unité d'épuration de l'eau à retraiter avant d'être rejetée dans la mer. Pendant des périodes de fortes précipitations ou d'essais de lutte contre les incendies, qui causent de grands déversements d'eau, un débordement des bouches de drainage du pont découvert pourront se produire et entraîner des rejets intermittents en mer par l'entremise des dalots de la coque du pont principal.

## Terminal du hub GNL près des côtes

Les rejets provenant des opérations du FLNG comprendront de l'eau de refroidissement ainsi que de l'eau de ballast et de l'eau de cale, des égouts et des eaux grises, des eaux de drainage de ponts, et des rejets du système de dessalement. Pendant les opérations, des eaux de drainage de ponts seront produites par le FPSO, par la structure du terminal du hub GNL près des côtes (brise-lames/jetée), par le FLNG, par les remorqueurs, par les bateaux d'équipage, par les navires d'approvisionnement et par les méthaniers et navires-citernes de condensat lorsqu'ils seront sur le site.

Un FLNG utilisant quatre trains de liquéfaction produisant un volume combiné de GNL d'environ 2,5 tm/année a besoin d'un total d'environ 54 000 m<sup>3</sup>/h d'eau de mer de refroidissement dans des conditions normales de fonctionnement. Ces besoins comprennent une demande continue pour le refroidissement du processus de liquéfaction de GNL dans les parties supérieures du navire, soit environ 38 000 m<sup>3</sup>/h, et une demande variable d'environ 12 500 m<sup>3</sup>/h pour le refroidissement du condenseur de vapeur principal et du condensateur de déversement. Un volume additionnel d'environ 2 000 m<sup>3</sup>/h est nécessaire pour le refroidissement des moteurs à gaz et approximativement 1 000 m<sup>3</sup>/h supplémentaires sont requis pour le refroidissement des salles des moteurs de stabilisation tribord et bâbord et de divers équipements.

L'eau de refroidissement sera rejetée à une profondeur d'environ 3 à 5 m. En vertu des caractéristiques de conception, le taux de la hausse de température de l'eau de refroidissement dans le condenseur de vapeur principal entre le point d'entrée et le point de rejet sera de 7 °C. L'eau de refroidissement sera rejetée latéralement, et l'écart de température entre l'effluent et l'eau ambiante sera réduit à 3 °C dans la zone de mélange initiale, comme l'exigent les normes de l'IFC. L'eau de mer de refroidissement contiendra une solution d'hypochlorite qui servira à contrôler la croissance d'organismes marins. Ce système de protection sera conçu pour garantir que la solution contiendra la dose recommandée de 1 ppm d'hypochlorite à tous les points d'aspiration de pompe de l'eau de mer. Les concentrations des rejets d'eau de refroidissement du FLNG devront être conformes aux limites de rejets définies par l'IFC pour le chlore, soit 0,2 ppm.

Le processus de dessalement à bord du FLNG conduira à un rejet d'eau de mer présentant une salinité élevée (selon le processus de dessalement utilisé) et contenant de très faibles concentrations d'hypochlorite. Le FLNG sera muni de trois dispositifs de production d'eau douce à osmose inverse (stations d'OI); à tout moment, deux d'entre eux seront fonctionnels, et le troisième servira de dispositif de secours. Il est prévu que chacune des stations d'OI produira 120 t/jour d'eau douce, consommera 12,2 m<sup>3</sup>/h d'eau salée et rejettera 7,2 m<sup>3</sup>/h de saumure<sup>14</sup>. L'eau rejetée devrait avoir une salinité d'environ 60 parties par millier. De l'hypochlorite pourrait être ajouté à l'eau rejetée pour empêcher la croissance d'organismes marins dans les systèmes; cependant, seules de faibles concentrations peuvent être utilisées, afin d'éviter d'endommager les membranes sensibles des unités d'osmose inverse. Il est estimé que les eaux de drainage à bord du FLNG totaliseront 22 m<sup>3</sup>/jour.

Les volumes d'eaux usées sanitaires produites sur la plateforme LS dépendront du nombre d'employés au sein des installations. En moyenne, selon une valeur de 160 personnes à bord, les eaux usées sanitaires traitées devraient avoir un volume de 20 m<sup>3</sup>/jour; les rejets d'eaux grises de la plateforme LS sont estimés à 28 m<sup>3</sup>/jour. Les eaux usées totales à évacuer de la plateforme LS sont estimées à 48 m<sup>3</sup>/jour. Les eaux usées sanitaires seront traitées avant d'être rejetées afin qu'elles respectent les règlements nationaux en vigueur et les exigences applicables de l'IFC. Les eaux traitées dans l'unité de traitement des eaux usées sanitaires de la plateforme LS seront rejetées dans la mer sous la ligne de flottaison.

Un drain ouvert pour les eaux non dangereuses sera aussi présent sur la plateforme LS. Les eaux de drainage seront recueillies dans le réservoir relié au système de drainage ouvert pour les eaux non dangereuses et transférées par pompage dans le caisson du système de drainage ouvert. Des coffrets

<sup>14</sup> Le processus de production d'eau potable à partir de l'eau de mer générera une saumure concentrée aux emplacements du projet. La production d'eau potable via le procédé d'osmose inverse nécessite des produits chimiques pour éliminer le chlore libre résiduel, aider à la filtration et empêcher l'entartrage (à confirmer avec le fournisseur selon les propriétés de l'eau de mer). Cependant, ces produits chimiques ne devraient pas entraîner une augmentation des matières radioactives naturelles dans la saumure au-delà des niveaux de fond potentiellement existants. Par conséquent, il n'a pas été jugé nécessaire d'inclure l'analyse des éléments radioactifs dans l'analyse de référence de l'eau de mer.

de pont seront installés sur la plateforme de tubes prolongateurs du terminal du hub GNL près des côtes afin de recueillir l'eau de pluie et de l'acheminer par-dessus bord à l'aide d'un réseau de collecteurs. Un volume quotidien de drainage du pont de la plateforme LS est estimé à 5 m<sup>3</sup>, avec des rejets prévus survenir seulement 30 jours/année.

#### **2.10.4 Phase de fermeture**

Au total, environ 2 315 m<sup>3</sup> d'effluents d'eaux usées seront rejetés pendant la mise hors service du FPSO et du SPSM, et environ 3 554 m<sup>3</sup> seront rejetés à partir du FLNG, de la plateforme LS, du terminal du hub GNL près des côtes et des navires de soutien général pendant la phase de fermeture (tableaux 2-28 et 2-29).

**Tableau 2-28 Effluents types provenant du FPSO, des infrastructures sous-marines et des navires de soutien général pendant la phase de fermeture**

Emplacement de la fermeture	Activité précise	Navires maritimes/ équipements utilisés	Nombre de navires	Jours de fonctionnement	Personnes à bord (PAB)	Navire représentatif	Taux quotidien moyen de production d'eaux usées	Taux quotidien moyen de production d'eaux usées par personne	Total des eaux usées produites
							(m <sup>3</sup> /jour)	(m <sup>3</sup> /jour)	(m <sup>3</sup> )
Têtes de puits	Mise hors service de puits	Navire de forage	1	21	200	EnSCO DS-12	--	0,3	1260
FPSO et SPSM	Désamarrage du FPSO	Navire polyvalent	2	24	25	Navire de soutien à la construction Damen 8019	---	0,3	360
		Remorqueur	2	10	10	Remorqueur Crowley de catégorie Titan	---	0,3	60
	Soutien aux activités sous-marines de mise hors service	ROV/Navire de soutien aux opérations de plongée	1	15	50	Navire Subsea 7, modèle Rockwater 2	20	0,3	225
Soutien général	Soutien général pendant les activités de mise hors service du FPSO	Bateau d'équipage	1	90	4	Bateau d'équipage Damen Fast Crew Supplier 5009	---	0,3	108
	Approvisionnement	Navire d'approvisionnement	1	24	22	Navire d'approvisionnement pour plateforme Damen 3300 CD	---	0,3	158
	Soutien	Navire de réserve	1	24	20	---	---	0,3	144
<b>Total</b>									<b>2 315</b>

Notes et hypothèses :

<sup>1</sup> Les activités de mise hors service du FPSO comprendront la mise hors service des installations des parties supérieures, le désamarrage et le déplacement par flottaison du FPSO du site offshore jusqu'à un port côtier. La production moyenne quotidienne d'eaux usées par personne est estimée à 0,3 m<sup>3</sup>.

**Tableau 2-29 Effluents types provenant du FLNG, de la plateforme LS et des navires de soutien général pendant la phase de fermeture**

Emplacement de la mise hors service	Activité précise	Navires maritimes/ équipements courants utilisés	Nombre de navires	Jours de fonctionnement	Personnes à bord (PAB)	Taux quotidien moyen de production d'eaux usées	Taux quotidien moyen de production d'eaux usées par personne	Total des eaux usées produites
						(m <sup>3</sup> /jour)	(m <sup>3</sup> /jour)	(m <sup>3</sup> )
FLNG, plateforme LS et zone du hub	Retrait de la plateforme LS	Remorqueur	3	80	10	---	0,3	720
		Navire d'ancrage	1	64	15	---	0,3	288
	Retrait du FLNG	Remorqueur	3	80	10	---	---	720
		Navire d'ancrage	1	64	15	---	0,3	288
	Retrait du hub	Barge-grue	2	64	20	---	0,3	768
		Navire polyvalent	2	24	25	---	0,3	360
Soutien général	Soutien général pendant les activités de mise hors service du FPSO	Bateau d'équipage	1	90	4	---	0,3	108
	Approvisionnement	Navire d'approvisionnement	1	24	22	---	0,3	158
	Soutien	Navire de réserve	1	24	20	---	0,3	144
<b>Total</b>								<b>3 554</b>

## **Abandon des puits et des infrastructures du champ gazier**

L'obturation et l'abandon des puits consisteront probablement en un programme à plusieurs étapes qui permettra d'isoler complètement chacun des puits. Chaque puits devra être évalué afin que les personnes responsables de leur fermeture puissent choisir soigneusement le type de matériau-barrière et la technique de mise en place de ce matériau, en raison des caractéristiques uniques de chacun des puits. En général, un navire de forage, ainsi qu'un ROV et un navire de soutien, sont nécessaires pour l'exécution des activités de fermeture. Pendant les travaux d'abandon, de petits rejets de ciment, de condensats, de monoéthylène glycol et de saumure pourraient s'échapper de la tête du puits. Bien que la mise hors service des puits produise certains rejets, ceux-ci seront produits à court terme et n'auront qu'un effet localisé sur le plancher océanique; par conséquent, tous les risques associés aux rejets liés à l'abandon des puits sont considérés comme étant négligeables.

## **Pipelines**

Il est prévu que les lignes de production sous-marines allant de la tête du puits au FPSO seront raclées environ 2 ou 3 fois avant d'être abandonnées. Le processus de raclage retirera le contenu des lignes de conduite; il est supposé que ce contenu sera formé de condensats, de gaz, d'eau, de monoéthylène glycol et de cire. Le contenu retiré sera acheminé aux installations de traitement du FPSO. Le pipeline sera ensuite rincé avec de l'eau de mer et laissé sur place. Les hypothèses veulent que le puits soit toujours en ligne et que son débit soit minimal afin de faire avancer les résidus de raclage dans la ligne de conduite, et que le FPSO soit en place pour recevoir le contenu ramoné des lignes de conduite. Aucun rejet d'effluent en mer pendant ce processus n'est prévu.

Le pipeline d'exportation reliant le FPSO au terminal du hub GNL près des côtes sera raclé sur toute sa longueur, puis pourrait être remonté à la surface et transporté à des fins de réutilisation ou de recyclage.

### **2.11 Déchets solides**

#### **2.11.1 Aperçu**

Des déchets solides, formés à la fois de matières dangereuses et non dangereuses, seront produits pendant la phase de préparation, de construction et d'installation, pendant la phase des opérations et pendant la phase de fermeture. Un plan préliminaire de gestion des déchets est inclus à l'annexe S.

#### **2.11.2 Phase de préparation, de construction et d'installation**

Les divers flux de déchets seront ségrégués par type et ne seront pas mélangés ni entreposés dans un même contenant. Il ne sera pas permis de mélanger les déchets non dangereux et les déchets dangereux ou courants dans un même contenant. Si cette situation se produit, le mélange au complet sera considéré comme étant dangereux ou des déchets classifiés.

Dans toutes les installations du projet, des zones d'entreposage des déchets seront identifiées et ces zones seront isolées des zones où d'autres travaux sont effectués. Les conteneurs de déchets seront entreposés dans ces zones avant d'être traités ou expédiés au fournisseur contractuel de service de gestion des déchets. Tous les déchets seront entreposés adéquatement dans des contenants étanches et compatibles avec les matières qui y seront déposées. Tous les contenants devront avoir leurs couvercles, bandes annulaires, protections, bondes et autres dispositifs de fermeture correctement installés en tout temps, sauf lorsque des déchets y sont ajoutés ou en sont retirés.

## **Forage des puits**

Les volumes et l'élimination représentatifs des divers déchets provenant du forage d'un puits représentatif sont présentés dans le tableau 2-30. Les volumes et l'élimination réels ont été tirés d'un programme de 3 mois exécuté par Kosmos au large du Maroc. Les valeurs prévues ont été recalculées pour un puits exploité pendant 60 jours et sont considérées comme étant des estimations réalistes des volumes de déchets qui seront produits à bord du navire de forage et des navires de soutien ainsi qu'à la base d'approvisionnement.

**Tableau 2-30 Sommaires des volumes maximaux estimés de déchets pour un puits donné**

Source	Élimination	Volume prévu (tonnes)
<b>Navire de forage</b>		
Déchets dangereux par moyen d'élimination	Recyclage (principalement des huiles usées)	54
Déchets non dangereux par moyen d'élimination	Enfouissement	5
	Recyclage (métal et plastique)	12
	Incinération ou réutilisation/recyclage (bois)	27
<b>Navires de soutien</b>		
Déchets dangereux par moyen d'élimination	Recyclage (principalement des huiles usées)	24
Déchets non dangereux par moyen d'élimination	Enfouissement (rejeté sur terre)	25
	Recyclage (métal et plastique)	11
<b>Bases d'approvisionnement et opérations portuaires</b>		
Déchets dangereux par moyen d'élimination	Recyclage (principalement des huiles usées)	3
	Traitement	0,5
Déchets non dangereux par moyen d'élimination	Enfouissement	165
	Recyclage (métal et plastique)	80
	Incinération ou réutilisation/recyclage (bois)	102

**FLNG, FPSO, navires d'installation sous-marine et navires de soutien**

Il est estimé qu'un total de 220 tonnes métriques de déchets non dangereux et 161 tonnes métriques de déchets dangereux seront produits par le FPSO et les navires qui y sont associés pendant l'installation. Le tableau 2-30 résume les sources types de déchets et leurs volumes prévus pendant l'installation.

À bord du FPSO et du FLNG, des déchets dangereux seront produits pendant toutes les phases de développement. Les déchets dangereux courants pourraient comprendre :

- Des solvants récupérés;
- Des absorbants usés;
- Des produits chimiques excédentaires ou usés;
- Des peintures et des pots de peinture;
- Des matières souillées de produits pétroliers (p. ex. : sorbants, filtres, chiffons);
- Des batteries;
- Des déchets biologiques provenant des installations médicales;
- Des tubes d'éclairage fluorescent; et
- Des huiles usées.

### **Installation du hub et du FLNG et navires de soutien côtiers**

Le dragage effectué avant la construction du brise-lames produira des matériaux dragués principalement formés de sédiments du plancher océanique, qui devront être retirés du lieu de construction (voir la section 2.7.2 pour les quantités). D'autres déchets de construction seront produits lors de l'achèvement du brise-lames et de la jetée et lors de l'installation des structures des quartiers de vie et de services.

Il est estimé qu'un total de 320 tonnes métriques (excluant les matériaux dragués) de déchets non dangereux et 229 tonnes métriques de déchets dangereux seront produits par la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes pendant la construction et l'installation. Le tableau 2-31 résume les sources courantes de déchets et les volumes prévus provenant de ces sources pendant l'installation.

**Tableau 2-31 Estimation des déchets solides provenant du FPSO, de l'installation sous-marine, des navires de soutien généraux, du terminal du hub GNL près des côtes et du FLNG pendant la phase de préparation, de construction et d'installation**

Catégorie d'activité de construction	Activité précise	Navires maritimes/ équipements	Nombre de navires	Jours de fonctionnement	Personnes à bord (PAB)	Taux quotidien moyen de production de déchets non dangereux	Taux quotidien moyen de production de déchets dangereux	Production quotidienne de déchets non dangereux par personne	Déchets produits pendant la période de construction		
									Déchets non dangereux	Déchets dangereux	Quantité totale de déchets
						(kg/jour)	(kg/jour)	(kg/jour)	(tm)	(tm)	(tm)
FPSO — Transport, intégration, installation, raccordement et mise en service	Expédition des pieux du FPSO du chantier de fabrication jusqu'au site d'installation offshore	Navire d'approvisionnement	1	35	14	80	50	2	3	1,75	5
	Remorquage en mer du FPSO vers le site offshore	Remorqueur	4	80	10	30	20	1	2	1,6	16
	Installation de pieux pour le système d'amarrage	Barge-grue	1	18	50	200	150	2	4	2,7	6
	Installation et raccordement des lignes d'amarrage au FPSO	Navire polyvalent	1	36	25	150	80	2	5	2,88	8
		Remorqueur	3	36	10	30	20	2	1	0,72	5
		Navire d'ancrage	3	36	16	200	150	2	7	5,4	38

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

Catégorie d'activité de construction	Activité précise	Navires maritimes/équipements	Nombre de navires	Jours de fonctionnement	Personnes à bord (PAB)	Taux quotidien moyen de production de déchets non dangereux	Taux quotidien moyen de production de déchets dangereux	Production quotidienne de déchets non dangereux par personne	Déchets produits pendant la période de construction		
									Déchets non dangereux	Déchets dangereux	Quantité totale de déchets
						(kg/jour)	(kg/jour)	(kg/jour)	(tm)	(tm)	(tm)
Installation du système sous-marin	Transport et installation de l'équipement sous-marin	Navire poseur d'ombilicaux	1	34	50	200	150	2	7	5,1	12
	Installation d'une ligne de production double et de tubes prolongateurs de 16 pouces, et de pipelines à monoéthylène glycol de 6 pouces	Navire poseur de conduites en S (moyen)	1	120	300	200	150	2	25	18	43
		Navire poseur de conduites en J	1	90	200	200	150	2	18	13,5	32
		Navire transporteur de charges lourdes	1	290	60	200	150	2	58	43,5	102
		Navire transporteur de conduites	1	160	80	200	150	2	32	24	56

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

Catégorie d'activité de construction	Activité précise	Navires maritimes/équipements	Nombre de navires	Jours de fonctionnement	Personnes à bord (PAB)	Taux quotidien moyen de production de déchets non dangereux	Taux quotidien moyen de production de déchets dangereux	Production quotidienne de déchets non dangereux par personne	Déchets produits pendant la période de construction		
									Déchets non dangereux	Déchets dangereux	Quantité totale de déchets
						(kg/jour)	(kg/jour)	(kg/jour)	(tm)	(tm)	(tm)
Installation du système sous-marin	Installation des raccords pour bobines d'exportation, ombilical pour vanne d'isolement sous-marine, travaux de reconnaissance avant et après l'installation	ROV	1	50	50	200	150	2	10	7,5	18
	Installation des liaisons sous-marines de puits de conduites d'écoulement, et de lignes de connexion hydrauliques et électriques	Navire polyvalent	1	180	25	200	150	2	36	27	63
	Soutien aux activités sous-marines de raccordement et de mise en service	Navire de soutien aux opérations de plongée	1	16	80	200	150	2	3	2,4	6
Soutien général	Soutien général pendant les activités de raccordement et de mise en service du FPSO et du système sous-marin	Navire d'approvisionnement	1	30	22	80	50	2	2	1,5	4
		Bateau patrouilleur de projet	1	56	7	30	20	1	2	1,12	3
		Bateau d'équipage	2	120	4	30	20	1	4	2,4	12
<b>Total pour les installations du FPSO et pour les installations sous-marines</b>									<b>428</b>		

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

Catégorie d'activité de construction	Activité précise	Navires maritimes/équipements	Nombre de navires	Jours de fonctionnement	Personnes à bord (PAB)	Taux quotidien moyen de production de déchets non dangereux	Taux quotidien moyen de production de déchets dangereux	Production quotidienne de déchets non dangereux par personne	Déchets produits pendant la période de construction		
									Déchets non dangereux	Déchets dangereux	Quantité totale de déchets
						(kg/jour)	(kg/jour)	(kg/jour)	(tm)	(tm)	(tm)
Construction des structures maritimes	Approvisionnement en sable pour les caissons et travaux de préparation du plancher océanique	Drague	2	90	20	200	150	2	18	14	63
	Installation de la base du brise-lames	Navire transbordeur de blocs de pierre	2	130	50	200	150	2	26	20	91
		Barge-grue	2	130	20	200	150	2	26	20	91
		Barge de charge	1	65	60	200	150	2	13	10	23
		Remorqueur	2	20	6	30	20	1	1	0	2
	Installation des caissons	Navire de pieux	2	540	30	200	150	2	108	81	378
Installation de la plateforme de logements et services	Installation de la plateforme sur le site	Navire d'ancrage	1	20	15	80	50	2	2	1	3
		Barge-grue	1	130	20	150	80	2	20	10	30
Installation du FLNG	Transport du FLNG d'un chantier jusqu'au site à des fins d'installation	Remorqueur	2	15	6	30	20	1	0	0	2
	Raccordement et amarrage du FLNG	Navire polyvalent	1	10	25	150	80	2	2	1	2
		Navire d'ancrage	2	20	15	80	50	2	2	1	5

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

Catégorie d'activité de construction	Activité précise	Navires maritimes/équipements	Nombre de navires	Jours de fonctionnement	Personnes à bord (PAB)	Taux quotidien moyen de production de déchets non dangereux	Taux quotidien moyen de production de déchets dangereux	Production quotidienne de déchets non dangereux par personne	Déchets produits pendant la période de construction		
									Déchets non dangereux	Déchets dangereux	Quantité totale de déchets
						(kg/jour)	(kg/jour)	(kg/jour)	(tm)	(tm)	(tm)
Soutien général	Activités générales de soutien pour la construction du brise-lames, l'installation de la plateforme LS et du FLNG	Bateau patrouilleur de projet	1	660	7	30	20	2	20	13	33
		Navire d'approvisionnement	2	220	15	80	50	2	18	11	57
		Bateau d'équipage	2	110	4	30	20	1	3	2	11
		Flotel	1	210	250	200	150	2	43	32	74
		Navire de réserve	1	660	15	30	20	1	20	13	33
<b>Total pour la construction et l'installation du terminal du hub GNL près des côtes</b>									<b>898</b>		

Note : Les quantités moyennes de déchets dangereux et non dangereux produits proviennent de navires représentatifs œuvrant dans les gisements de la Mer du Nord pendant la construction et l'installation.

### 2.11.3 Phase des opérations

Pendant la phase des opérations, les installations produiront divers déchets qui devront être traités et éliminés sur terre, y compris :

- Du sable contaminé par des hydrocarbures;
- De la cire provenant du raclage;
- Du monoéthylène glycol;
- Des matières à faible activité spécifique;
- De l'huile de graissage;
- Des batteries;
- Des déchets biologiques provenant des installations médicales;
- Des tubes d'éclairage fluorescent;
- Des huiles usées;
- Des cartouches remplacées de filtres à poussière de mercure (peuvent contenir des traces de mercure);
- Des boues d'hydrocarbures (y compris des matières résiduelles provenant du raclage);
- Des filtres;
- Des peintures;
- Des produits chimiques;
- Des matériaux d'emballage/du papier; et
- Des ordures ménagères.

Exception faite des matériaux d'emballage/du papier et des ordures ménagères, la plupart des déchets indiqués ci-dessus peuvent être classés comme des déchets dangereux. Ceux-ci sont présentés dans le tableau 2-32. Les quantités sont fondées sur l'expérience opérationnelle provenant d'autres installations de BP en exploitation relativement à d'autres déchets.

La quantité totale de déchets non dangereux produite chaque année sera d'environ 293 tonnes métriques, alors qu'environ 270 tonnes métriques de déchets dangereux seront produites chaque année (tableau 2-32).

**Tableau 2-32 Estimation des déchets produits par le FPSO, le FLNG, la plateforme LS et les navires de soutien général pendant la phase des opérations**

Emplacement	Déchet	Déchets produits par personne (note 3)	Personnes à bord (PAB)	Jours de fonctionnement par année	Production annuelle de déchets	Élimination
		(kg/jour)			(t/année)	
FPSO	Ordures (déchets non dangereux)	2,00	150	365	73	Envoyés sur terre pour qu'ils y soient correctement éliminés
FPSO	Déchets dangereux provenant des opérations de routine et de la maintenance <sup>1</sup>	---	---	---	111	Envoyés sur terre pour qu'ils y soient correctement éliminés
FPSO	Autres déchets non dangereux provenant des opérations de routine et de la maintenance <sup>2</sup>	---	---	---	89	Envoyés sur terre pour qu'ils y soient correctement éliminés
FPSO	Déchet dangereux - sable provenant des travaux de production	---	---	365	1-8	Envoyés sur terre pour qu'ils y soient correctement éliminés
FLNG	Déchets dangereux provenant des opérations de routine et de la maintenance <sup>2</sup>	---	---	365	111	Envoyés sur terre pour qu'ils y soient correctement éliminés
Plateforme LS	Ordures (déchets non dangereux)	2,00	160	365	131	Envoyés sur terre pour qu'ils y soient correctement éliminés
Plateforme LS	Déchets dangereux provenant de petits travaux de maintenance de routine	---	---	365	40	Envoyés sur terre pour qu'ils y soient correctement éliminés
<b>Total</b>					<b>563</b>	

Notes :

1. La quantité de déchets produits est une hypothèse et est présentée à titre indicatif. Les déchets dangereux comprennent les tamis moléculaires, les dessiccateurs de séchoirs d'air usés, l'huile de graissage usée, les huiles d'étanchéité et les huiles à moteur, les déchets contaminés par des hydrocarbures, les filtres et cartouches usés, les hydrocarbures déversés et l'eau contaminée. Certains de ces déchets, notamment les tamis moléculaires, les dessiccateurs, etc. seront seulement produits pendant les activités de maintenance planifiées, qui devraient avoir lieu une fois tous les 3 à 5 ans selon la vie utile de ces matières.

2. La quantité de déchets produits est une hypothèse et est présentée à titre indicatif. Les autres déchets non dangereux comprennent les déchets métalliques, les matériaux de garniture (p. ex. : silicone, caoutchouc, néoprène) et les déchets courants qui ne sont pas des ordures.

3. Les valeurs présentées dans ce tableau sont fondées sur des données représentatives provenant des actifs de BP dans la mer du Nord.

#### **2.11.4 Phase de fermeture**

##### **FPSO et infrastructures sous-marines**

Une quantité relativement faible de déchets pourrait être produite pendant la mise hors service du FPSO et des infrastructures sous-marines. Pendant cette phase, il est prévu qu'environ 14,5 tonnes métriques de déchets non dangereux seront produites, en plus d'environ 0,1 tonne métrique de déchets dangereux, ce qui totalisera approximativement 14,6 tonnes métriques de déchets.

##### **Terminal du Hub GNL près des Côtes et FLNG**

Une petite quantité de déchets pourrait être produite pendant la mise hors service de la plateforme LS, de la plateforme des tubes prolongateurs et du FLNG afin de permettre aux installations d'être remorquées en toute sécurité. La quantité estimative de déchets non dangereux est de 8 tonnes métriques; environ 0,2 tonne métrique de déchets dangereux sera aussi produite.

Le brise-lames générera environ 20 tonnes métriques de déchets non dangereux provenant de l'équipement des parties supérieures, qui devra être soit réutilisé, soit éliminé adéquatement; il est prévu aussi que 0,1 tonne métrique de déchets dangereux sera produite.

Si les structures maritimes doivent être retirées, elles produiront une quantité approximative supplémentaire de 50 000 tonnes, principalement formées d'acier et de béton qui seront réutilisés ou recyclés.

Le brise-lames produira environ 673 000 m<sup>3</sup> de ballast (le plus probablement du sable), qui devra être retiré des caissons avant que ceux-ci ne soient ramenés à la surface, puis retirés. Les caissons eux-mêmes seront remorqués à un autre emplacement pour être démolis ou éliminés adéquatement.

## **2.12 Émissions de lumière et de bruit**

### **2.12.1 Aperçu**

De la lumière et des sons seront émis pendant toutes les phases d'activités. Les sources de lumière seront principalement les dispositifs d'éclairage opérationnels sur les navires et dans les infrastructures de surface (c.-à-d. le FPSO, le brise-lames et le FLNG) ainsi que les navires-citernes qui se rendront sur le site, alors que le son (à la fois « dans l'air » et « sous l'eau ») sera produit par le fonctionnement des navires et de l'équipement ainsi que par les vols occasionnels d'hélicoptères.

Le son est habituellement mesuré et indiqué à l'aide de l'échelle de décibels (dB), qui est une échelle logarithmique qui exprime le rapport entre deux valeurs de grandeur physique. Cette échelle est utilisée pour mesurer l'amplitude ou la « force » d'un son.

Comme l'échelle des dB est un rapport entre deux valeurs, elle est accompagnée d'un niveau de référence donné, qui doit être inclus avec les valeurs en dB pour que celles-ci soient significatives. Le niveau de pression de référence en acoustique sous-marine est 1 micropascal ( $\mu\text{Pa}$ ). En revanche, le niveau de pression de référence pour l'air est de 20  $\mu\text{Pa}$ , une valeur qui a été choisie pour correspondre à l'acuité auditive humaine. En raison de ces différences entre les valeurs de référence, les niveaux sonores dans l'air ne sont pas égaux à ceux sous l'eau. Pour comparer les niveaux sonores dans l'air avec ceux dans l'eau, il faut soustraire 62 dB du niveau sonore dans l'eau afin de tenir compte de la différence entre les valeurs de référence et des caractéristiques d'absorption des deux médias.

### **2.12.2 Son aérien**

Les principales sources de son aérien sur les navires et dans les installations de construction sont l'utilisation de machinerie, comme des moteurs, des génératrices, des pompes, des grues, des excavatrices et des dispositifs à percussion pour la pose de pieux. Le son aérien produit par les activités associées aux installations sera contrôlé. Les niveaux sonores aériens à toutes les installations doivent respecter les limites en vigueur en matière de santé au travail; ce faisant, il est peu probable qu'ils soient inacceptables lorsqu'ils atteindront les terres.

### 2.12.3 Son sous-marin

Les principales sources de son sous-marin sur les navires sont la cavitation causée par les hélices, l'oscillation des hélices et la propulsion du navire; parmi les autres sources de son, sont l'écoulement de l'eau le long de la coque et les bulles qui éclatent dans le sillage du navire (Richardson et al., 1995). La cavitation causée par les hélices est habituellement la principale source de son sous-marin. L'intensité de ce son est généralement liée à la taille du navire, à sa vitesse et à ses caractéristiques en matière de chargement. Les navires de grande taille ont tendance à produire des niveaux sonores plus élevés que les petits navires, et ceux qui transportent une charge maximale (ou qui remorquent ou poussent une charge) génèrent plus de son que les navires à vide. Pour un navire donné, le niveau sonore produit augmente aussi généralement avec la vitesse. Il est attendu que les niveaux de pression acoustique (SPL) de large bande (vaste gamme de fréquences) produits par les sources se trouvant sur la plupart des petits navires (une catégorie qui comprend les remorqueurs et les navires d'approvisionnement) soient de l'ordre de 170 à 180 dB re 1  $\mu$ Pa à 1 m (Richardson et al., 1995; Hildebrand, 2009; McKenna et al., 2012). Les niveaux sonores devraient généralement diminuer en fonction de la distance par rapport à la source sonore.

Le tableau 2-33 fournit des renseignements sur les sources sonores sous-marines en fonction d'examen des mesures sonores pour divers navires types généralement utilisés dans des activités d'exploration et de production comme les phases de préparation, de construction et d'installation, d'opérations et de fermeture du projet GTA de production de gaz offshore.

Tableau 2-33 Mesures des sources sonores sous-marines pour les navires du projet

Type de navire	Mesure sonore (dB re 1 µPa)	Distance pour la mesure ou le calcul du son <sup>5</sup> (m)
Remorqueur	160-190	1
Navire d'ancrage <sup>4</sup>	170-190	1
Bateau patrouilleur de projet	130-140	20
Navire de réserve	130-140	20
Navire poseur de conduites (en J/en S) <sup>4</sup>	170-190	1
Navire de soutien aux opérations de plongée	170-190	1
Navire de reconnaissance avec ROV	170-190	1
Bateau d'équipage	---	---
Navire d'approvisionnement	190-200	20
Barge-grue/plateforme autoélévatrice	---	---
Navire transporteur de charges lourdes	<i>Aucune mesure sur le terrain disponible, mais sera probablement semblable aux valeurs associées à un navire à positionnement dynamique. Faible fréquence.</i>	
Navire transbordeur de blocs de pierre	---	---
Petit bateau de travail	---	---
Navire de raccordement des tubes prolongateurs	170-190	1
Navire de forage	200-210	1
Navire de pieux <sup>1</sup>	210-250	1
Drague <sup>2</sup>	168-186	1
Flotel	<i>Sera probablement semblable à un navire à positionnement dynamique si le flotel utilise un système de positionnement dynamique. Dans le cas contraire, peu de son est attendu.</i>	
Navire polyvalent	160-190	1

(Source : « Typical sound source levels vessels », citant le document Review and Assessment of Underwater Sound Produced from Oil and Gas Sound Activities and Potential Reporting Requirements under the Marine Strategy Framework Directive. 2011. Rapport de Genesis Oil and Gas Consultants pour le ministère de l'Énergie et du Changement climatique.)

1. Les mesures sonores sont disponibles pour des pieux ayant un diamètre de 0,75 m à 4,2 m.
2. En vertu des études disponibles dans le rapport, le bruit de dragage présente habituellement une faible fréquence, inférieure à 1 kHz.
3. « --- » indique qu'aucune donnée n'est disponible
4. Navire type
5. Mesure arrière prise à une distance d'un mètre

#### 2.12.4 Phase de préparation, de construction et d'installation

Le son aérien et le son sous-marin produits pendant la construction et l'installation seront principalement produits par les activités de forage et la construction des infrastructures. Les sources sonores comprennent le forage, l'installation de pieux, l'utilisation de machinerie, la circulation des navires et la circulation des hélicoptères.

En général, le son émis par les hélices et les propulseurs découle essentiellement de la cavitation. La cavitation se produira lorsque le navire de forage se déplacera vers l'emplacement de chacun des puits

et entre les systèmes de collecteurs. La cavitation découlant des propulseurs se produira pendant que le navire sera placé au-dessus de chacun des emplacements de puits et que ces propulseurs fonctionneront pour garder le navire en place. Il est prévu que des sources semblables sonores se trouveront sur les barges et les autres navires d'installation, comme décrit ci-dessous.

Le son produit par le navire de forage et les navires de soutien est habituellement constant et à large bande (vaste gamme de fréquences) et comporte des valeurs tonales maximales de basse fréquence. Les niveaux sonores provenant des sources liées au navire de forage sont variables; ils dépendent des activités exécutées, mais une variation entre 180 et 190 dB (re 1  $\mu$ Pa @ 1 m) est attendue, avec un maximum pouvant possiblement atteindre 195 dB. Les navires d'approvisionnement qui se déplaceront vers le navire de forage et quitteront celui-ci produiront des types semblables de son, avec des composantes de basse fréquence prédominantes; les niveaux de son provenant des navires d'approvisionnement devraient être d'approximativement 170 à 180 dB re 1  $\mu$ Pa à 1 m (Richardson et al., 1995). Il est prévu que le navire de soutien qui restera en attente près du navire de forage produira des niveaux sonores plus faibles, mais continus, étant donné qu'il fonctionnera au ralenti lorsqu'il sera sur place<sup>15</sup>.

Des sondages du profil sismique vertical (PSV) pourraient être nécessaires après 2025 afin de peaufiner le pronostic géologique et d'étalonner la structure cénomaniennne. Les travaux de PSV comprennent le déploiement d'une source d'ondes acoustiques à partir du navire mobile de forage en mer ou du navire de soutien, pendant qu'un certain nombre de récepteurs (géophones) sont placés à différentes hauteurs dans le trou de forage afin de mesurer le temps de déplacement des ondes acoustiques.

Habituellement, six canons à air sont utilisés pendant des travaux de PSV, afin de former une petite source sismique; chaque composante a généralement un volume de 150 à 250 pouces cubes. Les sources sont configurées de manière à simuler efficacement le son produit par une source unique de plus grande taille. La source sismique est généralement placée sous la surface de l'eau, à une profondeur de 5 à 10 m. Habituellement, les sources sismiques utilisées pendant les sondages de PSV sont plus petites (nombres moins élevés de composantes sources) que celles utilisées pendant les levés sismiques en mer conventionnels. Les travaux de PSV sont généralement de courte durée; normalement, ils ne nécessitent pas plus d'une journée.

Le son aérien (p. ex. : celui émis par un hélicoptère) est réfracté lorsqu'il se trouve à plus de 13° de la verticale; lorsque la source sonore se situe directement au-dessus ou à 13° ou moins de la verticale, le son direct entre dans l'océan et est réfracté en raison de la différence entre les vitesses soniques dans les deux médias. Les hélicoptères produisent majoritairement des niveaux sonores (SPL) de faible fréquence, d'une valeur de 162 dB (re 1  $\mu$ Pa @ 1 m); les niveaux sonores les plus élevés se trouvent directement sous l'hélicoptère. Le son sous-marin causé par une source aérienne au-dessus de l'eau sera le plus fort à la surface de l'eau, puis diminuera avec la profondeur.

Le son provenant des machines en fonctionnement est fréquemment continu et de basse fréquence, et devient souvent dominant sur les navires lorsqu'ils sont stationnaires ou qu'ils se déplacent à de faibles vitesses. Les sources sonores comprennent la machinerie lourde, comme les grandes unités de production d'électricité (p. ex. : les moteurs diesel), les compresseurs et les pompes.

Les sons mécaniques peuvent être transmis par diverses voies, selon le type de leur source et l'emplacement ou l'assemblage de l'équipement à bord du navire. Le son peut pénétrer dans l'eau (p. ex. : de la machine vers la coque et de la coque vers l'eau) et devenir aérien (p. ex. : de la machine vers l'air, de l'air vers la coque, de la coque vers l'eau). La nature du son dépend de diverses variables, notamment la taille et le nombre de pièces d'équipement en cours d'utilisation. Les caractéristiques sonores d'un navire de forage typique qui effectue des activités de forage de routine et diverses opérations de soutien (p. ex. : navires de soutien, hélicoptères) ont déjà été résumées par Richardson et al. (1995), et Kyhn et al. (2011). Du son est aussi produit par l'équipement dans l'eau, par exemple la foreuse et le tube prolongateur. Il est attendu que le son qui provient d'un navire de forage soit continu, que ses niveaux se situent entre 145 et 191 dB (re 1  $\mu$ Pa @ 1 m) (SPL) pendant le forage, et que la majeure partie de l'énergie sonore produite se trouve dans les bandes de fréquences graves. Pendant les périodes où aucun forage n'est réalisé, les niveaux sonores émis par le navire de forage

<sup>15</sup> La gamme des niveaux de bruit de dragage est estimée sur la base d'une drague de 8 500 m<sup>3</sup>.

proviendront des propulseurs, des génératrices au diesel, des grues et des activités de l'équipage à bord du navire de forage.

### **2.12.5 Phase des opérations**

Les sons aérien et sous-marin émis pendant les opérations proviendront principalement du fonctionnement du FPSO et du terminal du hub GNL près des côtes. Les sources sonores comprendront l'utilisation de la machinerie, la circulation des navires et des hélicoptères (il est supposé que le mode principal de transport vers le FPSO sera la navigation et le transfert (déplacement à pied ou par l'utilisation d'une nacelle de transfert [FROG])).

Sur le FLNG, pendant les opérations normales, le son sous-marin émis par ce navire devrait être dominé par le son produit par la machinerie à bord (notamment les unités de production d'électricité, les compresseurs et les pompes situés dans la coque) et par l'équipement des processus exécutés dans les parties supérieures (notamment les compresseurs, les turbines et les moteurs).

En plus des navires de soutien et des remorqueurs, des navires-citernes de plus grande taille transporteront du GNL et des condensats vers les sites des installations et en partance de ceux-ci. Il est prévu que les niveaux sonores globaux pendant la phase des opérations seront considérablement moins élevés que ceux de la phase de construction et d'installation, étant donné que les navires de construction lourde et le navire de forage ne seront plus présents.

Le son sous-marin provenant des remorqueurs et des autres navires d'approvisionnement sera une combinaison de sons à bande étroite (son tonal) et de sons à large bande (Richardson et al., 1995). Les sons tonaux sont généralement dominants jusqu'à 50 Hz environ, alors que les sons à large bande peuvent atteindre des fréquences jusqu'à 100 kHz. Les principales sources sonores provenant des navires sont la cavitation causée par les hélices, l'oscillation des hélices et la propulsion du navire; parmi les autres sources sonores, on trouve les moteurs auxiliaires, le son produit par l'écoulement de l'eau le long de la coque et les bulles qui éclatent dans le sillage du navire (Richardson et al., 1995). La cavitation causée par les hélices est habituellement la principale source sonore. L'intensité du son provenant des navires dépend grosso modo de la taille du navire et de sa vitesse. Les navires de grande taille ont tendance à être plus bruyants que les petits navires, et ceux qui transportent une charge maximale (ou qui remorquent ou poussent une charge) génèrent plus de son que les navires à vide. Pour un navire donné, le niveau de bruit relatif produit augmente aussi généralement avec la vitesse. Il est attendu que les niveaux de sons à large bande produits par la plupart des petits navires (une catégorie qui comprend les remorqueurs et les navires d'approvisionnement) soient de l'ordre de 170 à 180 dB re 1 µPa à 1 m (Richardson et al., 1995; Hildebrand, 2009; McKenna et al., 2012). Les niveaux sonores devraient généralement se dissiper rapidement en fonction de la distance par rapport à la source sonore. Les niveaux sons des sources du FPSO vont de 173 à 188 dB re 1 µPa, généralement dans la gamme comprise entre 20-2500 Hz (Erbe et al., 2013).

De la lumière sera émise par les systèmes d'éclairage de sécurité de toutes les installations et de tous les navires afin d'assurer la sécurité des opérations. Chacun des navires sur le terrain devra répondre aux exigences de la Convention MARPOL relativement à l'éclairage d'aide à la navigation. L'éclairage des installations sera une combinaison de luminaires fluorescents et de projecteurs à décharge, comme défini par les méthodologies en vigueur pour les zones offshore. Une quantité minimale de lumière sera produite par le brûleur veilleuse de la torche et par le torchage lui-même, mais dans ce dernier cas, seulement lors d'événements anormaux ou de situations d'urgence.

### **2.12.6 Phase de fermeture**

Du son sera émis pendant la fermeture par les navires utilisés pour retirer l'équipement du terminal du hub GNL près des côtes, ainsi que pendant les activités associées à l'obturation et à l'abandon des puits. Les niveaux sonores et leurs caractéristiques seront semblables à ceux décrits pour la phase de préparation, de construction et d'installation.

## **2.13 Approche concernant le personnel et le contenu local**

### **2.13.1 Stratégie contractuelle et approche pour le contenu local en Mauritanie et au Sénégal**

Pour BP, le contenu local est représenté par l'intégration des trois piliers suivants pour une chaîne d'approvisionnement durable dans la réalisation de tous les aspects de leur travail :

- 1) Contrats avec des fournisseurs locaux;
- 2) Développement de la main-d'œuvre locale; et
- 3) Investissements sociaux.

L'approche de BP en ce qui concerne le contenu local sera intégrée dans le processus de sélection des entrepreneurs pour la phase de construction et la phase des opérations.

#### **Phase de construction**

BP a développé un cadre pour son plan de contenu local qui sera transcrit en objectifs clairs au fur et à mesure que le projet progresse et que les entrepreneurs sont sélectionnés et mobilisés. Des objectifs seront établis pour le contenu local afin de s'aligner avec les objectifs et les activités du projet sélectionnés en fonction de leur impact durable sur la région.

La stratégie contractuelle du projet a été construite autour de la capacité technique, d'une exécution prévisible et d'un résultat compétitif. Les principaux appels d'offre porteront sur les installations sous-marines, de traitement du gaz, du terminal du hub et du FLNG, où la capacité complète de l'Ingénierie, Approvisionnement, Construction et Installation (EPCI) n'est offerte que par des entrepreneurs internationaux.

Le terminal du hub représente la meilleure opportunité pour le contenu local lors de l'exécution du projet GTA-Phase 1 et constituera un élément important de l'évaluation lors de la sélection initiale des entrepreneurs.

Dans les autres principales composantes de l'EPCI, des opportunités de contenu local ont été identifiées dans le cadre de la sélection des entrepreneurs, qui seront développés plus en détail au cours de l'ingénierie FEED pour permettre l'inclusion des objectifs dans les contrats d'exécution finaux. Ces exigences seront contenues dans les appels d'offre pour les entrepreneurs principaux, lesquels seront assurées par BP.

Le projet s'est engagé à intégrer au maximum des fournisseurs locaux qualifiés avec des compétences reconnues en matière de qualité et de sécurité. La stratégie d'approvisionnement requise pour soutenir l'exécution du projet signifie que la majeure partie de ce travail sera réalisée en sous-traitance à travers les fournisseurs de niveau 1.

Des jalons ont été fixés autour du développement de ces objectifs finaux dans les contrats en EPCI avant sanction.

Les activités qui pourraient être entreprises et qui seront évaluées lors de l'ingénierie FEED comprennent :

- Portée des services de l'entrepreneur 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 de l'entrepreneur pour le FPSO :
  - Services logistiques pour l'équipement, les matériaux pour les activités de mise en service offshore;
  - Mobilisation et démobilisation du personnel, transport au pays, 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 de l'entrepreneur pour le terminal du hub. Les 5 premières opportunités sont convenues lors de la sélection de l'entrepreneur; le reste sera développé lors de l'ingénierie FEED :
  - Fabrication de caissons;
  - Approvisionnement en pierres;
  - 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.

### **Phase des opérations**

Une série de contrats sera nécessaire pour soutenir le développement une fois en opération. Certains d'entre eux seront spécialisés dans leur contenu, mais beaucoup d'entre eux, y compris les services maritimes, les services hôteliers, la maintenance des ouvrages et la sécurité, sont des secteurs où il devrait y avoir une capacité locale et pour lesquels la participation locale pourra être priorisée.

Une stratégie contractuelle officielle sera créée et mise en œuvre dans le cadre des opérations et des programmes régionaux de travaux préparatoires. Cela permettra d'identifier les domaines dans lesquels l'approvisionnement, l'engagement et potentiellement le développement du contenu local constituent une priorité et établira un plan pour mettre en place de tels contrats de sorte qu'ils fonctionnent au moment où le projet entrera en opération.

### 2.13.2 Emploi

De manière générale et à travers le monde, les projets de production pétrolière et gazière offshore ne sont pas de grands pourvoyeurs d'emplois et les emplois sont généralement très spécialisés. Cela est dû au niveau élevé d'automatisation requis en raison de l'éloignement des opérations et de l'espace disponible limité au large des côtes. BP, à titre d'opérateur du projet, a défini des pratiques relatives à l'embauche de main-d'œuvre et à la gestion de l'approvisionnement. Ces pratiques sont applicables à la Mauritanie et au Sénégal. Le recrutement suivra les principes de diversité et d'inclusion de BP pour cibler des candidats diversifiés, par exemple des femmes, et du personnel de différents horizons. Le recrutement sera ouvert au niveau national, cependant, dans la mesure du possible, ciblera les talents des communautés locales. Le processus de réponse aux demandes d'emploi sera ouvert via différents canaux pour accroître la sensibilisation et l'accessibilité aux offres d'emploi.

Les types de talents requis, qui pourraient être recrutés en Mauritanie et au Sénégal, varieront pour chacune des trois phases du projet. L'accent sera mis sur les possibilités de développement qui pourraient soutenir la chaîne d'approvisionnement du projet, au niveau approprié de la chaîne d'approvisionnement. Au final, cette approche créerait un effet multiplicateur au sein des communautés locales et favoriserait la conservation de la valeur ajoutée dans le pays. Le projet visera à favoriser la croissance des employés qualifiés, soit directement pour le projet, soit indirectement par l'entremise d'activités de soutien (p. ex. : logistique et services) pendant la phase des opérations.

Il est supposé que l'emploi et les possibilités d'approvisionnement au sein des deux pays changeront et connaîtront une croissance au fil du temps, pendant la durée de plus de 20 ans du projet. Il est prévu que les populations locales des deux pays soient progressivement formées pour occuper des postes initialement pourvus par des expatriés. De la même façon, on peut s'attendre à ce que certaines entreprises nationales développent progressivement des services initialement fournis par des entreprises internationales, et que ces entreprises nationales arrivent à les fournir avec le temps.

#### 2.13.2.1 Emplois en mer

Comme le projet sera réalisé en mer, la plupart des emplois se situeront en mer. Les besoins en matière de main-d'œuvre pour les activités offshore ont été évalués de manière estimative pour chacune des trois phases du projet. Ces estimations sont fondées sur le type et le nombre prévus de navires maritimes et leurs jours de fonctionnement. Les données associées aux personnes à bord (PAB) sont déduites des données provenant de fournisseurs de navires représentatifs.

#### Phase de préparation, de construction et d'installation

Il est estimé que le nombre total d'employés requis sur les navires pour la phase de préparation, de construction et d'installation sera de 1 500 et sera principalement composée des fournisseurs de services décrits précédemment.

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, mais ils effectueront des analyses de marché pour certains des navires de soutien. L'infrastructure et un soutien logistique à terre seront nécessaires pour permettre à cette activité de se dérouler efficacement et en toute sécurité en mer.

Des agents de liaison avec les pêcheurs seront recrutés dans les communautés locales.

#### Phase des opérations

Il est estimé que les besoins en main-d'œuvre sur les navires pendant la phase des opérations seront d'environ 130 personnes. Le nombre total de personnes logeant sur la plateforme LS et le FPSO, lesquels offriront une variété de services, est d'environ 270 personnes. Le nombre total d'emplois directs requis au cours de cette phase est estimé à environ 400 personnes possédant des compétences variées, provenant de différents pays. L'objectif est d'avoir une main-d'œuvre locale de techniciens formés et prêts pour le démarrage des opérations, conformément aux normes acceptables.

Actuellement, le nombre et le type de navires qui pourraient être loués en Mauritanie et au Sénégal pendant la phase des opérations n'est pas connu.

### Phase de fermeture

Les activités de fermeture feront appel à plusieurs navires dans la Zone Offshore, dans la Zone de Pipeline et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Si les technologies actuelles étaient utilisées, il est estimé que les besoins en main-d'œuvre pendant la fermeture seraient légèrement inférieurs à ceux de la phase de préparation, de construction et d'installation. Cependant, le nombre et le type de navires nécessaires pour la mise hors service et les besoins en personnel pour ces navires dépendront de la technologie qui sera utilisée dans plus de 20 ans.

#### 2.13.2.2 Emplois à terre

Bien que la plupart des activités liées au projet seront réalisées en mer, certaines opérations de soutien auront lieu aux bases d'approvisionnement dans les ports de Dakar et de Nouakchott pendant les trois phases du projet. Les aéroports de Dakar et de Nouakchott seront aussi utilisés pour l'arrivée et le départ du personnel du projet.

Sur terre, le projet nécessitera des ressources pour les opérations de soutien qui se dérouleront à Dakar et à Nouakchott. Le projet aura besoin de main-d'œuvre pour ses opérations aux bases à terre, notamment dans ses bureaux et dans les ports. Ces emplois pourraient être occupés par des employés directs ou des sous-traitants de tierces parties. Une estimation des besoins en main-d'œuvre pour le projet, fondée sur l'expérience du promoteur du projet dans d'autres pays, est présentée dans le tableau 2-34 ci-dessous pour chacune des trois phases du projet.

**Tableau 2-34 Estimation des besoins en main-d'œuvre à terre**

Type d'emploi	Nombre estimé d'employés*
Phase de préparation, de construction et d'installation	
Bureaux dans les pays et opérations portuaires	20 — jusqu'à 50
Phase des opérations	
Bureaux dans les pays et opérations portuaires	20 — jusqu'à 40
Phase de fermeture	
Bureaux dans les pays et opérations portuaires	20 — jusqu'à 40

\*Les besoins en main-d'œuvre pourraient être des employés directs de BP ou être sous contrat avec des agences.

De plus, des agents de liaison communautaire seront recrutés dans les communautés locales.

### 2.14 Investissements sociaux

Le projet suivra un modèle d'opération rigoureux qui maintient la sécurité au premier rang des priorités. Ce modèle comprend la fiabilité, le contenu local, le développement de la main-d'œuvre locale et des avantages pour les communautés touchées par le projet par le biais d'initiatives de développement durable.

L'objectif général des activités d'investissement social du projet GTA-Phase 1 est de fournir des avantages positifs par la promotion d'un développement socio-économique durable pour les communautés locales situées près du projet GTA-Phase 1 en Mauritanie et au Sénégal. Tous les investissements sociaux viseront à créer des partenariats s'inscrivant sur le long terme et à renforcer les capacités des communautés locales et des autorités.

L'approche générale de BP en matière d'investissement social consiste à :

- Consulter les parties prenantes concernées pour identifier les besoins et les axes potentiels ainsi que les thèmes de l'investissement social. Utiliser un éventail de partenaires de mise en œuvre, y compris des ONG, la société civile et d'autres groupes de développement, pour aider à la mise en œuvre et à la gestion de sa stratégie d'investissement social.
- Sélectionner des partenaires de mise en œuvre en utilisant un processus transparent de demande de propositions et des critères de sélection basés sur les meilleures pratiques internationales d'investissement social dans la communauté.
- Utiliser des pratiques participatives pour impliquer autant que possible les parties prenantes locales dans la mise en œuvre et/ou le suivi des projets d'investissement social.

Cette approche sera suivie en Mauritanie et au Sénégal pour l'investissement social du projet GTA-Phase 1.

En 2018, BP, au nom des partenaires du projet, a consulté diverses parties prenantes, notamment des communautés, des ONG (locales et internationales) et des représentants des gouvernements locaux et nationaux, afin de développer les axes des activités d'investissement social du projet GTA-Phase 1 en Mauritanie et au Sénégal. Une étude a également été entreprise pour évaluer l'expérience et les capacités des potentiels partenaires nationaux et internationaux d'exécution dans les deux pays. Sur la base de ces consultations, en plus des consultations publiques menées pour l'EIES et des commentaires reçus lors de l'examen du Comité Technique de l'EIES, la priorité d'investissement social sera accordée aux activités axées sur les domaines suivants :

- **L'éducation**, en soutenant des initiatives d'apprentissage et d'éducation axées sur les compétences en affaires, les compétences linguistiques, l'alphabétisation, les compétences en informatique, les sciences et la technologie, y compris l'éducation liée au pétrole et au gaz;
- **Le développement économique** pour des opportunités de revenus et d'emploi grâce à la combinaison de divers instruments (par exemple, microfinancement combiné à l'enseignement professionnel, services aux entreprises communautaires, coopératives de pêche et soutien plus large à l'entrepreneuriat);
- **Les initiatives environnementales**, axées sur la gestion durable des ressources naturelles, l'utilisation efficace, la sensibilisation à l'environnement, la gestion des déchets, la protection et le développement de la biodiversité et des écosystèmes et la recherche universitaire sur l'environnement marin en offshore;
- **Les activités de santé et de sécurité communautaires**, par le biais de programmes et activités de santé axées sur l'accès et la qualité des services de santé aux communautés proches; et
- **Le renforcement des capacités et le renforcement des institutions** en partenariat avec les autorités, notamment les autorités locales.

Le programme d'investissement social du projet GTA-Phase 1 détaillant les projets proposés à compléter ou à poursuivre sera défini et approuvé par les partenaires du projet GTA, y compris les compagnies pétrolières nationales au début de chaque année, afin d'assurer la parité entre la Mauritanie et le Sénégal quant à la manière dont le budget d'investissement social est alloué.

Les projets d'investissement social identifiés et approuvés par les partenaires du projet GTA-Phase 1 pour l'année 2018 comprennent :

#### **Mauritanie**

- Santé :
  - Fourniture d'équipement de soins de santé suite à l'identification des besoins prioritaires de la direction régionale de la santé et des établissements de santé de N'Diago;

- Six campagnes médicales avancées (chaque campagne étant de 4 jours) estimées à une moyenne de 300 consultations par jour;
  - Visites à domicile et système de suivi pour surveiller les personnes atteintes de maladies chroniques;
  - Formation de 30 relais communautaires de communication sur les changements de comportement (CCC) vis-à-vis des thèmes de santé prioritaires; et
  - 120 conférences éducatives sur des thèmes de santé prioritaires et des séances publiques - le format consiste à installer une tente dans l'un des villages du matin au soir pour sensibiliser la population aux problèmes de santé. Un total de 25 séances publiques seront réalisées au cours des 12 mois du projet.
- Développement économique :
- Mener une étude diagnostique du secteur de la pêche;
  - Organiser des formations des communautés de pêcheurs sur les normes SSE et la sécurité maritime;
  - Fournir du matériel aux pêcheurs avec des équipements de sécurité et des outils de communication;
  - Organiser des visites d'étude pour les pêcheurs artisanaux afin d'améliorer la productivité liée à la pêche;
  - Renforcement des capacités des pêcheurs artisanaux sur les techniques de transformation du poisson;
  - Fournir du matériel dans les zones identifiées comme étant à besoins élevés des pêcheurs artisanaux de N'Diago;
  - Fournir un accès au financement pour les coopératives de femmes et les pêcheurs artisanaux;
  - Mener une étude de faisabilité sur l'eau dans la région de N'Diago; et
  - Mener une étude diagnostique du secteur agricole et pastoral dans la région de N'Diago.

## **Sénégal**

- Santé communautaire :
- Fourniture d'une ambulance pour le centre de santé de Guet Ndar;
  - Réhabilitation et fourniture d'équipement aux postes de santé de Langue de Barbarie;
  - Soutien de l'accès au programme gouvernemental de couverture sanitaire universelle pour les populations les plus pauvres de la Langue de Barbarie;
  - Formation de prestataires de soins de santé (infirmiers et sages-femmes) à Saint-Louis et d'acteurs communautaires (relais et leaders communautaires);
  - Mener porte à porte des campagnes de santé pour des activités de prévention et surveillance de la santé infantile et maternelle; et
  - Fourniture d'un ensemble complet d'activités préventives au niveau communautaire axé sur la santé et l'hygiène maternelle et infantile et l'assainissement.

- Développement économique :
  - Fourniture d'un accès au financement pour les coopératives de femmes et les pêcheurs artisanaux;
  - Fourniture d'un renforcement de capacité pour soutenir la capacité institutionnelle des organisations concernées par la pêche artisanale et fournir des équipements essentiels pour la sécurité maritime et la surveillance des activités de pêche;
  - Organisation d'une visite d'étude pour les membres du CLPA afin d'apprendre l'expérience d'autres CLPA au Sénégal en termes de gestion des ressources halieutiques et d'activités génératrices de revenus;
  - Renforcement de capacités des coopératives de transformation du poisson en matière de techniques de transformation du poisson pour le développement de nouveaux produits;
  - Formation pour les femmes transformatrices sur l'étiquetage des produits à base de poisson au niveau de la CEDEAO;
  - Renforcement de capacités en entrepreneuriat, marketing, comptabilité, ventes et compétences financières;
  - Fourniture de matériel aux coopératives de femmes pour la transformation du poisson; et
  - Mise en place d'unités semi-industrielles de transformation de fruits, légumes et céréales pour les femmes de la Langue de Barbarie engagées dans la transformation alimentaire.
- Environnement :
  - Mener de l'éducation environnementale dans les écoles locales de Saint-Louis;
  - Mener des activités de partage d'informations et élaborer un guide et des outils communs entre le Parc National du Diawling et le Parc National des Oiseaux du Djoudj sur la conservation de la biodiversité;
  - Renforcement des capacités pour soutenir les capacités institutionnelles et techniques des élus et des acteurs territoriaux dans la gestion de l'environnement;
  - Renforcement des capacités pour accroître la capacité des acteurs territoriaux (par exemple, représentants élus, techniciens, pêcheurs, acteurs économiques) sur la gestion des défis écologiques; et
  - Sensibilisation communautaire au projet RESILIENCE environnementale.

Les partenaires de mise en œuvre ont été identifiés par un processus de demande de propositions. La demande de propositions constitue la base de la conception, de la mise en œuvre et de la gestion des activités d'investissement social. Les critères de sélection, fondés sur les meilleures pratiques internationales d'investissement social dans la communauté et sur l'expérience locale acquise grâce à la mise en œuvre des programmes existants, comprenaient les éléments suivants :

- Les besoins communautaires : des programmes et projets conçus et exécutés avec la participation des communautés et d'autres parties prenantes.
- L'impact : une fourniture matérielle de programmes et de projets présentant des avantages sociaux, économiques et/ou environnementaux pour les communautés locales proches du projet GTA-Phase 1.
- L'héritage et/ou la durabilité : des programmes et projets conçus pour procurer des avantages durables et/ou capables de s'autofinancer au-delà de la fin du financement ou de la participation du demandeur.

- La transparence : les processus des programmes et projets sont ouverts à un examen interne et externe, permettant aux bénéficiaires potentiels, aux ONG et aux gouvernements de comprendre l'approche.
- La prévention de la duplication : la sélection des projets évite les redondances avec les efforts des autres entreprises, des agences internationales et locales ou des services gouvernementaux.
- La participation locale : encourager la participation et les contributions des communautés locales.
- La mise en œuvre locale : optimiser l'utilisation des entités locales dans la mise en œuvre et la gestion du projet.
- La thématique : aborder un ou plusieurs des thèmes et objectifs spécifiés dans la demande de proposition.
- Le coût : détaillé, bien pensé et justifié. Mécanismes robustes de contrôle et de surveillance.
- Les partenariats : des programmes et projets qui encouragent les partenariats en proposant des activités dans les deux pays en tant que consortium.
- La mesure : suivi et mesure robustes de la réussite du programme et du projet.
- Les meilleures pratiques : des programmes et projets utilisant les « meilleures pratiques » internationales.

Plusieurs ateliers sur l'industrie pétrolière et gazière visant à fournir des informations sur le GNL et les infrastructures clés du projet ont également été menés à N'Diogo et Saint-Louis en 2018, centrés sur les autorités locales, les médias et les leaders communautaires clés.

BP et son partenaire Kosmos ont récemment annoncé un engagement de plusieurs millions de dollars pour appuyer l'Institut National de Pétrole et du Gaz (INPG) au Sénégal. L'objectif est d'utiliser l'INGP pour le renforcement des capacités dans le secteur du pétrole et du gaz, incluant celui du Comité Technique.

BP et son partenaire Kosmos ont également annoncé un engagement de plusieurs millions de dollars pour le renforcement des capacités en Mauritanie, qui comprend la construction d'un centre d'apprentissage à distance pour la formation et le renforcement des capacités nationales dans le secteur pétrolier et gazier. De même, BP et son partenaire Kosmos visent à utiliser cette installation pour soutenir les formations liées au secteur pour la DCE.

## **2.15 Santé, sécurité, sûreté et environnement**

À titre d'opérateur du projet, BP mettra en place les procédures opérationnelles décrites dans son plan de gestion de la santé, de la sécurité, de la sûreté et de l'environnement (SSSE) propre au projet GTA. Ce plan de gestion de SSSE pour le projet GTA a pour but de définir comment les impacts et les risques du projet en matière de SSSE seront gérés conformément aux exigences de SSSE applicables en vigueur à l'échelle de l'entreprise. En raison de l'ampleur et de la complexité du projet GTA, des plans de SSSE propres à certains livrables pourraient être créés pour gérer des activités données (p. ex. : activités du FPSO, opérations de la plateforme LS, construction du brise-lames, etc.). En se conformant au plan de gestion de SSSE de BP pour le projet GTA, BP et ses entrepreneurs pourront exécuter les activités liées au projet de manière sécuritaire et respectueuse de l'environnement.

BP met également au point un plan d'intervention d'urgence de contrôle à la source (PIUCS); ce plan doit être préparé pour le cas peu probable d'un accident grave. Les procédures opérationnelles de BP comprennent un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures (PUDH), qui définit : 1) les canaux de communication et de contrôle; 2) les mécanismes permettant d'évaluer l'ampleur du déversement; et 3) le prédéploiement des ressources disponibles pour l'intervention en cas de déversement. Dans le cas où elles seraient requises, ces procédures seront mises en œuvre en collaboration avec les autorités mauritaniennes et sénégalaises. Le chapitre 8 fournit des détails supplémentaires sur les risques et les interventions associés au projet.

En cas d'urgence<sup>16</sup>, 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 2-7 ci-dessous présente la structure organisationnelle et les capacités de l'entreprise.

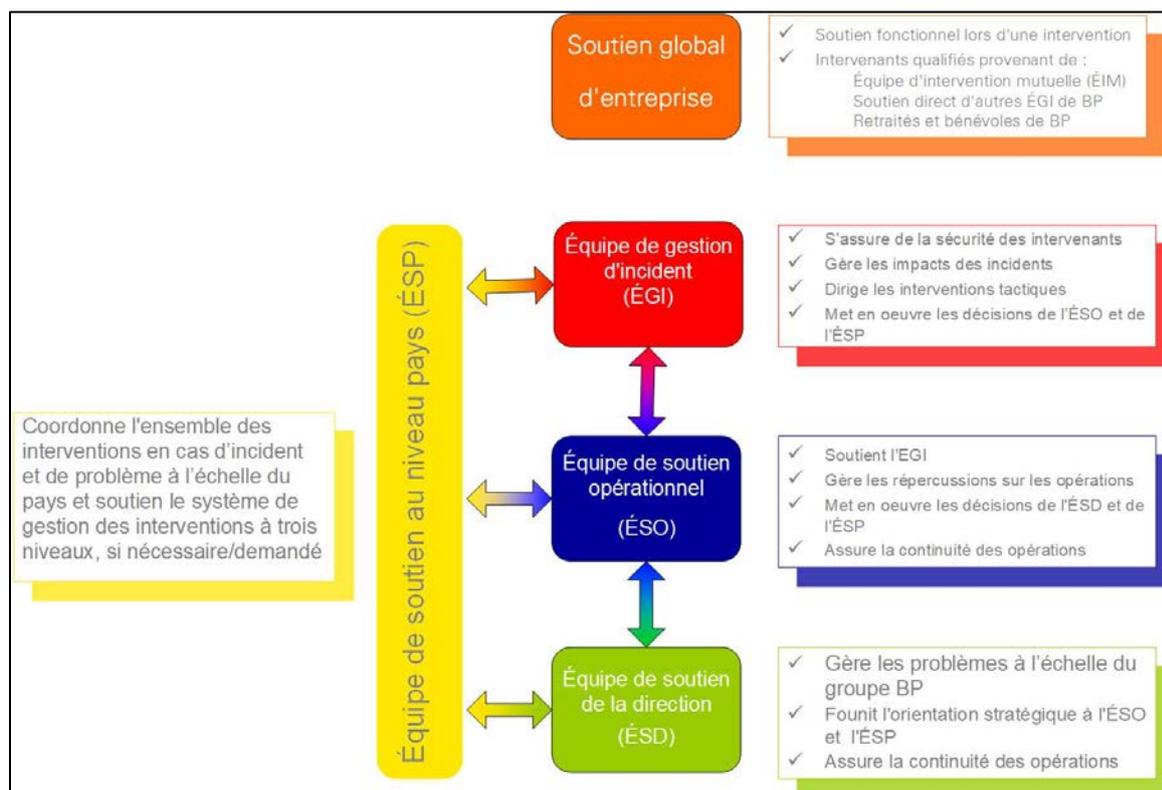


Figure 2-7 Diagramme des équipes de gestion des incidents

En vertu des exigences de BP en matière de préparation et d'intervention en cas de déversement, l'entreprise doit conserver les items ci-dessous à l'intérieur du pays afin qu'elle soit prête à intervenir et qu'elle intervienne et déploie ses équipes rapidement en cas d'urgence :

- Des agents dispersants et des systèmes d'application de dispersants à bord de chacun des navires appropriés de la flotte; et
- Des agents dispersants, des systèmes d'application de dispersants, des ensembles de surveillance et de protection et nettoyage du littoral, qui seront entreposés à terre, dans les bases d'approvisionnement.

<sup>16</sup> 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.

## 2.16 Installations classées pour la protection de l'environnement

Pour se conformer à la réglementation du Sénégal en matière d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)<sup>17</sup> les activités prévues pour le projet GTA et une liste indicative des équipements et produits potentiellement utilisés et soumis à la réglementation ont été identifiés.

Les ICPE incluent notamment les activités, équipements et produits à bord du navire de forage, des navires de soutien, du FPSO, du terminal du hub GNL près des côtes et les bases d'approvisionnement à terre.

Les types d'ICPE comprennent notamment les catégories suivantes :

- Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'eau chaude, de combustion, de compression et de réfrigération;
- Les substances corrosives;
- Les substances oxydantes;
- Les substances radioactives;
- Les substances toxiques pour l'environnement;
- Les explosifs et substances explosives;
- Les liquides inflammables; et
- Les gaz inflammables.

L'annexe P fournit une liste indicative des ICPE du projet. Sur la base des ICPE déjà identifiées dans cette annexe, le projet GTA est classé en tant qu'exploitation de première classe selon le règlement ICPE vu qu'il inclut au moins une installation liée à une autorisation. En conséquence, le projet sera soumis à une autorisation en vertu de la réglementation ICPE.

---

<sup>17</sup> Le Code de l'Environnement de la Mauritanie prévoit également la publication future de décrets et d'ordonnances relatifs aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, mais il semble qu'ils n'aient pas encore été publiés.

## **CHAPITRE 3 : CADRE RÉGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL**

### 3.0 CADRE RÉGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL

Le présent chapitre décrit les cadres réglementaires et institutionnels de la Mauritanie et du Sénégal relatifs au projet proposé; il énumère les principaux protocoles, ententes et conventions internationaux pertinents pour ce projet et signés et/ou ratifiés par les deux pays. L'accord de collaboration interétatique entre les deux pays est aussi décrit brièvement. Ce chapitre présente également un aperçu des bonnes pratiques internationales de l'industrie relatives au projet. Enfin, il décrit les politiques de BP en matière de santé, de sécurité, d'environnement et de sûreté, ainsi que les politiques de responsabilité sociale de l'entreprise qui s'appliquent au projet.

#### 3.1 Accord de coopération intergouvernemental entre la Mauritanie et le Sénégal

Au début de 2016, la SMHPM, PETROSEN, KEM et KEISL ont conclu un protocole d'entente (PE) définissant les principes de la collaboration intergouvernementale pour le développement conjoint des ressources de part et d'autre de la frontière. La SMHPM et PETROSEN sont respectivement les entreprises pétrolières de la Mauritanie et du Sénégal. BP a joint le PE en 2017.

Ce PE a permis à toutes les parties de travailler de concert pour le développement du champ gazier. Depuis février 2018, la Mauritanie et le Sénégal ont mis sur pied un accord de coopération intergouvernemental (ACI) portant sur l'exploitation du champ gazier du projet Grand Tortue/Ahmeyim se trouvant au niveau des frontières maritimes entre les deux pays.

Cependant, aucune institution supranationale ayant sa propre personnalité juridique n'a encore été créée pour le projet de production gazière. Aux fins de la présente analyse, il a été supposé que le projet sera réalisé sous la supervision des institutions de chacun des pays et en vertu des règlements de ces pays.

#### 3.2 Cadre administratif de la Mauritanie

Diverses institutions mauritaniennes participent à la planification, à la gestion et à la surveillance des activités d'exploration et d'exploitation gazières et pétrolières en région offshore. Une liste des principaux ministères, organismes et institutions publics susceptibles d'être impliqués dans le projet proposé ou concernés par celui-ci est présentée ci-dessous.

##### 3.2.1 Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Mines

Le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Mines (MPEMi) a pour mission générale l'élaboration et la mise en œuvre de la politique du gouvernement en matière de pétrole, de gaz naturel, d'énergie et d'exploitation minière.

Le MPEMi est le ministère de tutelle dont relèvent tous les projets d'exploration et d'exploitation gazières et pétrolières. La direction qui supervise ces projets est la Direction générale des Hydrocarbures. Par conséquent, le MPEMi est le ministère de tutelle du projet proposé en Mauritanie.

En Mauritanie, lorsqu'un projet nécessite une étude d'impact environnemental (EIE), le ministère de tutelle transfère les Termes de référence (TdR) préparés par le promoteur du projet proposé, et, plus tard, le rapport de l'EIE, au Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), qui émet alors son avis sur la faisabilité environnementale du projet. L'autorisation de faisabilité est accordée par le ministère de tutelle sur la base de l'avis du MEDD.

De plus, le MPEMi est le ministère responsable de plusieurs organismes et entreprises, notamment la SMHPM.

Initialement fondée en 2004 sous le nom de Groupe GPC à des fins de surveillance du projet Chinguetti, la SMHPM est aujourd'hui l'entreprise nationale qui a pour objectif de maximiser la valeur des ressources naturelles tout en contribuant au développement durable du pays (SMHPM, 2017). Comme mentionné au chapitre 1, la SMHPM est un coentrepreneur au projet proposé.

### **3.2.2 Ministère de l'Environnement et du Développement Durable**

Le MEDD a pour mission générale de préparer, coordonner, mettre en œuvre et/ou faire appliquer, surveiller et évaluer la politique environnementale du gouvernement tout en tenant compte des objectifs de développement durable définis dans diverses politiques publiques ainsi que dans la gestion des espaces et des ressources naturelles.

Plusieurs directions du MEDD pourraient prendre part au projet proposé, en particulier la Direction du Contrôle Environnemental (DCE) et la Direction des Pollutions et des Urgences Environnementales (DPUE). La DCE est responsable de l'encadrement et de l'examen des EIE, en plus de s'assurer que les plans de gestion environnementale (PGE) soient mis en œuvre de manière efficace. La DPUE prépare et coordonne la mise en place des stratégies nationales contre les pollution chimiques, biologiques, radioactives et acoustiques ainsi que les nuisances. Elle est également responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre des plans de mesures d'urgence (PMU).

### **3.2.3 Ministère des Pêches et de l'Économie Maritime**

Le Ministère des Pêches et de l'Économie Maritime (MPEMa) a pour mission générale de concevoir, coordonner, promouvoir et assurer le suivi de la mise en œuvre des politiques gouvernementales dans les domaines des pêches, de l'océanographie, des activités de la marine marchande et de la formation maritime, dans le but de renforcer la contribution du secteur au développement du pays. Il est également l'autorité nationale compétente en matière de contrôle de la qualité, d'hygiène et de salubrité des établissements, des produits et des zones de production du secteur de la pêche.

Certaines directions du MPEMa pourraient participer au projet proposé, notamment la Direction de la Marine Marchande, plus particulièrement son Service de la Préservation du Milieu Marin et du Domaine Public Maritime. Ce service est responsable de la mise en place de la politique nationale en matière de prévention de la pollution de l'environnement marin ainsi que de gestion du domaine public maritime. Ses responsabilités comprennent, sans s'y limiter, la prévention de la pollution du milieu marin causée par les navires rejetant des hydrocarbures et d'autres substances nocives. De plus, ce service est responsable de la prévention des rejets provenant des activités d'exploration ou d'exploitation sur le plancher océanique ou en subsurface et de l'harmonisation des plans de prévention de la pollution (POLMAR) des entreprises pétrolières et gazières avec le plan national POLMAR.

La Garde côte Mauritanienne (GCM) relève du Ministre des Pêches et de l'Économie Maritime. La GCM est responsable du suivi, du contrôle et de la surveillance civile des activités de pêche, ainsi que de la recherche et du sauvetage en mer, dans les eaux faisant partie de la juridiction mauritanienne.

Le MPEMa exerce aussi une tutelle technique sur plusieurs institutions et organismes publics, notamment :

- L'Institut Mauritanien des Recherches Océanographiques et des Pêches (IMROP) — organisme public créé il y a plus de 50 ans sous le nom de Laboratoire des Pêches. Il a pour mission de fournir aux autorités et aux usagers les connaissances nécessaires pour gérer et exploiter de manière durable les ressources et milieux aquatiques et l'environnement. Cette mission contribue au développement durable des pêches et améliore la compréhension du fonctionnement des écosystèmes aquatiques (IMROP, 2016).
- L'Office National d'Inspection Sanitaire des Produits de la Pêche et de l'Aquaculture (ONISPA) — organisme responsable de l'application des règlements nationaux et internationaux en matière de qualité, d'hygiène et de salubrité des produits de la pêche, de ses établissements et de ses zones de production.

### 3.3 Cadre juridique de la Mauritanie

Les instruments nationaux applicables aux projets gaziers et pétroliers comprennent un ensemble de lois et de règlements mauritaniens, ainsi que des contrats d'exploration et de production d'hydrocarbures conclus entre l'État et les entreprises gazières et pétrolières.

#### 3.3.1 Contrats d'exploration et de production d'hydrocarbures

Le 15 juin 2012, Kosmos a conclu avec la République islamique de Mauritanie un contrat d'exploration et de production d'hydrocarbures portant sur le bloc C8 en région offshore de la Mauritanie. Le bloc C8 est l'endroit où la partie mauritanienne du projet proposé doit se dérouler. Ce contrat est administré par le Ministre du Pétrole, de l'Énergie et des Mines. KEM, BPMIL et la SMHPM sont les « entrepreneurs » actuellement définis par ce contrat.

Le contrat d'exploration-production accorde aux entrepreneurs le droit exclusif d'effectuer des opérations pétrolières dans le bloc C8, conformément aux conditions générales du contrat. Les obligations énumérées dans ce contrat qui sont pertinentes pour l'EIES sont les suivantes :

- La conformité aux bonnes pratiques en usage dans l'industrie pétrolière internationale et la prise de toutes les mesures raisonnables dans le but de :
  - S'assurer que l'ensemble des installations et équipements utilisés pour les opérations sont en bon état de fonctionnement et conformes aux normes applicables, y compris celles résultant des conventions internationales ratifiées par la Mauritanie et liées à la prévention de la pollution;
  - Éviter les pertes et les rejets d'hydrocarbures, y compris le brûlage à la torche du gaz naturel;
  - De manière générale, prévenir la pollution du sol et du sous-sol, de l'eau et de l'atmosphère, ainsi que les dégradations de la faune et de la flore;
  - Mettre en place des moyens appropriés de prévention, de réponse rapide et de prise en charge des risques, y compris l'éruption de puits; et
  - Mettre en place des mesures d'information, de formation et des moyens adaptés aux risques encourus, y compris les équipements de protection individuelle, les matériels de lutte contre les incendies ainsi que les moyens de premiers secours et d'évacuation prompte des victimes.
- Conformité aux normes décrétées par les règlements de la Mauritanie en matière de sécurité industrielle, de protection de l'environnement et de techniques opérationnelles, particulièrement ce qui suit :
  - Pour toute opération pétrolière soumise à une autorisation préalable en vertu des règlements environnementaux de la Mauritanie, soumettre au ministère responsable les études ou notices d'impact environnemental requises pour ce type d'opération; et
  - Par la suite, mettre en œuvre les mesures définies dans le PGE et respecter toutes les restrictions qui y sont indiquées, fournir les déclarations et se soumettre aux contrôles prévus dans les règlements de la Mauritanie.
- S'assurer d'employer, de façon prioritaire et à qualifications égales, le personnel mauritanien, et contribuer à la formation de ce personnel afin de leur permettre d'accéder à tous les emplois à titre d'ouvriers qualifiés, d'agents de maîtrise, de cadres, d'ingénieurs et de directeurs.

- Une fois que les opérations d'exploitation sont abandonnées, échues ou terminées, remettre le site en état pour qu'il retrouve son aspect initial conformément à un plan de réhabilitation défini en vertu des exigences du contrat.
- Démanteler les installations qui ne sont plus nécessaires aux opérations pétrolières et remettre les sites dans leur état initial.

De plus, conformément au contrat d'exploration-production pour le bloc C8, le contractant a les obligations suivantes :

- Dédommager et indemniser toute personne, y compris l'État, pour tout dommage ou perte que le contractant, ses employés ou ses sous-traitants et leurs employés pourraient causer à la personne, à la propriété ou aux droits d'autres personnes, du fait ou à l'occasion des opérations pétrolières (clause 24.1).
- Souscrire et maintenir en vigueur, et faire souscrire et maintenir en vigueur par ses sous-traitants, toutes assurances relatives aux opérations pétrolières du type et des montants en usage dans l'industrie pétrolière internationale, notamment (a) couvrant sa responsabilité civile générale, (b) couvrant les risques environnementaux relatifs aux opérations pétrolières, (c) couvrant les accidents du travail, et (d) tout autre contrat d'assurances dont la souscription serait requise par la réglementation en vigueur. Les assurances en question seront souscrites auprès de compagnies d'assurances réputées conformément à la réglementation applicable. Le contractant fournira au Ministre les attestations justifiant la souscription et le maintien des assurances susvisées (clause 24.2).

### 3.3.2 Lois et règlements

En Mauritanie, les textes juridiques portant sur l'environnement et sur la gestion des ressources naturelles sont nombreux et dispersés entre différents lois, décrets et ordonnances. Comme mentionné dans le Plan d'action national pour l'environnement 2012-2016 — PANE 2 (Ministère Délégué auprès du Premier Ministre chargé de l'Environnement et du Développement Durable, 2012)<sup>18</sup>, il n'existe aucune norme précise pour la protection de l'environnement. Les lois et règlements environnementaux nationaux les plus importants qui sont applicables au projet proposé sont brièvement décrits ci-dessous.

En Mauritanie, la législation qui sert de cadre environnemental est la Loi n° 2000-045, datée du 26 juillet 2000, soit la Loi portant Code de l'Environnement. Elle définit le fondement de la politique environnementale nationale ainsi que le fondement de l'harmonisation des exigences écologiques avec celles du développement durable socio-économique.

Elle comprend cinq grandes parties :

- Titre I : Dispositions générales
- Titre II : De la gestion de la politique nationale de l'environnement

La section Titre II comprend des parties portant sur le Plan d'action national pour l'environnement et sur les EIE.

Le Plan d'action national pour l'environnement en vigueur actuellement est appelé PANE 2 et couvre la période de 2012 à 2016. Il est à noter que l'une des nombreuses actions définies dans le PANE 2 est le développement d'un système de normes environnementales comprenant des valeurs limites (air, sol et eau), d'un système de taxation et d'une grille de pénalité.

---

<sup>18</sup> Une nouvelle Stratégie Nationale de l'Environnement et du Développement Durable (SNEDD) pour la période de 2017 à 2030, ainsi qu'un plan d'action pour la période de 2017 à 2021, ont été annoncés par le Ministre de l'Environnement et du Développement Durable au Conseil des Ministres de la Mauritanie le 25 septembre 2017 (AMI, 2017). Cependant, en date d'octobre 2017, les détails relatifs à ce plan d'action n'étaient pas encore disponibles.

Le Décret n° 2004-094, daté du 24 novembre 2004, et le Décret n° 2007-105, daté du 13 avril 2007, fournissent des détails sur le régime légal applicable aux EIE, en appui aux articles 14 à 20 du Code de l'Environnement. Les activités qui nécessitent une notice d'impact ou une EIE approfondie y sont identifiées, et la loi précise le contenu attendu de ces documents.

- Titre III : De la protection des ressources et du milieu naturel

La section Titre III prévoit les modalités de l'émission future de décrets relatifs aux émissions atmosphériques, à la qualité de l'eau et à la qualité du sol. À ce jour, aucun décret de ce genre n'a été émis pour définir des critères ou des normes liés à la qualité de l'air, du sol ou de l'eau.

- Titre IV : De la lutte contre les nuisances et dégradations diverses de l'environnement

La section Titre IV prévoit les modalités de l'émission future de décrets et d'ordonnances liés à des installations classées. Elle comprend également des chapitres sur les déchets, les bruits et les vibrations, les odeurs, les poussières, les lumières incommodantes, l'esthétique environnementale et la protection des sites et monuments. À ce jour, aucun décret n'a été émis pour définir des critères ou des normes relatifs à ces éléments.

- Titre V : Dispositions pénales

Une autre loi importante dans le contexte du projet proposé est la Loi n° 2011-022, datée du 8 mars 2011, soit la Loi relative à la Prévention et à la Lutte contre la Pollution Marine, qui garantit que les conventions/protocoles internationaux relatifs à la prévention de la pollution marine et à la lutte contre cette pollution (par exemple : MARPOL<sup>19</sup>, OPRC<sup>20</sup>, etc.) soient transposés dans le cadre juridique national. Elle comprend des dispositions liées aux substances nocives, à la gestion des déchets et de l'eau sur les navires ainsi qu'aux obligations en cas de rejets ou de pertes accidentels. Elle est formée de 16 grandes parties :

- Titre I : Principes généraux – définitions
- Titre II : Prévention et lutte contre la pollution marine par les navires
- Titre III : Répression de la pollution marine par les navires autres que les plates-formes
- Titre IV : Prévention et répression de la pollution marine par immersion de déchets et autres matières
- Titre V : Prévention et répression de la pollution marine par l'incinération de déchets et autres matières
- Titre VI : Prévention et répression de la pollution marine d'origine tellurique
- Titre VII : Prévention et répression de la pollution marine d'origine radioactive
- Titre VIII : Prévention et répression de la pollution marine par les plates-formes de forage
- Titre IX : Prévention et répression de la pollution marine dans les ports et installations portuaires
- Titre X : Dispositions communes à la répression des diverses formes de pollution marine
- Titre XI : Responsabilité civile et obligation d'assurance du propriétaire de navire pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures

---

<sup>19</sup> Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL), 1973/1978

<sup>20</sup> Convention internationale sur la préparation, la lutte et la coopération en matière de pollution par les hydrocarbures (OPRC), 1990

- Titre XII : Obligation de contribution financière au fonds international d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures du réceptionnaire de tels hydrocarbures
- Titre XIII : Contrôle et constatation des infractions
- Titre XIV : Compétences et procédures juridictionnelles et administratives
- Titre XV : Comité consultatif de la protection de l'environnement marin
- Titre XVI : Dispositions diverses

Un Code de l'environnement marin est attendu depuis 2008, mais n'a pas encore été publié par les autorités mauritaniennes.

La Loi portant Code des Hydrocarbures Bruts, Loi n° 2010-033 datée du 20 juillet 2010, modifiée par la Loi n° 2011-044 datée du 25 octobre 2011 et par la Loi n° 2015-016 datée du 29 juillet 2015, ne contient aucune partie propre à la protection de l'environnement; cependant, elle définit, elle aussi, des exigences environnementales. Il est à noter qu'un décret définissant les normes des activités de l'industrie pétrolière et gazière était aussi attendu, mais que ce décret est toujours au stade d'ébauche et ne peut pas encore être utilisé à titre de référence.

Enfin, la Loi n° 2015-017, Loi portant Code des Pêches Maritimes, datée du 29 juillet 2015, ainsi que la Loi n° 1997-006, datée du 20 janvier 1997 qui remplace la Loi n° 1975-003, Loi portant Code de la Chasse et de la Protection de la Nature, contiennent elles aussi des dispositions environnementales.

Le tableau 3-1 ci-dessous présente un résumé des lois et règlements environnementaux nationaux spécifiquement applicables à la présente EIES, c'est-à-dire ceux qui portent sur l'environnement et sur les activités et effets prévus du projet.

**Tableau 3-1 Lois et règlements environnementaux de la Mauritanie applicables au projet proposé**

Numéro de la réglementation	Titre de la réglementation	Pertinence pour le projet
Loi n° 2010-033, datée du 20 juillet 2010, modifiée par la Loi n° 2011-044, datée du 25 octobre 2011, et par la Loi n° 2015-016, datée du 29 juillet 2015	Loi portant Code des Hydrocarbures Bruts	Cette loi définit les régimes juridique et fiscal des activités de recherche, d'exploitation, de transport par canalisation et de stockage des hydrocarbures. Elle décrit également les droits et les obligations associés à l'exécution de telles activités, y compris certaines exigences environnementales.
Loi n° 2000-045, datée du 26 juillet 2000	Loi portant Code de l'Environnement	Cette loi est le cadre environnemental de la Mauritanie. Elle établit les principes généraux soutenant la politique environnementale nationale et sert de base pour l'harmonisation des impératifs écologiques avec ceux du développement socio-économique durable. Les principes généraux de la politique nationale en matière d'environnement comprennent ce qui suit : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La conservation de la diversité biologique et l'utilisation rationnelle des ressources naturelles;</li> <li>▪ La lutte contre la désertification;</li> <li>▪ La lutte contre les pollutions et les nuisances;</li> <li>▪ L'amélioration et la protection du cadre de vie; et</li> <li>▪ L'harmonisation du développement avec la sauvegarde du milieu naturel.</li> </ul>
Décret n° 2004-094, daté du 24 novembre 2004	Décret relatif à l'Étude d'Impact Environnemental	Ces décrets fournissent des détails sur le régime juridique applicable aux EIE, en appui aux articles 14 à 20 du Code de l'Environnement.
Décret n° 2007-105, daté du 13 avril 2007	Décret modifiant et complétant certaines dispositions du décret 2004-094 relatif à l'Étude d'Impact sur l'Environnement	
Ordonnance n° 2007-037, datée du 17 avril 2007	Ordonnance n° 2007-037 relative au littoral	Cette ordonnance définit les règles quant à l'aménagement, la protection, la gestion et la valorisation du littoral mauritanien.
Loi n° 2011-022, datée du 8 mars 2011	Loi relative à la Prévention et à la Lutte contre la Pollution Marine	Cette loi assure la transposition dans le cadre légal national des protocoles et conventions internationaux concernant la prévention et la lutte contre la pollution marine. Elle inclut des provisions sur les substances nuisibles, la gestion des déchets et des eaux sur les navires, ainsi que les obligations en cas de déversement ou rejet accidentels.

Numéro de la réglementation	Titre de la réglementation	Pertinence pour le projet
Loi n° 2015-017, datée du 29 juillet 2015	Loi portant Code des Pêches Maritimes	Cette loi définit les règles applicables aux activités de la pêche dans les eaux mauritaniennes. Elle contient également des provisions interdisant l'utilisation ou le rejet de substances toxiques qui pourraient affecter ou tuer les poissons, ou polluer l'environnement marin; elle régleme aussi les pêches et interdit la capture ou la détention de mammifères marins, de tortues de mer et d'oiseaux marins.
Loi n° 2013-029, datée du 30 juillet 2013	Loi portant Code de la Marine Marchande	Cette loi régit les aspects juridiques de la navigation et du commerce maritimes.
Loi n° 1997-006, datée du 20 janvier 1997, qui remplace la Loi n° 1975-003	Loi portant Code de la Chasse et de la Protection de la Nature	Cette loi contient des mesures visant la conservation et la protection de la faune, énumère les espèces protégées et porte également sur les activités de chasse et sur les désignations d'aires protégées (parcs nationaux, réserves naturelles, etc.)

### 3.4 Cadre administratif du Sénégal

Divers organismes sénégalais pourraient participer à la planification, à la gestion et au suivi des activités d'exploration et d'exploitation gazières et pétrolières en région offshore. Une liste des principaux ministères et organismes publics connexes susceptibles d'être impliqués dans le projet proposé est présentée ci-dessous.

#### 3.4.1 Ministère du Pétrole et des Énergies

Le Ministère du Pétrole et des Énergies (MPE) met en place les règlements et les politiques de l'État relativement aux composantes énergétiques terrestres et océaniques et veille à l'application de ces règlements et politiques, à la fois pour les activités d'exploration et les activités de production. Ce ministère est responsable d'administrer la production et l'utilisation de l'électricité au Sénégal; par conséquent, il supervise les entreprises dont les activités sont liées à l'importation, à l'exportation et au commerce des hydrocarbures. De plus, le MPE fait la promotion de l'énergie renouvelable, en plus d'être responsable des recherches et communications techniques dans ce secteur.

Le MPE est le ministère de tutelle pour le projet proposé au Sénégal. Par ailleurs, le MPE travaille de concert avec PETROSEN.

Fondé en mai 1981, PETROSEN est une agence parapublique qui prépare et négocie des conventions pétrolières ainsi que des contrats de recherche et de partage de production d'hydrocarbures entre l'État du Sénégal et des entreprises privées. Sa mission comprend l'évaluation du potentiel pétrolier dans le bassin du fleuve Sénégal; la promotion du potentiel pétrolier du Sénégal auprès d'entreprises pétrolières internationales; la participation à des activités d'exploration et de production, de concert avec les entreprises exploitantes; la gestion et le contrôle technique des opérations pétrolières; et la participation à des opérations conjointes dans divers secteurs de l'industrie. Comme mentionné au chapitre 1, PETROSEN est une coentreprise dans le projet proposé.

### **3.4.2 Ministère de l'Environnement et du Développement Durable**

Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) élabore, met en œuvre et fait appliquer la réglementation et les politiques nationales en matière de protection de l'environnement et de développement durable. Ce ministère supervise les activités potentiellement polluantes afin de s'assurer qu'elles ne nuisent pas à l'environnement ou au bien-être de la population.

La principale division du MEDD est la Division de l'Environnement et des Établissements Classés (DEEC). La DEEC est responsable de la mise en œuvre la réglementation gouvernementale du Sénégal en matière d'environnement et d'établissements classés, en particulier pour protéger l'environnement naturel et la population contre les pollutions et les nuisances. La DEEC, à titre d'autorité émettrice de permis environnementaux, sera responsable de fournir tous les permis environnementaux nécessaires pour la partie du projet proposé qui se déroulera au Sénégal.

### **3.4.3 Ministère des Pêches et de l'Économie Maritime**

Le Ministère des Pêches et de l'Économie Maritime (MPEMa) est responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre de la réglementation et des politiques nationales liées au secteur de la pêche, à l'exploitation des fonds marins, à l'aquaculture, aux infrastructures portuaires et au transport maritime. Ce ministère contrôle la gestion et l'exploitation durable des ressources halieutiques par les pêches artisanales et hauturières.

L'un des principaux services du ministère est l'Agence Nationale des Affaires Maritimes (ANAM). L'ANAM gère le marché maritime dans le secteur public et veille à la conformité des infrastructures portuaires et des évaluations/audits de navires. L'ANAM révisé également la Loi portant Code de la Marine Marchande et diverses directives afin de fournir du soutien aux usagers de la mer.

Le MPEM est chargé de surveiller les effets de tout projet, y compris le projet proposé, susceptible d'avoir un impact sur les ressources halieutiques.

### **3.4.4 Ministère des Forces Armées**

Le Ministère des Forces Armées protège le territoire et les intérêts nationaux du Sénégal. Ce ministère participe à la surveillance de la zone maritime et y intervient en collaboration avec la Haute Autorité chargée de la Coordination de la Sécurité maritime, de la Sûreté maritime et de la Protection de l'Environnement marin.

### **3.4.5 Haute Autorité chargée de la Coordination de la Sécurité maritime, de la Sûreté maritime et de la Protection de l'Environnement marin (HASSMAR)**

Créée en 2006 (n° 2006-322 du 7 avril 2006), la HASSMAR est rattachée à la Primature et placée sous la tutelle technique du Ministère des Forces Armées; elle est investie d'une mission opérationnelle.

En cas de catastrophe ou de situation d'urgence en mer, la HASSMAR coordonne tous les services, y compris ceux des autres ministères et organismes publics. La HASSMAR a une importante fonction de sûreté (prévention de toutes les activités illégales), de sécurité (sauvetage de personnes) et de protection de l'environnement en mer et sur les eaux fluviales faisant partie de la juridiction du Sénégal.

La HASSMAR a élaboré le Plan National d'Interventions d'Urgence en Mer (PNIUM) et est responsable de celui-ci. Ce plan regroupe trois plans spécifiques : le plan de recherche et de sauvetage en mer (Plan SAR maritime), le plan national de sûreté maritime (Plan SURMAR) et le plan national de lutte contre la pollution marine (Plan POLMAR). La HASSMAR est aussi responsable de la coordination des interventions en cas de déversement d'hydrocarbures à l'échelle nationale.

L'organisation opérationnelle de la HASSMAR pour les activités en mer se divise en délégations régionales associées à trois zones marines : 1) le nord; 2) le centre; et 3) le sud. La coordination nationale par la HASSMAR des opérations de recherche et de sauvetage est la responsabilité d'un service précis, soit le Centre de Coordination des Secours Maritimes (CCSM).

#### **3.4.6 Ministère de l'Intérieur**

Par l'entremise de sa Direction de la Protection Civile (DPC), le Ministère de l'Intérieur veille à la protection des personnes et la préservation des installations, des ressources et des biens publics.

La DPC est responsable du plan de secours national, appelé le Plan National d'Organisation des Secours (ORSEC), et il gère les différents services de mesures d'urgence à tous les niveaux, notamment la Brigade nationale des sapeurs-pompiers.

La DPC et la Brigade nationale des sapeurs-pompiers participent toutes deux au processus d'approbation des études de dangers et des plans de mesures d'urgence lorsque ces documents sont requis pour un projet.

#### **3.4.7 Cos-Petrogaz**

En octobre 2016, le Comité d'Orientation stratégique du Pétrole et du Gaz (Cos-Petrogaz) a été créé. La mission de cette nouvelle autorité est d'appuyer le Président du Sénégal et le gouvernement sénégalais. Parmi ses fonctions, on retrouve :

- La définition de la politique de développement du secteur pétrolier et gazier;
- Le suivi de la mise en œuvre de cette politique;
- La préparation d'un plan de développement pétrolier et gazier; et
- La préparation d'une loi portant sur l'utilisation des revenus provenant du secteur pétrolier et gazier à des fins de développement du pays.

### **3.5 Cadre juridique du Sénégal**

Les instruments nationaux comprennent les lois et règlements sénégalais, ainsi que des contrats de recherche et de partage de production d'hydrocarbures conclus entre l'État, PETROSEN et les entreprises gazières et pétrolières internationales.

#### **3.5.1 Contrats de recherche et de partage de production d'hydrocarbures**

KEISL, BPSIL et PETROSEN sont le « contractant » actuellement défini par le contrat de recherche et de partage de production d'hydrocarbures. Ce contrat est administré par le Ministre du Pétrole et des Énergies.

Il accorde au contractant le droit exclusif d'entreprendre des activités d'exploration et d'exploitation pétrolières et gazières dans le bloc Saint-Louis Offshore Profond conformément aux conditions générales du contrat. Les obligations énumérées dans le contrat de recherche et de partage de production d'hydrocarbures qui sont pertinentes pour l'EIES sont les suivantes :

- Effectuer tous les travaux nécessaires à la réalisation des opérations pétrolières et gazières selon les règles de l'art en usage dans l'industrie pétrolière internationale; plus particulièrement :
  - S'assurer que l'ensemble des installations et équipements utilisés dans les opérations sont en bon état de fonctionnement et sont correctement entretenus et réparés pendant la durée du contrat;

- Éviter que des hydrocarbures, des boues ou tout autre produit utilisé pendant les opérations soient gaspillés et ne polluent les nappes aquifères; et
- Assurer la protection de l'environnement, prévenir les accidents et en limiter les conséquences, et, en particulier, prévenir, réduire et maîtriser la pollution de l'environnement et, s'il y a lieu, restaurer les sites et entreprendre les travaux d'abandon à l'achèvement de chacune des opérations.
- S'assurer que tous les travaux et que toutes les installations érigées dans les zones maritimes sénégalaises sont construits, indiqués et balisés de façon à laisser en tout temps et en toute sécurité, le libre passage à la navigation maritime; s'assurer également que ces installations sont dotées d'aides à la navigation approuvées par les autorités sénégalaises compétentes et maintenues en bon état de marche.
- Le contractant peut employer de manière prioritaire, à qualifications égales, les citoyens de la République du Sénégal et contribuer à la formation de ce personnel afin de permettre leur accession à n'importe quel poste, à titre d'ouvriers qualifiés, d'agents de maîtrise, de cadres et de directeurs.
- Soumettre au Ministre, à des fins d'approbation, un plan préliminaire des travaux d'abandon ou de remise en état du site à la fin des opérations; ce plan devrait être conforme aux normes de qualité d'exécution généralement acceptées et utilisées dans l'industrie pétrolière internationale.

De plus, conformément au contrat de recherche et de partage de production d'hydrocarbures pour le bloc Saint-Louis Offshore Profond, le contractant a les obligations suivantes :

- Compenser et indemniser l'État et toute personne en cas de dommages causés par les opérations pétrolières ou dus aux employés ou représentants du promoteur pendant les opérations (clause 4.5).
- Signer et faire signer par ses sous-traitants toutes les polices d'assurance en vigueur dans l'industrie pétrolière internationale relatives à ses obligations et responsabilités et notamment les polices d'assurance responsabilité civile à l'égard des tiers, les polices d'assurance dommages aux biens et à l'environnement, et les polices d'assurance qui pourraient être requises par la réglementation en vigueur dans la République du Sénégal et de fournir les certificats attestant la signature desdites polices d'assurance au Ministre (clause 4.6).

### **3.5.2 Lois et règlements**

La principale législation environnementale du Sénégal est la Loi n° 2001-01, datée du 15 janvier 2001 et appelée Loi portant Code de l'Environnement, supportée par le Décret n° 2001-282, daté du 12 avril 2001 et appelé Décret portant application du Code de l'Environnement.

La Loi portant Code de l'Environnement comprend quatre grandes parties :

- Titre I : Dispositions générales.

- Titre II : Prévention et lutte contre les pollutions et nuisances.

La section Titre II définit les installations classées pour la protection environnementale (ICPE) et leurs exigences juridiques (autorisations, taxes, inspections, etc.) Elle comprend aussi des dispositions relatives à la gestion des déchets, à la gestion des substances chimiques nocives et dangereuses, aux EIE et aux plans d'urgence (Plan National d'Intervention d'Urgence, plan de lutte contre la pollution de la mer et du littoral et POI)<sup>21</sup>.

- Titre III : Protection et mise en valeur des milieux récepteurs.

La section Titre III prévoit l'émission de décrets liés à la pollution des eaux, la pollution de l'air et les émissions d'odeurs incommodantes, la pollution et la dégradation des sols, et la pollution sonore.

- Titre IV : Sanctions et dispositions diverses.

Le Décret portant application du Code de l'Environnement associé à la Loi portant Code de l'Environnement fournit des détails en appui à cette loi. Il se divise en six parties portant sur les principaux enjeux environnementaux : 1) les processus liés à l'ICPE et au POI et les applications relatives aux permis; 2) les EIE; 3) la pollution des eaux; 4) la police de l'eau; 5) la pollution de l'air; et 6) la pollution sonore. En ce qui a trait aux EIE, ce décret identifie les projets qui nécessitent une EIE et mentionne qu'une série d'ordonnances définira les exigences relatives à la procédure d'EIE. Les ordonnances relatives aux exigences propres à la procédure d'EIE sont énumérées dans le tableau 3-2 ci-dessous. En ce qui a trait aux normes relatives aux émissions et aux rejets, le décret définit les niveaux maximaux de bruit dans l'article L R84 (soit de 55 à 60 dB pendant le jour et 40 dB pendant la nuit). Il stipule également que d'autres normes seront publiées par l'entremise d'ordonnances.

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) : le chapitre I du Titre II (« Prévention et lutte contre les pollutions et nuisances ») du Code de l'Environnement encadre les ICPE; les articles L9 à L27 définissent la typologie des ICPE, les modalités à respecter pour leur ouverture et exploitation; les droits et taxes auxquels l'exploitant d'une ICPE est soumis.

La pollution des eaux est réglementée par des dispositions contenues dans le chapitre I du Titre III (« Protection et mise en valeur des milieux récepteurs ») du Code de l'Environnement. Ces dispositions visent les « déversements, écoulements, rejets, dépôts, directs ou indirects de toute nature et plus généralement tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques ... » (article 59).

Selon l'article L61, le Ministre chargé de l'environnement, en rapport avec les Ministres concernés, a la prérogative de fixer : 1) la liste des substances dont le rejet, le déversement, le dépôt, l'immersion ou l'introduction de manière directe ou indirecte dans les eaux continentales et marines doivent être soit interdits, soit soumis à autorisation préalable des autorités de l'environnement et de l'assainissement et 2) les critères auxquels les effluents rejetés doivent répondre.

L'article L64 stipule : « Sans préjudice des dispositions spéciales des conventions internationales portant prévention et répression de la pollution marine ratifiées par le Sénégal, sont interdits les déversements, les immersions et incinérations dans les eaux marines sous juridiction sénégalaise, de substances de toute nature susceptibles de (1) porter atteinte à la santé publique et aux ressources marines biologiques; (2) nuire aux activités maritimes, y compris la navigation et la pêche; (3) altérer la qualité des eaux marines du point de vue de leur utilisation et (4) dégrader les valeurs d'agrément et le potentiel touristique de la mer et du littoral. »

---

<sup>21</sup> Le POI (Plan d'Opération Interne) est le plan réglementaire de mesures d'urgence du Sénégal applicable aux installations soumises au règlement de l'ICPE. Il décrit en détail les règles de gestion et les composantes en place sur un site industriel pour gérer les répercussions d'une catastrophe sur les personnes, l'environnement et les biens. Il est axé sur des catastrophes comme les incendies, les explosions, les déversements de liquides et la dispersion atmosphériques de substances chimiques toxiques.

La gestion des déchets est réglementée par les dispositions du chapitre III du Titre II (« Gestion des déchets ») du Code de l'Environnement.

L'article L31 stipule : « Toute personne, qui produit ou détient des déchets, doit en assurer elle-même l'élimination ou le recyclage ou les faire éliminer ou recycler auprès des entreprises agréées par le Ministre chargé de l'environnement. À défaut, elle doit remettre ces déchets à la collectivité locale ou à toute société agréée par l'État en vue de la gestion des déchets ».

Selon l'article L37, l'élimination des déchets par les structures industrielles doit être faite sur autorisation et surveillance du Ministère chargé de l'environnement qui fixe des prescriptions; tandis que l'article L41 interdit l'immersion, l'incinération ou l'élimination, par quelque procédé que ce soit, des déchets dans les eaux continentales, maritimes, ou fluvio-maritimes, sous juridiction sénégalaise.

Le document NS 05-061, intitulé Norme Sénégalaise Eaux Usées : Normes de Rejets, décrit les normes relatives aux rejets d'eaux usées dans les eaux de surface, les eaux souterraines ou les eaux de mer. Il définit le niveau de pollution en fonction de la dilution, énumère les substances qui ne peuvent pas être rejetées, définit les exigences en matière de design et d'échantillonnage des points de rejet, il comprend des valeurs limites relatives à certaines substances et paramètres, etc.

Le document NS 05-062, intitulé Norme Sénégalaise Pollution Atmosphérique : Norme de Rejets, définit les normes relatives aux émissions atmosphériques. Il identifie notamment les normes relatives au design et à la surveillance des points de rejet et comprend des valeurs limites pour certains paramètres. L'annexe V du document NS 05-062 présente d'autres documents de référence sur les méthodes d'échantillonnage et les calculs relatifs aux émissions atmosphériques.

Les principales lois relatives aux activités gazières et pétrolières sont le Code Pétrolier, Loi n° 98-05 datée du 8 janvier 1998, ainsi que son décret d'application, le Décret n° 98-810 adopté le 6 octobre 1998. Cette réglementation fournit des directives et des orientations relatives aux permis de prospection, à l'exploration, à l'exploitation, au transport, aux dispositions fiscales et aux obligations des entreprises. En particulier, les opérateurs doivent garantir la protection des ressources naturelles et de l'environnement. Le Code Pétrolier stipule que les opérateurs sont financièrement responsables du coût des mesures de protection environnementale mises en œuvre pour atténuer l'impact de leurs activités.

Plusieurs autres lois du Sénégal, notamment la Loi portant Code de l'Eau, la Loi portant Code de l'Assainissement, la Loi portant Code de la Marine Marchande, la Loi portant Code de la Chasse et de la Protection de la Faune et la Loi portant Code de la Pêche Maritime contiennent aussi des dispositions environnementales. Le tableau 3-2 présente les lois spécifiquement applicables à la présente EIES, c'est-à-dire celles qui portent sur l'environnement et sur les activités et effets prévus du projet.

L'article 25-1 de la Loi constitutionnelle n° 2016-10 portant Révision de la Constitution stipule que « les ressources naturelles appartiennent au peuple. Elles sont utilisées pour l'amélioration de ses conditions de vie. L'exploitation et la gestion des ressources naturelles doivent se faire dans la transparence et de façon à générer une croissance économique, à promouvoir le bien-être de la population en général et à être écologiquement durables. L'État et les collectivités territoriales ont l'obligation de veiller à la préservation du patrimoine foncier. ». Cependant, aucun détail sur la façon dont ces principes doivent être mis en œuvre n'est fourni.

Au sujet de la législation du travail, la Loi n° 2002-22 du 16 août 2002 portant Code de la Marine Marchande s'appliquent à « tous les navires immatriculés au Sénégal, aux équipages et aux passagers qui y sont embarqués... », contrairement aux navires battant pavillon étranger sauf dispositions expresses contraires citées par le Code. Quant à la Loi n° 97-17 du 1<sup>er</sup> décembre 1997 portant Code du Travail, elle régleme, entre autres, les conditions de travail en son Titre X : durée de travail, travail de nuit, travail des femmes et des enfants, repos hebdomadaire, etc. L'hygiène et la sécurité dans les lieux de travail sont encadrés au Titre XI.

L'article L.171 stipule : « L'employeur doit faire en sorte que les lieux de travail, les machines, les matériels, les substances et les procédés de travail placés sous son contrôle ne présentent pas de risque pour la santé et la sécurité des travailleurs ». À cet effet, il doit prendre des mesures : 1)

techniques, 2) d'organisation de la médecine du travail et 3) d'organisation du travail. Si ces mesures sont insuffisantes, il doit mettre en œuvre des mesures de protection individuelles contre les risques professionnels et surveiller la santé de travailleurs.

Plusieurs décrets sont pris pour l'application des dispositions du Code du Travail :

- Décret n° 2006-1251 du 15 novembre 2006 relatif aux équipements de travail : fixe des prescriptions minimales de sécurité et de santé pour l'utilisation par les travailleurs des équipements de travail tels les machines, appareils, engins et autres installations à l'aide desquels le travail est effectué.
- Décret n° 2006-1252 du 15 novembre 2006 fixant les prescriptions minimales de prévention de certains facteurs physiques d'ambiance : fixe des prescriptions minimales relatives à la prévention des facteurs physiques d'ambiance tels que l'éclairage, les ambiances thermiques et le bruit.
- Décret n° 2006-1253 du 15 novembre 2006 instituant une inspection médicale du travail et fixant ses attributions : veille à l'application des dispositions relatives à la législation et la réglementation relative à la sécurité et à la santé au travail et à la protection des travailleurs sur les lieux de travail par le contrôle du fonctionnement des services médicaux du travail.
- Décret n° 2006-1256 du 15 novembre 2006 fixant les obligations des employeurs en matière de sécurité au travail : fixe les obligations des employeurs pour améliorer la sécurité et la santé des travailleurs.
- Décret n° 2006-1257 du 15 novembre 2006 fixant les prescriptions minimales de protection contre les risques chimiques : s'applique aux employeurs, aux travailleurs et fixe des règles visant à protéger les travailleurs contre les risques pour leur santé et sécurité.
- Décret n° 2006-1258 du 15 novembre 2006 fixant les missions et les règles d'organisation et de fonctionnement des services de Médecine du travail : réglemente les modalités de recrutement de médecins du travail, l'organisation, le fonctionnement et le financement des services de médecine du travail.
- Décret n° 2006-1259 du 15 novembre 2006 relatif aux mesures de signalisation de sécurité au travail : pour avertir les travailleurs de l'existence d'un risque ou d'un danger, de l'interdiction d'avoir un comportement susceptible de présenter un risque, de l'obligation d'adopter un comportement déterminé, de l'endroit où se trouvent les moyens de lutte contre l'incendie et de l'endroit où se trouvent les voies et sorties de secours ainsi que les moyens de premiers secours.
- Décret n° 2006-1260 du 15 novembre 2006 relatif aux conditions d'aération et d'assainissement des lieux de travail : il définit les conditions à respecter en la matière et des mesures à prendre pour cela.
- Décret n° 2006-1261 du 15 novembre 2006 fixant les mesures générales d'hygiène et de sécurité dans les établissements de toute nature : réglemente la qualité des lieux et postes de travail, la qualité et l'ordre dans les lieux de travail, les services et locaux à fournir aux travailleurs (vêtements de travail, vestiaires et casiers), moyens d'assurer la propreté individuelle, l'aménagement de toilettes, des services de protection et de prévention, les mesures en matière de premiers secours, de lutte contre l'incendie et d'évacuation des travailleurs.

**Tableau 3-2 Lois et règlements environnementaux du Sénégal applicables au projet proposé**

Numéro de la réglementation	Titre de la réglementation	Pertinence pour le projet
Loi n° 98-05, datée du 8 janvier 1998	Loi portant Code Pétrolier	Loi principale sur la prospection, l'exploitation et le transport des hydrocarbures et sur les dispositions fiscales de ces activités.
Décret n° 98-810, daté du 6 octobre 1998	Décret fixant les Modalités et Conditions d'Application de la Loi portant Code Pétrolier	Fournit des détails et les procédures liés à l'application de la Loi portant Code Pétrolier.
Loi n° 2001-01, datée du 15 janvier 2001	Loi portant Code de l'Environnement	Principale législation environnementale du Sénégal.
Décret n° 2001-282, daté du 12 avril 2001	Décret portant application du Code de l'Environnement	Fournit des détails sur l'application de la Loi portant Code de l'Environnement, notamment sur les installations classées pour la protection de l'environnement et sur les projets qui nécessitent une EIE.
Arrêté ministériel n° 9468 MJEHP — DEEC, daté du 28 novembre 2001	Arrêté Ministériel portant Réglementation de la Participation du Public à l'Étude d'Impact Environnemental	Définit les exigences relatives à la participation du public pendant le processus d'approbation de l'EIE.
Arrêté ministériel n° 9469 MJEHP — DEEC, daté du 28 novembre 2001	Arrêté Ministériel portant Organisation et Fonctionnement du Comité Technique	Fournit des renseignements sur l'organisation et les procédures propres au Comité Technique responsable d'aider le ministère de l'Environnement à examiner les rapports d'EIE.
Arrêté ministériel n° 9470 MJEHP — DEEC, daté du 28 novembre 2001	Arrêté Ministériel fixant les Conditions de Délivrance de l'Agrément pour l'Exercice des Activités Relatives aux Études d'Impact sur l'Environnement	Précise les exigences et procédures qu'une personne ou une entreprise doit respecter pour être autorisée à effectuer une EIE au Sénégal.
Arrêté ministériel n° 9471 MJEHP — DEEC, daté du 28 novembre 2001	Arrêté ministériel portant Contenu des Termes de Références des Études d'Impact	Présente le contenu obligatoire des termes de référence d'une EIE.
Arrêté ministériel n° 9472 MJEHP — DEEC, daté du 28 novembre 2001	Arrêté Ministériel portant Contenu du Rapport de l'Étude d'Impact Environnemental	Précise le contenu obligatoire d'un rapport d'EIE.
Document NS 05-061, daté de juillet 2001	Norme Sénégalaise Eaux Usées : Norme de Rejets	Définit les normes de rejet des eaux usées et est complémentaire au Décret portant Code de l'Environnement.
Document NS 05-062, daté d'octobre 2013	Norme Sénégalaise Pollution Atmosphérique : Norme de Rejets	Définit les normes de rejet relatives à la pollution atmosphérique et est complémentaire au Décret portant application du Code de l'Environnement.

Numéro de la réglementation	Titre de la réglementation	Pertinence pour le projet
Loi n° 81-13, datée du 4 mars 1981	Loi portant Code de l'Eau	Établit les principes de bonne gestion de l'eau, en particulier en matière d'assainissement et de lutte contre la pollution.
Loi n° 2009-24, datée du 8 juillet 2009	Loi portant Code de l'Assainissement	Détermine les responsabilités, les infractions et les sanctions en matière de gestion des eaux usées, de déversements, de rejets, de dépôts, de décharges directes ou indirectes et d'immersion de déchets liquides.
Loi n° 2015-18, datée du 13 juillet 2015	Loi portant Code de la Pêche Maritime	Réglemente les pêches et fournit des renseignements sur les dispositions touchant les personnes qui participent à des activités de pêche dans les eaux maritimes de la juridiction du Sénégal, ainsi que sur l'équipement, les bateaux de pêches, les zones de pêche et les espèces protégées.
Loi n° 2002-22, datée du 16 août 2002	Loi portant Code de la Marine Marchande	Fournit des détails sur le transport maritime, les assurances maritimes, le transport auxiliaire, les conflits entre les pêches hauturières et artisanales et le transport des passagers et des marchandises.
Loi n° 86-04, datée du 24 janvier 1986	Loi portant Code de la Chasse et de la Protection de la Faune	Présente les principes et procédures généraux relatifs à la chasse, au système d'attribution de permis, à l'utilisation d'armes, aux confiscations et aux saisies, aux poursuites et procédures juridiques, aux transactions, aux infractions et aux sanctions.
Décret n° 86-844, daté du 14 juillet 1986	Décret portant Code de la Chasse et de la Protection de la Faune	Fournit des détails sur l'application de la Loi portant Code de la Chasse et de la Protection de la Faune, notamment à l'aide de dispositions visant la protection de certaines espèces.
Décret n° 87-1044, daté du 18 août 1987	Décret fixant la Liste des Animaux Protégés	Définit la liste des espèces dont la prise, la détention et la vente sont interdites.
Décret n° 2004-1408, daté du 4 novembre 2004	Décret portant Création d'Aires Marines Protégées	Réglemente la création d'aires marines protégées, notamment l'établissement des cinq aires marines protégées suivantes : Saint-Louis, Kayar, Joal-Fadiouth, Abene et Bamboung.
Arrêté interministériel n° 009311, daté du 5 octobre 2007	Arrêté Interministériel portant Gestion des Huiles Usagées	Fournit des renseignements et définit les exigences pour la gestion des huiles usagées pour les détenteurs, les ramasseurs et les éliminateurs d'huiles usagées.

Numéro de la réglementation	Titre de la réglementation	Pertinence pour le projet
Décret n° 89-1539 du 19 décembre 1989	Décret réglementant la fabrication, l'importation, la conservation, le transport et l'emploi des substances explosives	Définit les modalités d'application de la Loi n° 88-06 du 26 août 1989 portant Code minier en ce qui concerne les procédures administratives, les règles de sécurité et les conditions à respecter en matière de substances explosives. Il abroge toutes dispositions contraires notamment les décrets n° 61-356 M.T.P.H.U.IG du 21 septembre 1961 fixant le régime d'exploitation des carrières et du 11 janvier 1929 réglementant les substances explosives en A.O.F, et leurs arrêtés d'application.

### 3.6 Conventions, protocoles et accords internationaux

En plus de l'accord de coopération intergouvernemental décrit dans la section 3.1, la Mauritanie et le Sénégal ont conclu et/ou ratifié un certain nombre de conventions, de protocoles et d'accords bilatéraux, régionaux et internationaux. Bon nombre de ces conventions, protocoles et accords portent sur la protection et la conservation des ressources naturelles et doivent être pris en compte pour la planification et l'exécution des activités d'exploration et d'exploitation de pétrole et gaz.

Un ensemble de conventions, de protocoles et d'accords possiblement pertinents pour le projet proposé est présenté dans le tableau 3-3. Dans ce tableau, les entrées ont été organisées par champ d'application :

- Opération des navires et prévention de la pollution;
- Protection des espèces, du patrimoine et de la biodiversité; et
- Déchets dangereux et/ou substances persistantes.

Ce tableau n'indique pas tous les conventions, protocoles et accords auxquels adhèrent la Mauritanie et le Sénégal, mais se limite plutôt aux conventions, aux protocoles et aux accords pertinents pour le projet.

**Tableau 3-3 Conventions, protocoles et/ou accords internationaux qui s'appliquent au projet proposé**

Conventions/ protocoles/ accords	Objectifs	Adopté, ratifié ou conclu <sup>1</sup> par	
		Mauritanie	Sénégal
Opération des navires et prévention de la pollution			
Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (Convention MARPOL), 1973/1978	<p>Interdit le rejet de sources de pollution par les navires, y compris les hydrocarbures pétroliers, les déchets, les eaux usées, les liquides nocifs et les substances nuisibles et définit des mesures visant à prévenir la pollution provenant de telles sources.</p> <p>Les dispositions des annexes de la Convention MARPOL applicables au projet proposé sont résumées ci-dessous. Les annexes II et III ne sont pas applicables au projet proposé, étant donné que ni le navire de forage ni les navires de soutien ne transporteront de substances liquides nocives en vrac ou de substances nocives sous forme emballées.</p> <p><u>Annexe I (Règles relatives à la prévention de la pollution par les hydrocarbures)</u> : Cette annexe porte sur le rejet d'hydrocarbures comme composante des rejets de routine (par exemple : eau de drainage) et présente diverses exigences qui varient en fonction de la taille du navire (tonnage).</p> <p>Tout rejet en mer d'hydrocarbures ou de mélange contenant des hydrocarbures par les navires de projet est interdit, sauf lorsque toutes les conditions suivantes sont respectées : 1) le navire fait route; 2) le mélange contenant des hydrocarbures est traité à l'aide d'un dispositif de filtration des hydrocarbures qui répond à des exigences précises; et 3) le contenu en hydrocarbures de l'effluent non dilué ne dépasse pas 15 parties par million (ppm). Les autres exigences énumérées dans cette annexe ne s'appliquent pas aux navires du projet.</p> <p><u>Annexe IV (Règles relatives à la pollution par les eaux usées des navires)</u> : L'immersion d'eaux usées dans la mer est interdite, sauf lorsque le navire rejette des eaux usées neutralisées et désinfectées à l'aide d'un dispositif approuvé, à une distance de plus de 3 milles marins de la terre la plus proche. Les eaux usées non neutralisées et non désinfectées doivent être rejetées à une distance de plus de 12 milles nautiques de la terre la plus proche. De tels rejets ne devraient pas être instantanés, mais pourraient se produire à une fréquence modérée lorsque le navire est en déplacement. Les rejets sont également autorisés lorsque le navire est doté d'une installation fonctionnelle approuvée de traitement des eaux usées qui répond à des exigences précises. De plus, les effluents d'eaux usées rejetées ne doivent pas générer de matières solides flottantes visibles ou entraîner la décoloration de l'eau environnante.</p>	Oui	Oui

Conventions/ protocoles/ accords	Objectifs	Adopté, ratifié ou conclu <sup>1</sup> par	
		Mauritanie	Sénégal
Convention MARPOL (suite)	<p><u>Annexe V (Règles relatives à la prévention de la pollution par les ordures des navires)</u> : Cette annexe s'applique à tous les navires de la juridiction de l'Organisation maritime internationale (OMI) et stipule notamment que, lorsque le navire se situe à l'extérieur de zones particulières :</p> <p>Il est interdit de rejeter toute forme de plastique (cordes, filets de pêche, fibres synthétiques, sacs de plastique, cendres de plastique incinéré, etc.), de matières résiduelles domestiques, d'huile de cuisson, de cendres d'incinérateur, de déchets d'exploitation et d'équipement de pêche.</p> <p>Rejets permis à une distance de 12 milles marins ou plus des côtes :</p> <p>déchets alimentaires, non broyés ou fragmentés; et résidus de cargaison contenus dans de l'eau ou non; ces résidus comprennent les matériaux qui ne peuvent pas être récupérés à l'aide de techniques habituellement disponibles et ils ne doivent pas être nocifs à l'environnement.</p> <p>Rejets permis à une distance de 3 milles marins ou plus des côtes :</p> <p>déchets alimentaires, broyés ou fragmentés à des particules de 25 mm ou moins.</p> <p><u>Annexe VI (Règles relatives à la prévention de la pollution de l'atmosphère par les navires)</u> : Cette annexe définit des limites pour l'émission de certains sous-produits de combustion interne, notamment des oxydes de soufre (SOx) et des oxydes d'azote (NOx), ainsi que le rejet intentionnel de substances appauvrissant la couche d'ozone (par exemple : chlorofluorocarbones, halons). Cette annexe interdit également l'incinération de substances précises (par exemple : biphényles polychlorés [BPC], chlorure de polyvinyle [PVC], plastiques et rebuts contenant plus que des traces de résidus toxiques ou de métaux lourds, etc.)</p>		
Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (CNUDM), 1982	Établi les principes et règles de base internationaux relatifs à la coopération, à l'assistance technique, au suivi et à l'évaluation environnementales, tant à l'échelle mondiale et que locale, par l'adhésion à des normes internationales et à des lois nationales portant sur toutes les sources de pollution marine et sur l'application de ces dispositions.	Oui	Oui
Convention internationale sur la préparation, la lutte et la coopération en matière de pollution par les hydrocarbures (OPRC), 1990	Prévient la pollution marine par des hydrocarbures en vertu du principe de précaution, propose l'adoption de mesures d'intervention appropriées en cas de déversement d'hydrocarbures et le signalement de tous les incidents de fuites ou de déversements aux autorités nationales compétentes.	Oui	Non
<b>Protection des espèces, du patrimoine et de la biodiversité</b>			
Convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau (Convention de Ramsar), 1971.	Visé à prévenir l'empiètement sur les terres humides et la perte de celles-ci en reconnaissant leurs fonctions écologiques essentielles et leur valeur scientifique, culturelle, économique et récréative. En Mauritanie, on trouve quatre sites Ramsar; au Sénégal, on en trouve cinq.	Oui	Oui

Conventions/ protocoles/ accords	Objectifs	Adopté, ratifié ou conclu <sup>1</sup> par	
		Mauritanie	Sénégal
Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel (Convention internationale sur le patrimoine), 1972	Définit des mécanismes de désignation des aires protégées faisant partie du patrimoine mondial; met en place un système efficace de protection collective du patrimoine culturel et naturel de valeur universelle exceptionnelle, offrant à la fois une protection urgente et une protection à long terme.  On trouve deux sites inscrits à la Liste du patrimoine mondial en Mauritanie, et sept sites inscrits à la Liste du patrimoine mondial au Sénégal.	Oui	Oui
Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (Convention de Bonn), 1979	Protège les espèces migratoires comme la baleine bleue, la baleine à bosse, la baleine boréale et la baleine franche, les marsouins et les dauphins de différentes espèces, dont les cycles de vie traversent des frontières nationales; définit un cadre de collaboration entre les États à des fins de recherche scientifique, de réhabilitation des habitats et d'élimination des obstacles à la migration des espèces énumérées dans la Convention de Bonn.  En corolaire de sa ratification de la Convention de Bonn, la Mauritanie s'est aussi jointe à quatre autres mémorandums d'accord qui font partie de cette Convention, soit : 1) le Mémorandum d'accord sur la conservation des lamantins et des petits cétacés d'Afrique occidentale et de Macaronésie; 2) le Mémorandum d'accord concernant les mesures de conservation en faveur des populations de l'Atlantique orientale du phoque moine de la Méditerranée; 3) le Mémorandum d'accord sur les mesures de conservation pour les tortues marines de la côte Atlantique de l'Afrique; et 4) le Mémorandum d'entente sur la conservation des requins migrateurs.  Le Sénégal a signé quatre mémorandums d'accord : 1) le Mémorandum d'accord sur les mesures de conservation pour les tortues marines de la côte Atlantique de l'Afrique; 2) le Mémorandum d'entente relatif aux mesures de conservation du phragmite aquatique; 3) le Mémorandum d'accord concernant les mesures de conservation en faveur des populations ouest-africaines de l'éléphant d'Afrique; 4) le Mémorandum d'entente sur la conservation des oiseaux de proie migrateurs d'Afrique et d'Eurasie; et 5) le Mémorandum d'entente sur la conservation des requins migrateurs.	Oui	Oui
Convention pour la coopération en matière de protection et de développement du milieu marin et côtier de la région de l'Afrique de l'Ouest, du centre et du sud (Convention d'Abidjan, 1981)	Fournit un cadre de référence juridique global pour tous les programmes marins de l'ouest, du centre et du sud de l'Afrique. Dans ses articles, la Convention d'Abidjan énumère les sources de pollution qui doivent être contrôlées (navires, décharges, activités terrestres, exploration et exploitation du plancher océanique, pollution atmosphérique) et identifie les enjeux liés à la gestion de l'environnement.	Oui	Oui
Convention sur la diversité biologique (Convention de Rio), 1992	Conservation de la diversité biologique, utilisation durable de ses composantes, et partage juste et équitable des bénéfices découlant de l'utilisation de ses ressources génétiques. En vertu de l'article 26 de la Convention de Rio, toutes les parties ont l'obligation de soumettre au secrétariat des rapports périodiques nationaux (par exemple : des stratégies et plans d'action nationaux pour la biodiversité [SPANB]).	Oui	Oui

Conventions/ protocoles/ accords	Objectifs	Adopté, ratifié ou conclu <sup>1</sup> par	
		Mauritanie	Sénégal
Convention régionale relative à la coopération halieutique entre les États africains riverains de l'océan Atlantique, 1995	Encourage l'autosuffisance par l'entremise de l'utilisation rationnelle des ressources et stimule les secteurs économiques nationaux liés à l'industrie de la pêche.	Oui	Oui
Protocole de Carthagène sur la prévention des risques biotechnologiques, 2000	Visé à garantir la manipulation, le transport et l'utilisation sécuritaires des organismes vivants modifiés (OVM) découlant des biotechnologies modernes qui pourraient avoir des effets néfastes sur la diversité biologique, en tenant également compte des risques pour la santé humaine.	Oui	Oui
Accord des Nations Unies aux fins de l'application des dispositions de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer relative à la conservation et à la gestion des stocks de poissons chevauchant les territoires et de poissons grands migrateurs, 2001	Assure la conservation et l'utilisation durable à long terme des stocks de poissons qui chevauchent plusieurs territoires et aux stocks de poissons grands migrateurs en encourageant une mise en œuvre plus efficace de mesures de gestion par les différents États.	Oui	Oui
Convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles (1968) et révisions de Maputo (2003)	Cette convention a pour objectifs d'améliorer la protection de l'environnement, de favoriser la conservation et l'utilisation durable des ressources naturelles et d'harmoniser et coordonner les politiques relatives à ces domaines dans le but de créer des programmes et politiques de développement écologiques rationnels, économiquement sains et socialement acceptables.	Oui	Oui
<b>Déchets dangereux et/ou substances persistantes</b>			
Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone (Convention de Vienne), 1985	Convention-cadre. La Convention de Vienne avait pour objectif que les parties favorisent la collaboration par l'entremise d'observations systématiques, de recherches et d'échanges de renseignements sur les effets des activités humaines sur la couche d'ozone et adoptent des mesures législatives ou administratives visant à interdire les activités susceptibles d'avoir des effets néfastes sur la couche d'ozone.	Oui	Oui
Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, 1987	Entente mondiale visant à protéger la couche d'ozone stratosphérique en éliminant progressivement la production et la consommation de substances qui appauvrissent la couche d'ozone.	Oui	Oui

Conventions/ protocoles/ accords	Objectifs	Adopté, ratifié ou conclu <sup>1</sup> par	
		Mauritanie	Sénégal
Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), 1992, et Accord de Paris, 2015	<p>La CCNUCC est le premier traité international définissant des obligations légales et des cibles précises visant à limiter les émissions de gaz à effet de serre (GES). En se joignant à la CCNUCC, les pays se sont engagés à se conformer, notamment, aux trois grandes obligations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La diminution des émissions de GES, en particulier pour les pays développés;</li> <li>▪ La préparation, par tous les pays, d'un rapport national comprenant notamment l'inventaire des GES, une étude de vulnérabilité et une étude des mesures d'atténuation; et</li> <li>▪ L'engagement éthique à mettre en place des politiques d'atténuation des GES dans une perspective de développement durable.</li> </ul> <p>La Mauritanie a soumis son nouveau plan d'action climatique à la CCNUCC en septembre 2015. Appelé la Contribution prévue déterminée au niveau national (CPDN), ce plan a été soumis avant la conclusion de l'entente universelle sur les changements climatiques lors de la conférence des Nations Unies sur le climat en décembre 2015. Cette entente, connue sous le nom d'« Accord de Paris », s'appuie sur la CCNUCC en rassemblant tous les pays dans une même cause, soit la nécessité d'entreprendre des efforts ambitieux pour lutter contre les changements climatiques et s'adapter à leurs effets tout en offrant un soutien accru aux pays en voie de développement. L'un des principaux objectifs de l'Accord de Paris est de renforcer les interventions internationales en matière de lutte contre les risques posés par les changements climatiques en maintenant la hausse des températures, pendant ce siècle, bien en deçà de 2 °C au-dessus des niveaux pré-industriels et de poursuivre les efforts visant à limiter cette hausse de température encore davantage, afin qu'elle ne dépasse pas 1,5 °C.</p>	Oui	Oui
Convention de Bamako sur l'interdiction d'importer en Afrique des déchets dangereux et sur le contrôle des mouvements transfrontaliers et la gestion des déchets dangereux produits en Afrique, 1991	Les pays doivent interdire l'importation de déchets dangereux et radioactifs ainsi que toute forme d'élimination dans les océans. Pour le commerce intraafricain de déchets, les parties doivent minimiser le déplacement transfrontalier de ceux-ci et n'effectuer un tel déplacement qu'avec l'accord des États importateurs et des États de transit; entre autres mesures de contrôle. Les pays doivent également limiter la production de déchets dangereux et collaborer pour s'assurer que ces déchets sont traités et éliminés de manière sécuritaire pour l'environnement.	Oui	Oui

Conventions/ protocoles/ accords	Objectifs	Adopté, ratifié ou conclu <sup>1</sup> par	
		Mauritanie	Sénégal
Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et de leur élimination (Convention de Bâle), 1992	<p>Porte sur le contrôle et la diminution des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux; exige que le traitement, la récupération et l'élimination des déchets dangereux soient faits de manière sécuritaire pour l'environnement et le plus près possible de l'endroit où ces déchets sont produits; restreint la production de déchets à la source à l'aide de techniques de production propres; minimise le volume et la toxicité des déchets produits; garantit la gestion des déchets par le respect de l'environnement et par leur traitement et leur élimination le plus près possible de l'endroit où ils ont été produits; et définit l'aide apportée aux pays dans le respect de l'environnement pour la gestion des déchets dangereux et des autres déchets qu'ils produisent.</p> <p>Les déplacements transfrontaliers sont généralement autorisés si les conditions suivantes sont respectées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'État exportateur n'a pas la capacité de gérer ou d'éliminer les déchets de manière sécuritaire pour l'environnement; et</li> <li>▪ L'État récepteur dispose d'installations appropriées et sans danger pour l'environnement et accepte de recevoir les déchets.</li> </ul>	Oui	Oui
Convention de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet d'un commerce international, 2004	Cette convention règlemente le commerce international de certains produits chimiques et pesticides dangereux. Elle a été adoptée à l'initiative du Programme des Nations Unies pour l'environnement et de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture comme prolongement des principes adoptés au sommet de la Terre de Rio en 1992.	Oui	Oui
Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (Convention de Stockholm), 2004	Protège la santé des êtres humains et l'environnement contre les polluants organiques persistants qui possèdent des propriétés toxiques, résistent à la dégradation, s'accumulent dans les organismes vivants et sont transportés par l'air, l'eau et les espèces migratoires entre les frontières et déposés loin de leur endroit d'origine, où ils s'accumulent dans les écosystèmes terrestres et aquatiques.	Oui	Oui
Convention de Minamata sur le mercure, 2013	Les obligations de cette convention visent à contrôler les émissions et les rejets anthropiques de mercure tant dans l'air que dans l'eau et le sol. Elle traite également du stockage et de l'élimination du mercure, des composés de mercure ainsi que des déchets contenant de mercure.	Oui	Oui

Note : <sup>1</sup> L'adoption est l'acte selon lequel un État accepte la possibilité de devenir l'une des parties d'un traité déjà négocié et conclu par d'autres États. Elle a la même portée juridique que la ratification. Habituellement, l'adoption a lieu après que le traité est entré en vigueur. On parle plutôt de conclusion d'une entente lorsqu'un représentant signe ce traité d'entente *ad referendum*, c'est-à-dire à condition que cette signature soit confirmée par son État. Dans un tel cas, la signature devient définitive une fois qu'elle a été confirmée par l'organisme responsable. Lorsque la signature est soumise à une ratification, à une acceptation ou à une autorisation, elle n'établit pas que le consentement a force exécutoire.

### 3.7 Bonnes pratiques internationales de l'industrie

Il existe plusieurs directives des bonnes pratiques internationales de l'industrie (BPII) pour le développement de projets durables en général et pour l'industrie gazière et pétrolière en particulier. Certaines des directives les plus pertinentes en matière de BPII utilisées pour le projet proposé sont présentées ci-dessous.

#### 3.7.1 Normes de performance environnementale et sociale de l'IFC

La Société financière internationale (IFC) a défini plusieurs normes et politiques générales et particulières en matière de performance ainsi que des directives sur la durabilité environnementale et sociale afin de minimiser les impacts environnementaux et sociaux négatifs des projets de développement qu'elle appuie et d'optimiser les bénéfices de ces projets.

Bien que les promoteurs du projet proposé ne cherchent pas actuellement à obtenir du financement de l'IFC pour ce projet, les normes de performance de l'IFC seront prises en compte à titre de directives en matière de bonnes pratiques pour la conception du projet et l'élaboration de l'EIES.

L'IFC propose huit normes de performance à respecter pendant la durée de vie complète d'un projet qu'elle finance (IFC, 2012) :

- Norme de performance 1 (NP1) : Évaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux;
- Norme de performance 2 (NP2) : Main-d'œuvre et conditions de travail;
- Norme de performance 3 (NP3) : Utilisation rationnelle des ressources et prévention de la pollution;
- Norme de performance 4 (NP4) : Santé, sécurité et sûreté des communautés;
- Norme de performance 5 (NP5) : Acquisition des terres et réinstallation involontaire;
- Norme de performance 6 (NP6) : Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes;
- Norme de performance 7 (NP7) : Peuples autochtones; et
- Norme de performance 8 (NP8) : Patrimoine culturel.

La NP1 établit l'importance des éléments suivants :

- Une analyse intégrée pour identifier les impacts, les risques et les opportunités associés à un projet sur les plans environnemental et social;
- Un engagement efficace des communautés grâce à la divulgation d'informations concernant le projet et à la consultation des communautés locales sur les questions qui les touchent directement; et
- La gestion par le promoteur du projet de la performance environnementale et sociale pendant toute la durée de vie du projet.

Les normes de performance 2 à 8 établissent les objectifs et les exigences visant à éviter, minimiser et, dans les cas où des impacts résiduels subsistent, à compenser (mettre en place des « offset ») pour les risques et impacts sur les travailleurs, sur les communautés affectées et sur l'environnement.

La NP1 s'applique à tous les projets qui présentent des risques et des impacts environnementaux et sociaux. Selon les circonstances dans lesquelles se déroule le projet, d'autres normes de performance peuvent également être applicables. Pour le projet proposé, en plus de la NP1, les NP2 à NP4 et NP6 à NP8 sont aussi pertinentes. La NP5 n'est pas pertinente pour ce projet, étant donné qu'aucune

acquisition de terre ou réinstallation involontaire ne sont prévues dans le cadre du projet<sup>22</sup>. La NP7, qui fait référence aux peuples autochtones, n'est pas non plus pertinente pour le projet, étant donné qu'on ne trouve aucun peuple autochtone conforme à la définition de peuple autochtone de l'IFC en Mauritanie et au Sénégal<sup>23</sup>.

### 3.7.2 Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires de l'IFC

Les directives environnementales, sanitaires et sécuritaires (ESS) de l'IFC sont des documents techniques de référence publiés par l'IFC qui définissent les niveaux et mesures de performance généralement considérés comme étant atteignables dans de nouvelles installations par les technologies existantes, à des coûts raisonnables.

Les directives générales ESS de l'IFC sont conçues pour être utilisées avec les directives ESS pertinentes propres au secteur de l'industrie. Les lignes directrices générales ESS (IFC, 2007a) sont organisées de la manière suivante :

- Environnement (émissions atmosphériques et qualité de l'air ambiant, économies d'énergie, eaux usées et qualité de l'eau, économies d'eau, gestion des matières dangereuses, gestion des déchets, bruit et terrains contaminés);
- Hygiène et sécurité au travail (conception et fonctionnement des installations, communication et formation, risques physiques, risques chimiques, risques biologiques, risques radiologiques, équipements de protection individuelle, environnements dangereux, suivi);
- Santé et sécurité des communautés (qualité et disponibilité de l'eau, sécurité structurelle des infrastructures des projets, sécurité anti-incendie, sécurité de la circulation, transport des matières dangereuses, prévention des maladies, préparation et interventions en cas d'urgence); et
- Construction et démantèlement (environnement, hygiène et sécurité au travail, santé et sécurité des communautés).

Dans le cas présent, les directives ESS particulières pertinentes comme BP11 pour le projet pourraient comprendre ce qui suit :

- *EHS Guidelines for Ports, Harbors, and Terminals*<sup>24</sup> (Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour les ports et terminaux) (IFC, 2017a)
- *EHS Guidelines for Liquefied Natural Gas Facilities*<sup>25</sup> (Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour les installations de gaz naturel liquéfié (GNL))(IFC, 2017b);
- *EHS Guidelines for Offshore Oil and Gas Development*<sup>26</sup> (Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour l'exploitation du pétrole et du gaz en mer)(IFC, 2015); et
- Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour le transport maritime (IFC, 2007b).

<sup>22</sup> La NP5 ne s'applique pas aux impacts sur les moyens de subsistance lorsque le projet ne modifie pas l'utilisation des terres par les groupes ou communautés touchés. Dans la présente EIES, les impacts potentiels sur les communautés côtières de pêcheurs seront couverts par la NP1.

<sup>23</sup> Selon la définition de l'IFC, les « peuples autochtones » sont des groupes sociaux et culturels distincts qui possèdent les caractéristiques suivantes à divers degrés : 1) auto-identification en tant que membres d'un groupe culturel autochtone distinct et reconnaissance de cette identité par d'autres; 2) attachement collectif à des habitats géographiquement distincts ou des territoires ancestraux dans la zone du projet ainsi qu'aux ressources naturelles existant dans ces habitats et territoires; 3) institutions culturelles, économiques, sociales ou politiques coutumières distinctes de celles de la société ou de la culture dominantes; et 4) une langue ou un dialecte distincts, souvent différents de la langue ou des langues officielles du pays ou de la région dans lesquels elles vivent. Aucun peuple autochtone conforme à la définition de l'IFC ne se trouve dans la zone d'étude de l'EIES.

<sup>24</sup> Pas de version française disponible.

<sup>25</sup> Pas de version française disponible.

<sup>26</sup> Pas de version française disponible.

### 3.7.3 Bonnes pratiques internationales propres à l'industrie gazière et pétrolière

Les BPIL propres à l'industrie gazière et pétrolière les plus couramment utilisées comprennent les pratiques et normes internationales de l'International Association of Oil and Gas Producers (IOGP), celles de l'APIECA (International Petroleum Industry Environmental Conservation Association) et celles de l'API (American Petroleum Institute).

Ces BPIL et d'autres BPIL pourraient être appliquées, en tout ou en partie, à diverses composantes du projet proposé. De nombreuses autres normes de l'industrie se reflètent dans les documents internes, les directives et les procédures de BP.

#### International Association of Oil and Gas Producers (IOGP)

L'IOGP est la voix du secteur amont de l'industrie pétrolière et gazière internationale. Ses membres produisent plus d'un tiers du pétrole et du gaz du monde. Ils exercent leurs activités dans toutes les régions productrices : en Amérique, en Afrique, au Moyen-Orient, dans la mer Caspienne, en Asie et en Australie. L'IOGP est une source d'information sur le secteur reconnue mondialement. Bon nombre des directives de l'IOGP ont été reconnues et utilisées par des autorités internationales et par des organismes du domaine de la sécurité et de l'environnement.

Parmi les directives de l'IOGP pertinentes pour le projet se trouvent :

- Report No. 412. *Managing Naturally Occurring Radioactive Material (NORM) in the Oil and Gas Industry* (Gestion des matières radioactives naturellement présentes dans l'industrie gazière et pétrolière) (IOGP, 2016a)
- Report No. 413. *Guidelines for Waste Management with Special Focus on Areas with Limited Infrastructure* (Lignes directrices pour la gestion des matières résiduelles avec mesures particulières pour les régions disposant d'infrastructures restreintes) (IOGP, 2008);
- Report No. 457. *Offshore Environmental Monitoring for the Oil and Gas Industry* (Suivi environnemental offshore pour l'industrie gazière et pétrolière) (IOGP, 2012);
- Report No. 459. *OGP Life-Saving Rules* (Règles de l'OGP pour sauver des vies) (IOGP, 2013);
- Report No. 529. *Overview of IOGP's Environmental-Social-Health Risk and Impact Management Process* (Aperçu du processus de gestion des risques et impacts environnementaux, sociaux et sanitaires de l'IOGP) (IOGP, 2014);
- Report No. 543. *Environmental Fate and Effects of Ocean Discharge of Drill Cuttings and Associated Drilling Fluids from Offshore Oil and Gas Operation* (Comportement et effets dans l'environnement du rejet océanique de déblais de forage et de fluides de forage associés provenant d'opérations pétrolières et gazières en région offshore) (IOGP, 2016b);
- Report No. 554. *Biodiversity and Ecosystem Services Fundamentals Guidance — Guidance Document for the Oil and Gas Industry* (Guide relatif aux fondements associés à la biodiversité et aux services écosystémiques — document d'orientation pour l'industrie gazière et pétrolière) (APIECA/IOGP, 2016); et
- Report No. 557. *Drilling Waste Management Technology Review* (Revue de la technologie de la gestion des résidus de forage) (IOGP, 2016c).

### **International Petroleum Industry Environmental Conservation Association (IPIECA)**

L'IPIECA est l'association internationale d'étude des questions environnementales et sociales de l'industrie gazière et pétrolière. À l'échelle internationale, ses membres appartiennent à la fois au secteur amont et au secteur aval de l'industrie pétrolière et gazière. Cette association conçoit, partage et favorise les bonnes pratiques et la transmission de connaissances afin d'aider le secteur et de lui permettre d'améliorer son rendement environnemental et social.

Le projet conjoint de l'IPIECA-IOGP en matière d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures (OSR-JIP) a été créé pour mettre en place des possibilités d'apprentissage relativement à la préparation et à l'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures à la suite de l'incident de perte de contrôle d'un puits dans le golfe du Mexique en avril 2010 (le déversement de Macondo). Dans le cadre de cette initiative, le projet OSR-JIP a produit plus de 20 guides de bonnes pratiques.

### **American Petroleum Institute (API)**

L'API est une référence reconnue en matière de développement et d'application de normes pour l'industrie pétrolière et gazière internationale.

Parmi les directives de l'API pertinentes pour le projet, on trouve :

- *Recommended Practice 75 for Development of a Safety and Environmental Management Program for Offshore Operations and Facilities* (Pratique recommandée 75 pour le développement d'un programme de gestion de la sécurité et de l'environnement pour les opérations et installations offshore) (API, 2004);
- *Recommended Practice 96, Deepwater Well Design and Construction* (Pratique recommandée 96, conception et construction de puits en eau profonde) (API, 2013); et
- *Standard 53, Blowout Prevention Equipment Systems for Drilling Wells* (Norme 53, système de prévention des *blow-out* (éruptions) pour le forage de puits) (API, 2012).

## **3.8 Politiques de l'opérateur en matière de santé, de sécurité, de sûreté et d'environnement ainsi que de responsabilité sociale d'entreprise**

Les politiques d'entreprise de BP relatives à la santé, à la sécurité, à la sûreté et à l'environnement (SSSE) ainsi qu'à la responsabilité sociale sont résumées ci-dessous.

### **3.8.1 Politique de BP en matière de santé, de sécurité, de sûreté et d'environnement**

Les objectifs de SSSE de la société BP sont l'absence d'accidents, de blessures subies par les personnes et de dommages à l'environnement. La politique de BP en matière de SSSE et d'opération pour la région de la Mauritanie et du Sénégal est incluse à l'annexe C.

Afin d'atteindre ces objectifs, BP a mis au point une approche systématique pour les opérations sécuritaires, conformes et fiables : le système de gestion opérationnelle (OMS, de l'anglais *Operating Management System*). L'OMS fournit un cadre de gestion des opérations de BP et est actuellement mis en place dans ses projets à l'échelle internationale, y compris le projet GTA-Phase 1. L'OMS couvre tous les domaines opérationnels, y compris la sécurité des processus, la santé personnelle ou la performance et la gestion environnementales et sociales.

Les exigences et recommandations internes de BP définies dans l'OMS portent sur l'ensemble du cycle de vie des projets, de leur conception à leur fermeture, en passant par la phase de construction et la phase d'exploitation.

Les exigences internes de BP concernant l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux ont pour objectif d'aider les projets à :

- Identifier et gérer les impacts environnementaux et sociaux potentiels; et
- Respecter les engagements environnementaux et sociaux.

Lorsqu'elle a conçu ses exigences, BP a :

- Examiné et précisé ses engagements externes relatifs à la gestion des enjeux environnementaux et sociaux;
- Examiné et pris en compte les normes et pratiques environnementales et sociales généralement acceptées dans l'industrie pétrolière et gazière internationale;
- Passé en revue son expérience de réalisation de projets et d'activités internationales et tiré profit de celles-ci; et
- Examiné et évalué ses pratiques par rapport aux Principes de l'Équateur et aux exigences environnementales et sociales de l'IFC et de la Banque Européenne pour la reconstruction et le développement (BERD).

Le procédure résultante du groupe BP comprend des éléments clés des normes, des exigences et des BPII qui sont pertinents pour les activités commerciales de BP. Elle définit une méthodologie rigoureuse et cohérente pour l'identification précoce des impacts environnementaux et sociaux potentiels, une activité appelée l' « examen préalable ». L'identification des enjeux et la compréhension des risques qui en découlent pendant l'examen préalable sont ensuite utilisées pour appuyer le choix des variantes possibles des projets, ainsi que pour servir de contenu et de fondement aux futures EIES. Cette procédure définit aussi des normes environnementales et sociales dans neuf grands domaines découlant principalement d'exigences externes. Ces domaines sont les suivants :

- Résidus et rejets provenant des activités de forage, de complétion de puits et de reconditionnement;
- Gestion des gaz à effet de serre et de l'énergie;
- Évaluation des impacts;
- Peuples autochtones;
- Aires protégées internationales;
- Déplacement de communautés;
- Substances appauvrissant la couche d'ozone;
- Sécurité et droits de la personne; et
- Gestion de l'eau.

Des ateliers d'identification des impacts environnementaux (ENVIID) sont aussi organisés aux étapes clés des projets. Plusieurs représentants provenant des équipes d'ingénierie et de construction du projet discutent des activités du projet et des risques associés à chacune d'elles, et analysent ces activités et ces risques. Cela permet d'initier tôt dans la phase de conception du projet des discussions entre les ingénieurs et l'équipe environnementale du projet sur les impacts potentiels et les mesures d'atténuation appropriées qui pourraient être prises par l'équipe de conception afin de minimiser ou éliminer ces impacts/risques potentiels. Les résultats des ENVIID sont actualisés et mis à jour lors des grandes étapes des projets.

Les sites opérationnels de BP sont tenus de disposer d'un système de gestion environnementale ayant obtenu la certification de la norme ISO14001 relative aux systèmes de gestion environnementale dans un délai raisonnable après le début des opérations du site.

### **3.8.2 Politique de responsabilité sociale de BP**

Le code de conduite de BP stipule que BP collabore avec les gouvernements et les communautés pour contribuer à une croissance durable, créer des emplois et investir dans les personnes.

BP entend soutenir le développement local à travers ses principales activités commerciales (développement de la main-d'œuvre locale et appel à des fournisseurs locaux) et par ses investissements dans la communauté.

BP contribue également à la croissance des entreprises locales de la région où elle exécute ses opérations. De plus, lorsque BP aide à améliorer les compétences des entreprises locales pour ses projets, ces entreprises améliorent leur compétitivité lorsqu'elles répondent à des appels d'offres pour travailler avec des entreprises internationales.

BP cherche également à faire des investissements significatifs dans la communauté, qui répondent à des besoins locaux et concordent avec ses activités commerciales. L'un de ces investissements, annoncé publiquement le 31 août 2018, concerne l'engagement financier de plusieurs millions de dollars de BP dans le développement de l'institut sénégalais du Pétrole et du Gaz (INPG), pour aider à renforcer les capacités nationales dans le secteur.

### **3.9 Normes applicables au projet**

Comme décrit dans le présent chapitre, les principales exigences environnementales du projet proposé se résument comme suit :

- 1) Conformité, en tout temps, aux lois et règlements mauritaniens et sénégalais, notamment (sans s'y limiter) :
  - Les contrats d'exploration et de production des deux pays — exigences relatives à la sécurité industrielle, à la protection de l'environnement et aux techniques opérationnelles;
  - La Loi portant Code de l'Environnement de la Mauritanie et la Loi portant Code de l'Environnement du Sénégal, ainsi que les décrets et ordonnances qui leur sont associés — des exigences relatives à la préparation de l'EIES aux normes relatives à la qualité de l'air et de l'eau;
  - La Loi portant Code des Hydrocarbures Bruts en Mauritanie et la Loi portant Code Pétrolier au Sénégal — droits et obligations associés aux activités d'exploration et d'exploitation du pétrole et du gaz naturel;
  - La Loi relative à la Prévention et à la Lutte contre la Pollution Marine de la Mauritanie, ainsi que les décrets et ordonnances associés à la Loi portant Code de l'Environnement au Sénégal — exigences relatives aux rejets de routine (eaux huileuses, eaux usées) et à la gestion des matières résiduelles, ainsi que les exigences énumérées dans le Titre VIII, particulièrement celles qui portent sur la prévention et la répression de la pollution marine causée par les plateformes de forage en Mauritanie et/ou aux émissions atmosphériques et aux rejets d'eaux usées au Sénégal; et
  - La Loi portant Code de la Marine Marchande en Mauritanie et la Loi portant Code de la Marine Marchande au Sénégal — exigences relatives à la navigation maritime.
- 2) Conformité aux conventions, ententes et/ou protocoles internationaux que la Mauritanie et le Sénégal ont signés et/ou ratifiés, notamment (sans s'y limiter) :
  - La Convention MARPOL — pour les exigences relatives aux rejets de routine (eaux huileuses, eaux usées), à la gestion des déchets et aux émissions atmosphériques;

- La CNDUDM — pour les principes et règles de base relatifs à toutes les sources de pollution marine;
  - La Convention d'Abidjan — pour les sources de pollution nécessitant un contrôle et une gestion environnementale;
  - L'OPRC — pour la mise en œuvre de mesures d'intervention appropriées en cas de déversement d'hydrocarbures;
  - La Convention de Bonn — pour la conservation des espèces migratrices;
  - La Convention de Bâle — pour les exigences en matière de mouvements transfrontaliers de déchets dangereux; et
  - La Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast — pour la gestion, par les navires, de leurs sédiments d'eaux de ballast.
- 3) Application des politiques de BP en matière de SSSE relatives à ses employées, ses sous-traitants et les communautés ainsi qu'à l'environnement.
- 4) Utilisation des BPII à titre de référence pour la conception du projet et la réalisation de l'EIES.

## **CHAPITRE 4 : DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR**

## 4.0 DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR

Ce chapitre présente une description de la situation de référence de l'environnement avant que le projet ne soit mis en œuvre. La méthodologie, le contexte régional et les zones d'études de l'EIES sont d'abord décrits, suivis des descriptions des milieux physique et chimique et du milieu biologique. Des descriptions distinctes par pays n'ont pas été préparées pour ces milieux, puisqu'ils sont bien souvent semblables en Mauritanie et au Sénégal. Cependant, les différences pertinentes sont mentionnées au besoin. En ce qui a trait au milieu social, des sous-sections distinctes ont été rédigées pour chacun des pays.

### 4.1 Méthodologie

La caractérisation des milieux biophysique et social des composantes marines et côtières présentes dans la zone du projet Grand Tortue/Ahmeyim, présentée ci-dessous, a été élaborée à partir de diverses sources, notamment un examen de documents évalués par des pairs, des actes de conférence, des efforts de synthèse de données et une analyse de la documentation parallèle (p. ex. : des rapports gouvernementaux, des résumés de recherche d'organismes non gouvernementaux, etc.). Une source d'information particulièrement pertinente est le recueil récent de Ramos et al. (2017a) qui porte sur l'environnement des eaux profondes au large de la Mauritanie, mais qui caractérise également les attributs physiques, chimiques et biologiques de la région de l'Afrique de l'Ouest. La consultation d'experts des pays touchés et les conseils fournis par ces experts ont aussi permis d'identifier, de résumer et de citer des sources de données non publiées provenant de diverses institutions nationales.

Les experts mauritaniens et sénégalais ont rédigé des rapports distincts et autonomes sur des composantes données, en plus de fournir un examen critique des éléments synthétisés présentés dans la caractérisation de base de l'environnement ci-dessous. Les rapports d'experts ont été cités tout au long du chapitre 4 et se trouvent dans les annexes suivantes :

- Rapports sur les composantes halieutiques, les pêcheries et les communautés de pêcheurs :
  - Annexe E-1, Ressources halieutiques et pêche dans la portion mauritanienne de la zone d'étude restreinte du projet;
  - Annexe E-2, Ressources halieutiques et pêche dans la portion sénégalaise de la zone d'étude restreinte du projet;
  - Annexe E-3, Communautés de pêcheurs dans la portion mauritanienne de la zone d'étude restreinte du projet z; et
  - Annexe E-4, Étude sur les communautés de pêcheurs dans la portion sénégalaise de la zone d'étude restreinte.
- Aires protégées :
  - Annexe F-1, Note sur les aires protégées dans la portion mauritanienne de la zone d'étude élargie du projet; et
  - Annexe F-2, Note sur les aires protégées dans la portion sénégalaise de la zone d'étude élargie du projet.

Des études physiques, chimiques et biologiques propres au site ont aussi été réalisées à proximité du projet proposé. Les résultats de ces études ont été résumés dans les sections suivantes et les rapports complets sont fournis en annexe (voir l'annexe D : Rapport de l'étude de référence environnementale océanographique).

La collecte de données sociales sur le terrain a été effectuée par des experts nationaux. Ces travaux sur le terrain avaient pour objectif de caractériser les communautés potentiellement touchées par le projet; les données recueillies comportaient, par exemple, le nombre et les caractéristiques des habitants, l'organisation sociale, les conditions économiques, l'emploi et les moyens de subsistance,

les activités maritimes et côtières, les infrastructures et services publics existants, la santé et la sécurité publiques, la situation des femmes et des groupes vulnérables, etc.

La caractérisation de la situation de référence présentée ci-dessous décrit chacune des composantes biophysiques et sociales qui pourraient être touchées par le projet proposé. Dans certains cas, les sujets propres aux composantes peuvent avoir une incidence sur la présence, la distribution ou l'abondance d'autres composantes, ou peuvent être requis pour que l'on comprenne l'interaction complexe entre les composantes physiques, chimiques, biologiques et sociales de l'environnement. Chacune des sections ci-dessous présente les principales caractéristiques des composantes, y compris leur état actuel et leurs grandes tendances spatio-temporelles, en fonction des renseignements disponibles. En l'absence de données propres au site, des caractérisations régionales sont fournies parallèlement à des interpolations entre l'information régionale et la zone du projet.

## **4.2 Contexte régional**

### **4.2.1 Aperçu**

Le projet proposé est situé en mer au large de la Mauritanie et du Sénégal, et le champ gazier se trouve dans des formations rocheuses sous le plancher océanique, à environ 125 km des côtes de chaque côté de la frontière maritime.

Cette zone en mer est située dans les zones économiques exclusives (ZEE) de la Mauritanie et du Sénégal, au sein du grand écosystème marin du courant des Canaries (CCLME).

### **4.2.2 Mauritanie**

La Mauritanie se situe sur la côte de l'Afrique de l'Ouest. Bordée par l'océan Atlantique à l'ouest, le pays est délimité au sud et à l'est par le Mali, au sud par le Sénégal et au nord par l'Algérie, le Maroc et le Sahara Occidental. La Mauritanie a une superficie de 1 030 700 km<sup>2</sup>. Au point de vue administratif, le territoire de la Mauritanie se divise en 15 *wilayas* (régions).

La côte de la Mauritanie s'étend d'environ 16°04' N à 21°36' N dans deux sections distinctes. Au nord, entre Cap Blanc et Cap Timiris, la côte est formée de caps rocheux irréguliers et de plusieurs grandes baies (p. ex. : Lévrier; Banc d'Arguin). Dans cette partie, le plateau continental est large, et il atteint sa largeur maximale devant le Banc d'Arguin. La section sud de la côte mauritanienne est régulière et presque sans fracture, s'étendant de Cap Timiris jusqu'au fleuve Sénégal au sud. Aucun cap rocheux ni échancre profonde ne se trouvent le long de cette partie de la côte ouest-africaine (Vermeer, 2010).

Selon le dernier recensement général (ONS, 2015), on estime que la population totale de la Mauritanie s'élève à 3 537 368 personnes. La densité moyenne est de 3,4 habitants par km<sup>2</sup>, ce qui représente l'une des densités les plus faibles au monde. La croissance annuelle moyenne de la population était de 2,8 % entre 2000 et 2013. La population est formée de 1 743 074 hommes (49,3 %) et de 1 794 294 femmes (50,7 %), soit 97 hommes pour 100 femmes. La population mauritanienne est jeune : 30,0 % de la population totale est âgée de moins de 10 ans; 44,2 % est âgée de moins de 15 ans; 50,2 % est âgée de 15 à 59 ans; et seulement 5,6 % de la population est âgée de 60 ans ou plus. Une partie importante de la population est concentrée à Nouakchott, la capitale du pays, où on trouve environ 958 399 habitants. La Mauritanie est un pays qui a subi des changements rapides depuis son indépendance en 1960. Par exemple, le pourcentage de nomades au sein de la population totale de la Mauritanie a diminué, passant de 75 % en 1962 (Shine et al., 2001) à 1,9 % en 2013 (ONS, 2015). Cette diminution considérable s'explique en partie par la rapidité de la sédentarisation et de la migration interne vers les zones urbaines. La population rurale, qui représente 49,8 % de la population totale, comprend principalement des pasteurs semi-nomades et des agropasteurs sédentaires (ONS, 2015).

En 2015, le produit intérieur brut (PIB) de la Mauritanie était de 4,5 milliards de dollars américains (BAD, 2016), et était associé à une croissance annuelle de 3,1 % (PEA, 2016). L'économie du pays s'appuie principalement sur le secteur primaire, particulièrement l'exploitation des ressources naturelles par les industries extractives et les pêcheries. Par exemple, le minerai de fer représente 40 % des exportations de la Mauritanie, et le pays est l'un des plus grands exportateurs de minerai de fer en Afrique, et le 13<sup>e</sup> producteur de minerai de fer au monde (Ateliers, 2014). Les activités pétrolières et gazières sont un secteur économique en croissance depuis la première découverte de pétrole en 2001. Les eaux

côtières de la Mauritanie font partie des zones de pêche les plus riches du monde, et les produits de la pêche font partie des principaux produits d'exportation. Récemment, le secteur des pêcheries a profité de la finalisation, en juillet 2015, d'une entente bilatérale qui a fait l'objet d'une longue négociation auprès de l'Union européenne (UE). La pêche est pratiquée par des flottes industrielles, côtières et artisanales (Banque Mondiale, 2017a). Le commerce, l'élevage et l'agriculture (cette dernière étant essentiellement effectuée le long du fleuve Sénégal) complètent la base économique.

L'économie de la Mauritanie est libéralisée et est en croissance depuis 2010 (MAED, 2014). La Mauritanie a profité d'une réduction considérablement accélérée de la pauvreté au cours des dernières années. En particulier, entre 2008 et 2014, le taux de pauvreté a diminué de 44,5 % à 33,0 %. Pendant la même période, le taux de pauvreté extrême a diminué de moitié, passant de 10,8 % à 5,6 %. Une analyse de données de divers pays a démontré que les résultats de la Mauritanie en matière de réduction de la pauvreté étaient supérieurs à la moyenne en Afrique (Banque mondiale, 2017a). Cependant, malgré ces résultats, les niveaux de pauvreté demeurent élevés, comme c'est aussi le cas pour le chômage, et une grande partie de la population a de la difficulté à accéder à des services et biens essentiels comme de l'eau potable. Le pays se classe au 131<sup>e</sup> rang sur 180 pour l'Indice de liberté économique de 2017 (The Heritage Foundation, 2017) et se classe au 157<sup>e</sup> rang sur 188 dans l'indice du développement humain (IDH) de 2016 du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD).

#### 4.2.3 Sénégal

Le Sénégal occupe l'extrémité ouest du continent africain. Le pays a une longueur nord-sud de 600 km et une largeur maximale de 400 km, recouvrant une superficie de 196 192 km<sup>2</sup>. Le Sénégal est bordé à l'ouest par l'océan Atlantique (le long d'une côte de 531 km), au nord par la Mauritanie, à l'est par le Mali, et au sud par la Guinée et la Guinée-Bissau.

La Gambie, une longue bande de terres de 350 km située le long du fleuve Gambie, est une enclave dans le territoire du Sénégal. Au point de vue administratif, le territoire du Sénégal se divise en 14 régions. Le domaine maritime sénégalais, pour sa part, s'étend de 18°00' N, 20°00' O à 16°30' E, 12°15' S.

Le Sénégal compte quatre zones géographiques naturelles (Direction de la Coopération Décentralisée au Sénégal, 2015) : 1) la région du Sahel, située dans la partie nord du pays et au sud du désert du Sahara, une zone très sèche où la végétation se fait rare, sauf dans les environs de la vallée du fleuve Sénégal; 2) la région soudanaise, située au sud de la région du Sahel, qui comprend l'est du Sénégal et la haute Casamance. Elle est principalement formée de zones forestières et de savanes; 3) la zone subtropicale, située en Casamance, qui est une région fertile caractérisée par un réseau hydrographique développé; et 4) la région côtière (de Saint-Louis à la Gambie), une bande côtière sablonneuse qui s'étend en ligne droite de la frontière nord du Sénégal jusqu'au sud de la péninsule du Cap-Vert. Au nord de la péninsule, la côte porte le nom de la « Grande Côte », alors que la côte sud porte le nom de « Petite Côte ». On estime que 60 % de la population du Sénégal habite dans la région côtière, dans une bande de terre d'une largeur de 60 km parallèle à la côte.

Le dernier recensement national indique que le Sénégal compte 13 207 873 habitants<sup>27</sup> (49,9 % d'hommes et 50,1 % de femmes). La densité de population moyenne est de 68 habitants par km<sup>2</sup>. Au total, 55,0 % de la population sénégalaise habite en région rurale. La population augmente rapidement : un taux de croissance de 2,7 % entre 2002 et 2012 a été observé, et 50,0 % de la population est âgée de moins de 20 ans. L'âge moyen de la population est de 22,4 ans et l'espérance de vie à la naissance est de 59,6 ans.

Avec un PIB de 14,7 milliards de dollars américains en 2016, le Sénégal se caractérise par l'économie à la croissance la plus rapide en Afrique de l'Ouest, derrière la Côte d'Ivoire (Banque mondiale, 2017b). Cependant, la pauvreté demeure importante au Sénégal, et elle touche 46,7 % de la population. De grandes disparités géographiques entre les zones rurales pauvres et la capitale du pays sont observées. Le taux de chômage du Sénégal est estimé à 25,7 % (ANSD/RGPHAE, 2014).

<sup>27</sup> Pour 2017, les prévisions indiquent que la population compte 15 256 346 habitants (ANSD, 2017).

Le secteur primaire (15 % du PIB) se caractérise par la forte vulnérabilité de l'agriculture (principalement en raison des risques liés au climat, de la volatilité des cours mondiaux et des risques d'infestation de locustes). Les activités du secteur secondaire (21 % du PIB) sont principalement l'exploitation minière du phosphate et de l'or<sup>28</sup>, le traitement des arachides et des produits de la mer, la production de ciment et la construction. Le secteur tertiaire (64 % du PIB), principalement associé au commerce et au tourisme, profite des infrastructures de télécommunications, mais est grandement dominé par le secteur non structuré. En fait, le gouvernement sénégalais estime que le secteur non structuré représente au moins 10,7 % du PIB (Ministère du Commerce du Sénégal, 2015). La pêche et les activités connexes (p. ex. : transformation du poisson, marketing, services, autres activités à temps partiel) forment un secteur économique important qui, selon les estimations, fournit plus de 600 000 emplois au Sénégal, soit 15 % de la main-d'œuvre nationale (CSRP-Sénégal, 2017).

Cependant, les niveaux de pauvreté dans ce pays sont élevés; par conséquent, les problèmes d'emploi, le coût de la vie, la qualité des services publics, l'approvisionnement et le coût de l'électricité et de l'eau restent les principales préoccupations du peuple sénégalais. Le pays se classe au 120<sup>e</sup> rang sur 180 pour l'Indice de liberté économique de 2017 (The Heritage Foundation, 2017) et au 162<sup>e</sup> rang sur 188 dans l'IDH de 2016 du PNUD.

#### 4.2.4 Grand écosystème marin du courant des Canaries

Le CCLME désigne l'espace océanique (y compris des estuaires afférents) qui s'étend vers le sud à partir de la côte atlantique du Maroc vers l'archipel Bijagos de la Guinée-Bissau, et à l'ouest vers les îles Canaries (communauté autonome de l'Espagne) et vers l'étendue ouest du plateau continental de l'Afrique (ce qui correspond environ à la ZEE des États côtiers). Les pays se trouvant à l'intérieur des limites reconnues du CCLME sont la République de Cabo Verde (îles du Cap-Vert), l'Espagne (îles Canaries), la Gambie, la Guinée-Bissau, le Maroc, la Mauritanie et le Sénégal. Le CCLME se trouve dans la zone 34 de pêcheries de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (Sherman et Hempel, 2009; Heileman et Tanstad, 2009).

Le CCLME est l'un des grands écosystèmes marins (LME) de remontée d'eau froide (upwelling) les plus productifs au monde, se classant troisième au monde en matière de production primaire et possédant la plus importante production de pêche de tous les LME africains (c.-à-d. : la production annuelle varie entre 2 et 3 millions de tonnes). Le CCLME est classé comme écosystème de classe I hautement productif; la production primaire est  $>300 \text{ g C m}^{-2} \text{ y}^{-1}$ . Les espèces pélagiques de cette région hautement productive comprennent des poissons migrateurs (p. ex. : thons) dans les eaux du large et de petits poissons pélagiques (p. ex. : chinchards, sardinelles, sardines et maquereaux) qui se distribuent principalement le long des côtes. Ces composantes font l'objet d'exploitation par les pêcheries industrielles et artisanales/côtières en Mauritanie comme au Sénégal. Comme mentionné précédemment, les pêcheries sont un secteur important des économies de la Mauritanie et du Sénégal.

#### 4.2.5 Changement climatique

Comme les systèmes côtiers et océaniques jouent un rôle considérable dans les conditions économiques et les moyens de subsistance de nombreux pays d'Afrique, les prévisions des changements que subiront les paramètres physiques du climat pourraient amplifier les défis que posent les facteurs de stress existants, notamment la surexploitation des ressources, la dégradation des habitats, la perte de biodiversité, la salinisation, la pollution et l'érosion côtière (Niang et al., 2014). Selon le GIEC, les impacts observés comprennent des changements dans les aires de répartition géographiques de certaines espèces terrestres, d'eau douce et marines, dans les activités saisonnières, dans les comportements migratoires, dans les abondances et dans les interactions entre espèces (GIEC, 2014). Les systèmes côtiers devraient probablement être affectés par toute augmentation du niveau de la mer qui se produit simultanément à une exposition accrue aux vagues (Hoegh-Guldberg et al., 2014). Selon les prédictions, l'élévation du niveau de la mer pourrait aller jusqu'à 0,6 m d'ici 2100 (Nicholls et al., 2007). En effectuant une extrapolation linéaire des résultats de Nicholls et al. (2007), le niveau de la mer pourrait approximativement augmenter de 0,3 m d'ici la fin estimée de la vie opérationnelle du projet proposé. D'autres impacts potentiels sur les systèmes côtiers pourraient découler de houles de tempête, d'inondations de deltas fluviaux et de conflits économiques

<sup>28</sup> Bien que les activités minières soient généralement considérées comme faisant partie du secteur primaire, les données disponibles ont inclus l'industrie minière dans le secteur secondaire.

et sociaux éventuels exacerbés par le fait que des gens puissent être forcés à abandonner leurs terres ou leurs communautés vers les villes côtières.

Le courant des Canaries, qui s'écoule le long de la côte du nord-ouest de l'Afrique, y compris au large de la Mauritanie et du Sénégal, s'est réchauffé depuis le début des années 1980 et devrait subir une hausse de température (Niang et al., 2014). Ce réchauffement, accompagné de l'acidification des océans, pourrait avoir une incidence sur un certain nombre de processus biologiques. De plus, en raison de ce réchauffement récent des océans, les eaux de la Mauritanie sont devenues plus propices à l'alimentation et au frai de certaines espèces halieutiques (p. ex. : *Sardinella aurita*) (Zeeburg et al., 2008). Cependant, une étude qui a examiné les vulnérabilités potentielles des économies nationales aux effets des prévisions relatives aux changements climatiques sur les pêcheries, en termes d'exposition au réchauffement, d'importance relative des pêcheries aux économies et à l'alimentation nationales et de la capacité restreinte de la société à s'adapter à ces changements, a conclu qu'un certain nombre de pays africains, soit l'Angola, la République démocratique du Congo, la Mauritanie et le Sénégal, sont les plus vulnérables à ces effets (Allison et al., 2009).

Les prévisions relatives aux futurs changements climatiques pourraient avoir des impacts considérables sur les écosystèmes du nord-ouest de l'Afrique. Les impacts potentiels comprennent la modification des habitats de certaines espèces et de certains écosystèmes; des effets défavorables et possiblement des réactions en chaîne ayant une incidence sur les secteurs économiques, comme les pêcheries, découlant des impacts défavorables sur les aires de nurserie estuariennes; l'amplification des facteurs de stress liés à la disponibilité de l'eau, qui nuit à son tour à plusieurs secteurs économiques (p. ex. : l'agriculture et les pêcheries); et l'augmentation des vulnérabilités en matière de santé (p. ex. : malnutrition, transmission de maladies).

La zone côtière sénégalaise est considérée comme étant extrêmement sensible à toute augmentation future du niveau de la mer. Les impacts potentiels de cette augmentation pourraient comprendre l'intrusion d'eau salée dans les aquifères d'eau douce, des changements dans l'utilisation des terres qui pourraient modifier les processus hydrologiques et les ressources en eau, et l'érosion (Karambiri et al., 2010, Niang et al., 2010). Les projections en matière d'augmentation du niveau de la mer indiquent des pertes de terres le long de la côte sénégalaise, ce qui contribuera à accroître l'érosion côtière. De plus, les zones à densité élevée au Sénégal sont considérées comme étant particulièrement sensibles aux processus d'érosion côtière, ce qui peut amplifier les impacts socio-économiques prévus (p. ex. : partie sud de la côte de Dakar [Niang et al., 2010]). Comme indiqué précédemment dans Allison et al. (2009), le Sénégal, en particulier, a été classé 5<sup>e</sup> sur 132 pays dont les économies nationales sont les plus vulnérables aux impacts potentiels des projections sur les changements climatiques. Ce classement s'explique principalement par le fait que les pêcheries du Sénégal jouent un rôle important dans l'économie et les stocks alimentaires du pays. En effet, le Sénégal présente le niveau le plus élevé de consommation de poissons en Afrique de l'Ouest (FAO, 2016a). Les protéines de poisson représentent 80 % des protéines de sources animales consommées par les populations côtières du Sénégal (Failler et Lecrivain, 2003). Les principales pêcheries du Sénégal sont fondées sur de petites espèces pélagiques comme la sardinelle (*Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis*), qui représentent 64 % des prises totales au Sénégal, et ces petites espèces pélagiques sont, de manière intrinsèque, vulnérables aux changements que subit leur environnement pélagique et aux effets des changements climatiques (Cury et Roy, 1989).

Des projections similaires pourraient aussi s'appliquer à l'environnement côtier du sud de la Mauritanie, qui présente la même géographie physique que le nord du Sénégal.

Les principaux risques régionaux associés au climat identifiés pour le nord-ouest de l'Afrique comprennent ce qui suit :

- **La répartition du biome** : Les études de modélisation axées sur les réponses de la végétation indiquent qu'avec toute augmentation de la température, la répartition des biomes serait modifiée (Niang et al., 2014).
- **Une diminution des pêches débarquées** : Tout changement dans la configuration annuelle des vents atmosphériques devrait, selon les prévisions, conduire à des changements dans les événements d'upwellings, ainsi que dans la répartition et l'abondance des populations de poissons dans la zone mauritano-sénégalaise.

- **Une diminution de la productivité agricole** : Les augmentations de température et les changements de précipitations prévus pourraient diminuer la production de récoltes, laquelle pourrait conduire à des effets défavorables sur la subsistance des familles et sur la sécurité alimentaire (Niang et al., 2014).
- **Des répercussions défavorables sur le cheptel** : Les facteurs multiples de stress sur les systèmes d'élevage en Afrique qui sont liés à tout changement aux paramètres climatiques pourraient amplifier la vulnérabilité des communautés qui pratiquent l'élevage. Ces facteurs de stress comprennent la détérioration des prairies, l'accès à l'eau et la fragmentation des zones de pâturage.
- **Les maladies à transmission vectorielle et maladies d'origine hydrique** : Avec toute hausse des températures, les risques liés aux maladies à transmission vectorielle et aux maladies d'origine hydrique peuvent augmenter en raison de l'agrandissement des zones d'infection et de la prolongation des saisons d'infection; cependant, certaines zones d'infection pourraient diminuer en superficie si les températures deviennent trop élevées pour les vecteurs de transmission des maladies (GIEC, 2014).
- **La dénutrition** : Les risques de dénutrition pourraient augmenter dans les régions défavorisées en raison des changements potentiels subis par les pêcheries, par la productivité agricole et par le cheptel qui ont été décrits ci-dessus.
- **La migration** : Toute augmentation de la fréquence ou de la gravité des événements météorologiques extrêmes (p. ex. : les inondations et les sécheresses) qui conduit à des déplacements et à une migration involontaire pourrait être plus susceptible de rendre cette migration permanente (GIEC, 2014).

### 4.3 Zones d'étude de l'EIES

L'aire où les travaux liés au projet auront lieu coïncide avec plusieurs composantes environnementales ou sociales qui pourraient être touchées par le projet. Comme la présente analyse tient compte des impacts et des mesures de mitigation associés à la fois aux activités de routine du projet ainsi qu'à des événements accidentels potentiels liés au projet, les limites de zone d'étude ont été définies séparément pour chacun d'eux.

#### 4.3.1 Zone d'étude restreinte de l'EIES

La zone d'étude restreinte s'applique aux activités de routine du projet et comprend : 1) l'aire immédiate entourant les infrastructures et activités proposées dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes; 2) les couloirs de transit vers la côte empruntés par les navires de soutien et les hélicoptères; 3) les ports, les installations de carénage et les installations de stockage occupées par les bases d'approvisionnement de Dakar et Nouakchott ou situés à proximité de celles-ci; 4) les installations des aéroports de Dakar et de Nouakchott où les activités de soutien par hélicoptère seront établies; 5) le corridor maritime entre les infrastructures proposées et le port de Nouadhibou, à partir duquel des roches pourraient être expédiées pendant la phase de construction; et 6) les communautés côtières situées entre Dakar et Nouakchott, particulièrement celles de N'Diogo et Saint-Louis, qui se trouvent à proximité des infrastructures proposées en eaux côtières. La zone d'étude restreinte est représentée à la figure 4-1.

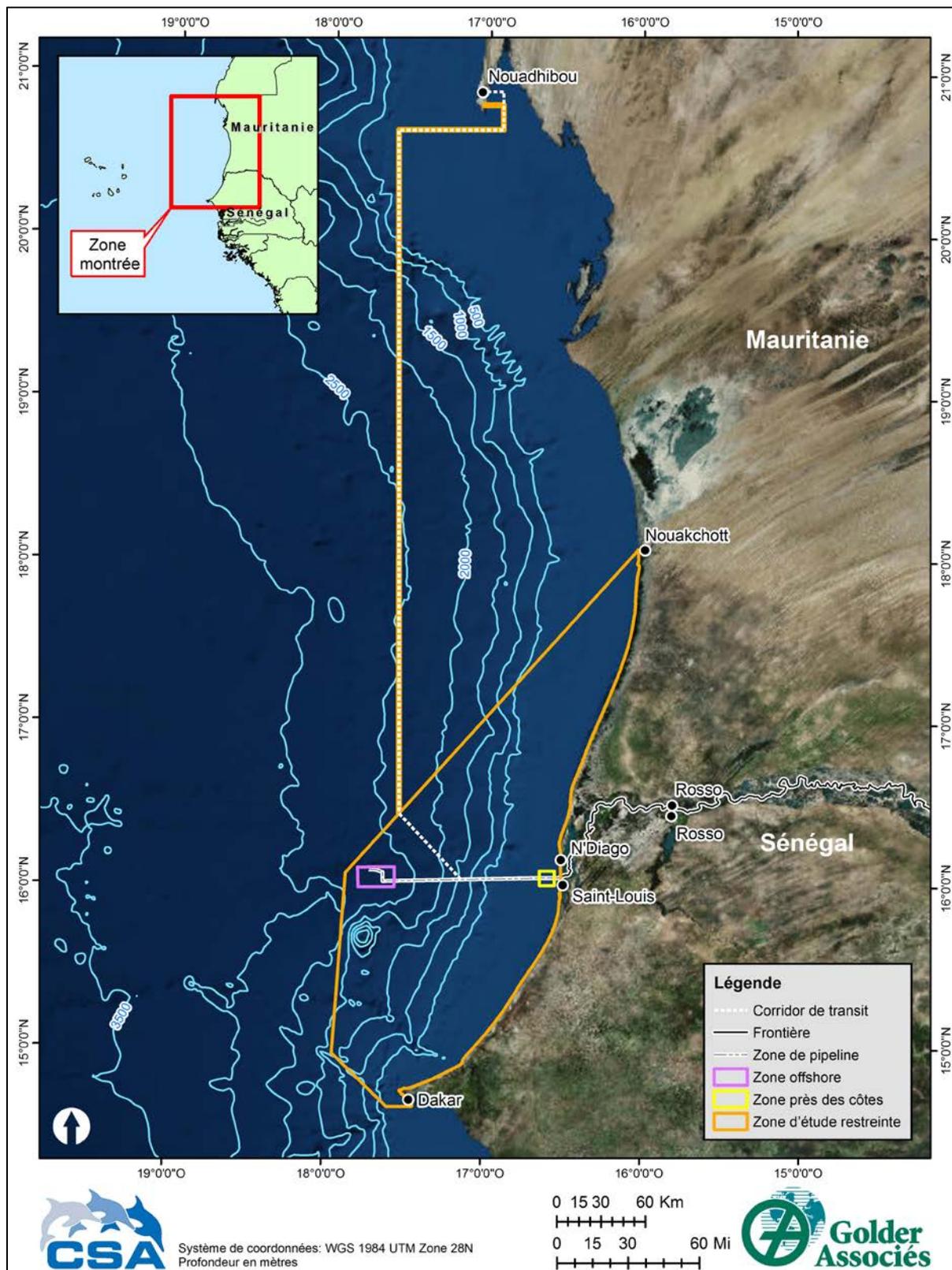


Figure 4-1 Limites de la zone d'étude restreinte

#### **4.3.2 Zone d'étude élargie de l'EIES**

La zone d'étude élargie comprend un secteur plus vaste, pour tenir compte du fait que les émissions atmosphériques produites par les opérations de routine en eaux côtières pourraient être transportées vers les terres par le vent, ainsi que pour tenir compte du fait que des hydrocarbures rejetés accidentellement pourraient être transportés par les courants et les vents ambiants. La zone d'étude élargie comprend également les aires protégées avoisinantes compte tenu de leur importance pour les parties prenantes nationales, même s'il est peu probable que ces aires protégées soient touchées par le projet. Aux fins de la présente analyse, la zone d'étude élargie comprend : 1) un secteur plus vaste autour des infrastructures et activités proposées dans la Zone Offshore, la Zone de Pipeline et la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes; 2) un secteur plus vaste vers l'ouest, dans les eaux du large; 3) un secteur plus vaste le long du corridor maritime entre les infrastructures proposées et Nouadhibou; et 4) le delta du fleuve Sénégal et les aires protégées qui s'y trouvent en partie ou en totalité, notamment le Parc National du Diawling (et sa zone périphérique), le Parc National des Oiseaux du Djoudj, le Parc National de la Langue de Barbarie, la Réserve de Chatt Tboul, la Réserve Spéciale de Faune de Guembeul et une partie de la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal. La zone d'étude élargie est représentée à la figure 4-2.

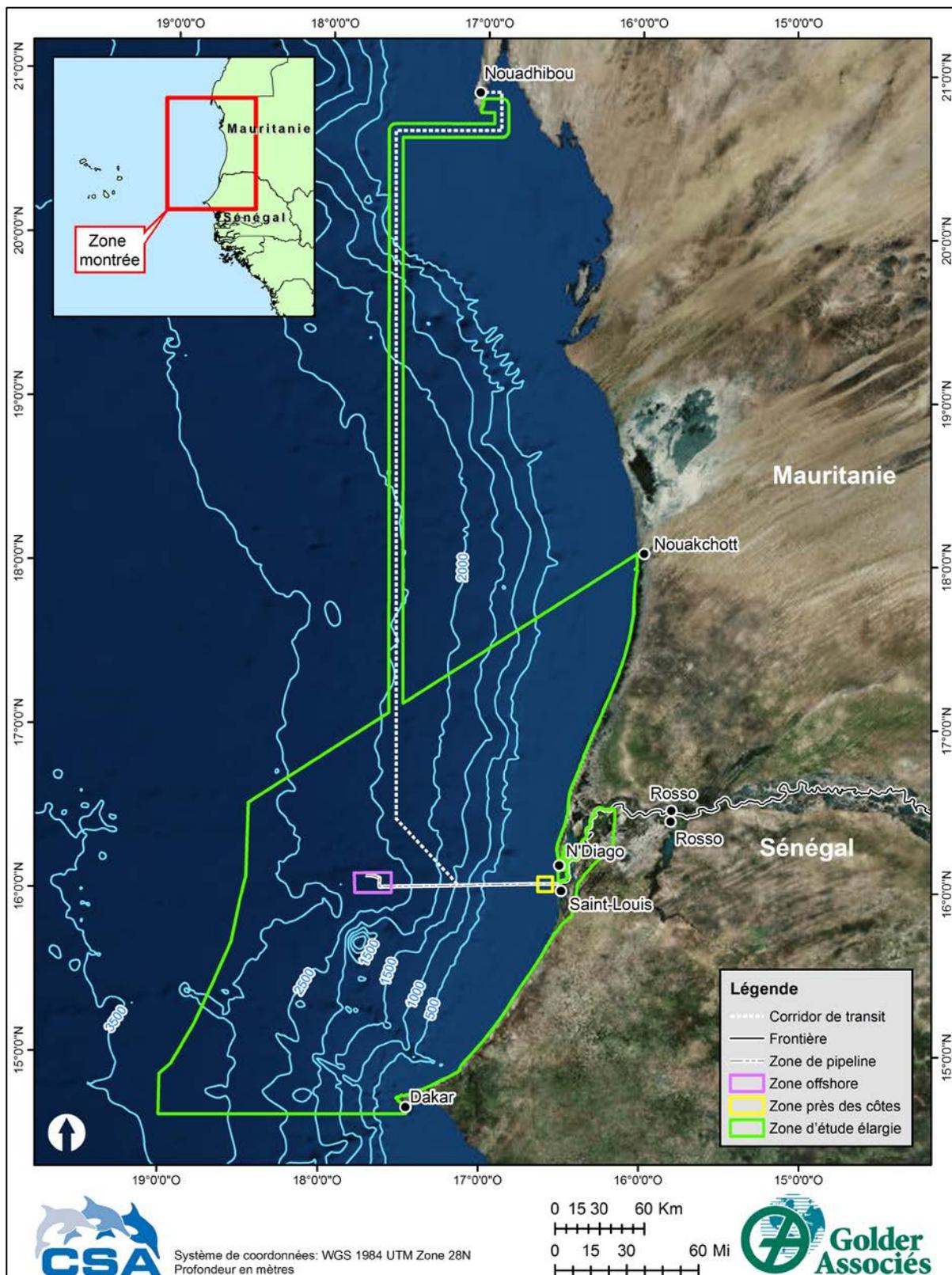


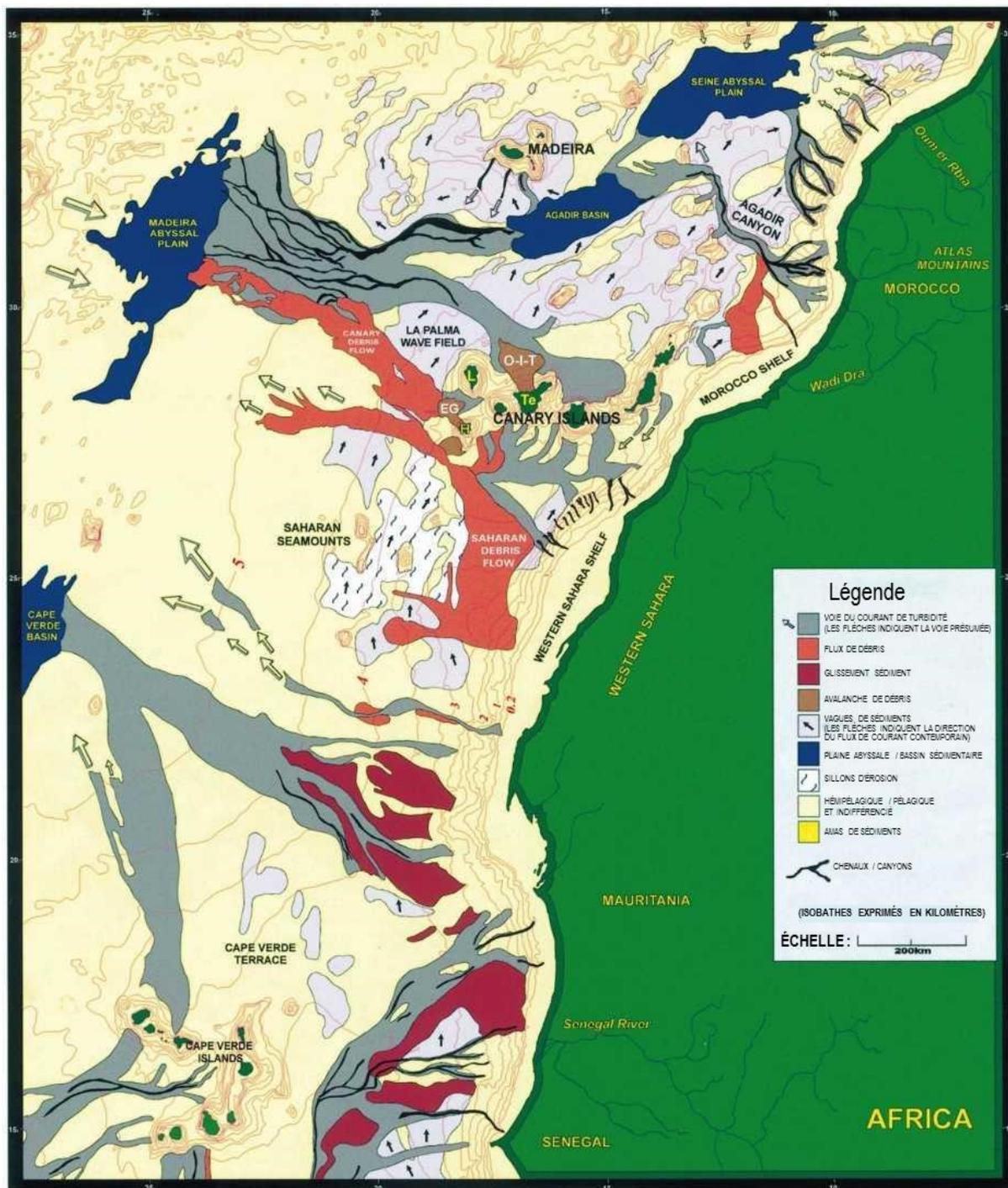
Figure 4-2 Limites de la zone d'étude élargie

#### **4.4 Milieux physique et chimique**

Les principales sensibilités des milieux physique et chimique comprennent la qualité de l'air, la qualité des sédiments, la qualité de l'eau, l'hydrographie locale et les caractéristiques distinctives du large, compte tenu des effets potentiels du projet associés aux émissions et aux rejets. L'hydrographie locale, ainsi que les changements possibles découlant de la présence des installations, a une importance considérable, en raison de l'érosion côtière présente le long du littoral ouest-africain.

##### **4.4.1 Plateau et talus continentaux**

La zone du projet se situe dans la grande bordure nord-ouest de l'Afrique, qui est bordée par un plateau continental dont la largeur varie généralement de 40 à 60 km, exception faite de la région du Banc d'Arguin, où ce plateau est plus vaste. La rupture de pente continentale se produit à une profondeur de 100 à 200 m. Au-delà de la rupture de pente, le talus continental a une largeur de 50 à 250 km et présente des angles de pente de 1° à 6° (Wynn et al., 2000). Les grands processus ayant une incidence sur les sédiments locaux comprennent l'écoulement des sédiments et les courants de turbidité (figure 4-3).



(Adapté de : Wynn et al., 2000)

**Figure 4-3** Carte des processus sédimentaires de la bordure du nord-ouest de l'Afrique

#### 4.4.1.1 Bathymétrie

Le plateau continental s'étend de la côte jusqu'à 15 à 50 km au large, et comprend le corridor de la Zone de Pipeline et de la Zone près des Côtes. De la côte vers le large, la profondeur de l'eau augmente graduellement jusqu'à ligne isométrique de 100 m environ, après quoi sa profondeur augmente

fortement. La profondeur de l'eau dans la Zone Offshore du projet varie entre 2 750 m et plus de 3 000 m. Les données bathymétriques détaillées de la zone du projet sont présentées à l'annexe G.

#### 4.4.1.2 Substrats

La bordure nord-ouest de l'Afrique est dominée par des sédiments à grains fins, dont des substrats de sables retrouvés du côté côtier de la rupture de pente continentale, dans des canaux de distribution situés sur le talus et le seuil, ainsi que sur les planchers du bassin (Meyer et al., 2011). Le long de la partie mauritanienne de la bordure, une pénurie d'apports fluviaux est constatée, étant donné l'absence d'écoulement important provenant de rivières et fleuves dans cette zone. Le long de la partie sénégalaise de la bordure, les apports fluviaux sont dominés par des sédiments terrigènes provenant du fleuve Sénégal. Les sédiments de cette source sont transportés vers la tête d'une trajectoire de courants de turbidité. En plus de l'apport localisé en sédiments terrigènes, des flux de particules hémipélagiques provenant d'upwellings côtiers et un apport de poussières sont actuellement les sources principales de sédiments le long de la bordure continentale nord-ouest de l'Afrique (Henrich et al., 2010).

Les types de sédiments benthiques prédominants dans la zone d'étude restreinte comprennent les sédiments sablonneux des eaux côtières, qui passent progressivement à de l'argile et à des sédiments calcaires à grains fins en eau profonde. Dutkiewicz et al. (2015) décrivent l'argile comme un sédiment non consolidé dominé par une fraction fine et se caractérisant par un contenu faible en carbonate et faiblement biogène. Les sédiments de la Zone Offshore du projet sont du limon argileux dominé par des fractions fines, selon les observations réalisées en eaux profondes et les analyses effectuées sur des échantillons de sédiments récemment prélevés dans cette partie de la zone d'étude restreinte.

Des formations de coraux d'eau froide profondes au large de la Mauritanie ont été documentées le long de la bordure du talus continental, sur plus de 400 km à des profondeurs supérieures à 400 m (Ramos et al., 2017). Des reliques de récifs de carbonate ont également été documentées pour les profondeurs de 400 à 550 m le long du corridor de la Zone de Pipeline, au sein des eaux du nord du Sénégal. Ces formations profondes de coraux sont décrites par Domain (1985) le long du talus continental au nord de Cap Timiris. Un affleurement rocheux compact et presque continu présentant du corail, qui fait partie de cette vaste relique de carbonate et s'étend vers le sud le long de la côte à partir de Cap Timiris presque jusqu'à la frontière maritime avec le Sénégal, a récemment été découvert. Ces grandes formations de corail en eau profonde ont été décrites de manière générale par Colman et al. (2005), Westphal et al. (2007 et 2013), et par l'Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches (IMROP) en 2013.

#### 4.4.1.3 Caractéristiques distinctives du large

Des canyons, des zones à fond dur et des formations de corail en eau profonde font partie des caractéristiques distinctives importantes du large. Ces formations pourraient comprendre un assemblage de coraux occupé par des coraux en eau profonde : *Lophelia pertusa*, *Madrepora oculata*, *Desmophyllum cristagalli*, *Dendrophyllia cornigera* et *Solenasmilia variabilis*.

#### Mauritanie

Plusieurs canyons profonds se trouvent au sud du Banc d'Arguin, situés à des latitudes de 18°40' N, 18°05' N et 16°50' N (Domain, 1985). Aucun grand canyon n'est identifié dans la Zone Offshore du projet, bien que de plus petits canyons, des canaux et des paléochenaux colmatés s'y trouvent. De plus, il y a un ensemble de glissements de terrain sous-marins historiques qui recouvrent de grandes sections à la base du talus continental. Aucune autre caractéristique distinctive importante du large n'est identifiée au sein de la partie mauritanienne de la zone d'étude restreinte et de la zone d'étude élargie, exception faite de la relique de monticules carbonatés située à des profondeurs de 440 à 550 m le long du corridor de la Zone de Pipeline.

#### Sénégal

Deux caractéristiques distinctives sont présentes au large de la Grande Côte du Sénégal, y compris : 1) le canyon de Cayar; et 2) les monts sous-marins de Cayar.

Le canyon de Cayar se trouve au large de la côte du Sénégal; il prend naissance près de la côte (à une profondeur de 10 à 20 m), du côté de l'amont du courant présent à la péninsule du Cap-Vert, et s'étend en pente descendante jusqu'au bassin océanique. Le canyon se prolonge généralement en direction nord-est à partir de la côte. Son canal reste une caractéristique prédominante à une profondeur de 3 294 m; sa largeur maximale est de 9 km (Dietz et al., 1968).

Les monts sous-marins de Cayar se situent au large de Cayar, à 100 km au nord-nord-ouest de la péninsule du Cap-Vert et de Dakar, à une longitude entre 17,5° et 17,9° O et une latitude entre 15,4° et 15,8° N. Ces monts se trouvent à des profondeurs variant entre 200 et 500 m. Le complexe est formé de trois monts : le mont Cayar, le mont Petit Cayar et le mont Medina. Les monts sous-marins de Cayar sont l'un des rares monts sous-marins au large de la côte de l'Afrique de l'Ouest qui se caractérisent par une grande biodiversité et une hydrodynamique puissante. Les conséquences favorables de cet écoulement dynamique de l'eau comprennent une grande biodiversité et une production primaire élevée (Programme des Nations unies pour l'environnement, 2014a). La morphologie détaillée des monts sous-marins de Cayar est présentée dans Hansen et al. (2008).

#### 4.4.1.4 Qualité des sédiments

CSA Ocean Sciences Inc. (CSA) a prélevé 31 échantillons de sédiments dans la zone du projet dans le cadre d'une étude de référence environnementale océanographique réalisée de novembre à décembre 2016 le long de la frontière maritime mauritano-sénégalaise. Les lieux de prélèvement comprenaient cinq stations se situant chacune à l'intérieur de la Zone Offshore et de la Zone près des Côtes ou à proximité de celles-ci, ainsi que 21 stations à l'intérieur de la Zone de Pipeline. Une discussion détaillée sur les résultats de cette étude, incluant l'emplacement précis des lieux d'échantillonnage, est présentée à l'annexe D.

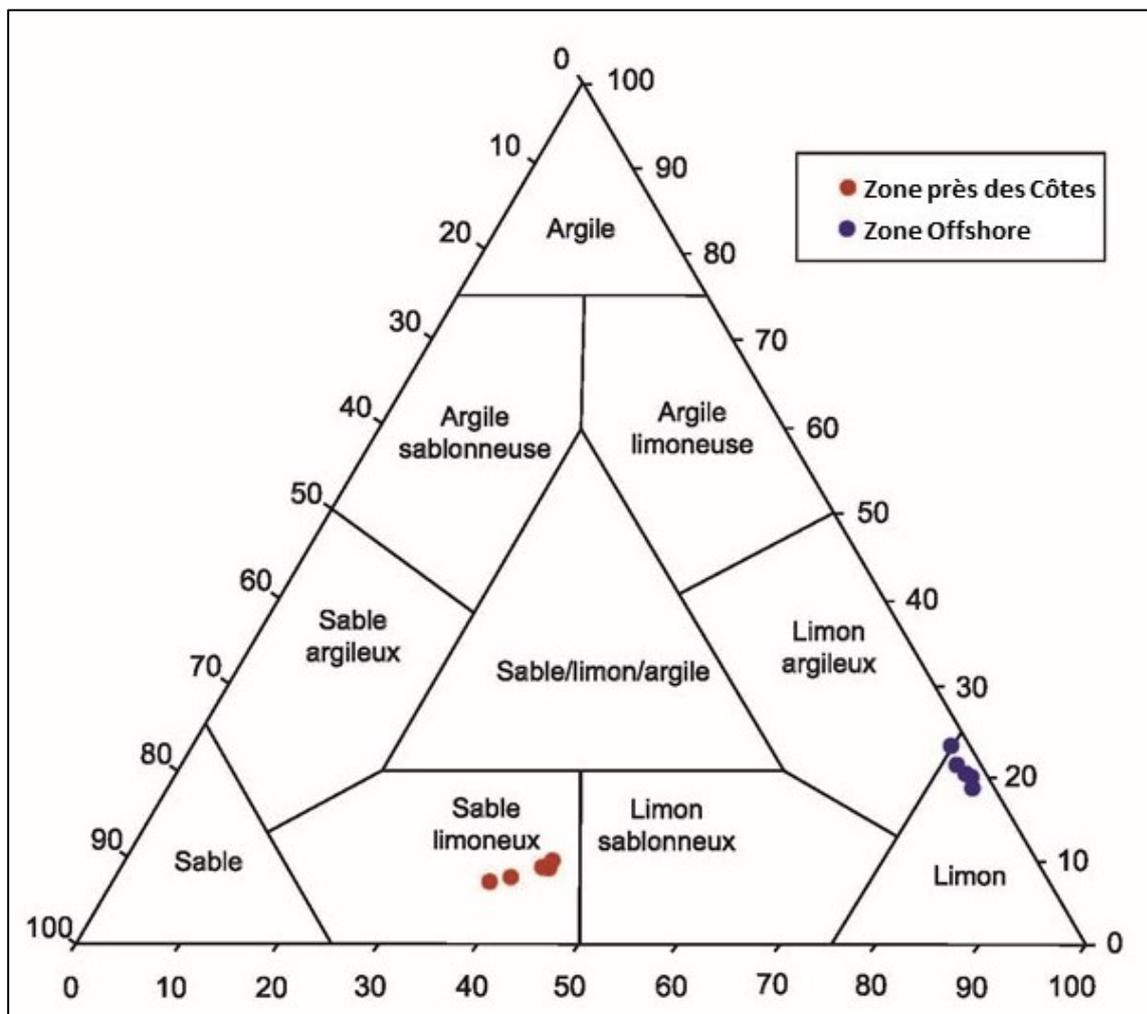
#### Zone Offshore

Les sédiments se trouvant dans la Zone Offshore sont principalement formés de limon et de limon argileux (figure 4-4). Ces résultats sont conformes aux caractérisations régionales des sédiments (p. ex. : Förster, 2010).

Les métaux suivants ont été analysés dans les échantillons de sédiments prélevés : aluminium (Al), arsenic (As), baryum (Ba), cadmium (Cd), chrome (Cr), cuivre (Cu), fer (Fe), mercure (Hg), nickel (Ni), plomb (Pb), vanadium (V) et zinc (Zn)<sup>29</sup>. Les concentrations de métaux dans les sédiments se trouvant dans la Zone Offshore étaient variables; cette variabilité a été attribuée aux variations correspondantes de la granulométrie des sédiments, du contenu en carbone organique et de la minéralogie. Les concentrations élevées de métaux sont généralement associées aux aluminosilicates à grains fins (argiles) et les concentrations plus faibles, au sable quartzueux à grains grossiers.

Un résumé des données relatives aux concentrations de métaux dans les sédiments est présenté dans le tableau 4-1. Les résultats relatifs à la composition chimique des sédiments ont été interprétés dans le contexte des valeurs actuelles relativement aux valeurs de référence, afin d'évaluer leur pertinence biologique. Les concentrations de métaux ont été comparées aux valeurs de référence de la U.S. Environmental Protection Agency (USEPA) en matière de qualité des sédiments afin de déterminer le risque d'effets écologiques nuisibles (c.-à-d. que les lignes directrices en matière de qualité des sédiments sont fondées sur la composition chimique des sédiments marins, associées aux données des bioessais de toxicité des sédiments). L'USEPA recommande l'utilisation de valeurs de référence comme l'*effects range low* (ERL) et l'*effects range median* (ERM) pour évaluer les risques que les sédiments peuvent poser aux poissons et aux autres espèces de la faune et de la flore marines (Long et Morgan, 1990). L'ERL représente le seuil des concentrations sous lesquelles des effets nuisibles se produisent rarement, alors que l'ERM représente le seuil des concentrations au-dessus desquelles des effets nuisibles se produisent fréquemment. Cependant, il a été noté que la granulométrie des sédiments n'a pas été prise en compte dans la détermination des ERL; par conséquent, il est attendu que les dépassements d'ERL augmentent proportionnellement à la fraction de grains fins retrouvée dans les sédiments, sans pour autant en augmenter la toxicité (O'Connor, 2004).

<sup>29</sup> Le choix des paramètres est basé sur les métaux potentiellement associés aux activités pétrolières et gazières offshore.



(Source : Annexe D)

**Figure 4-4** Diagramme ternaire de la granulométrie des sédiments pour les échantillons prélevés dans la Zone Offshore et dans la Zone près des Côtes ou à proximité de celles-ci

**Tableau 4-1 Concentrations de métaux dans les sédiments (en mg kg<sup>-1</sup>, à moins d'indication contraire) à proximité de la Zone Offshore et valeurs de référence**

**Les valeurs inscrites en caractères gras sont supérieures à l'ERL; les valeurs inscrites en rouge et en caractères gras sont supérieures à l'ERM.**

Station	Al (%)	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Fe (%)	Hg	Ni	Pb	V	Zn
OA-1	7,99	4,6	610	0,20	<b>107</b>	29,9	4,11	0,0633	<b>48,5</b>	14,5	70,4	65,6
OA-2	7,91	6,0	709	0,24	<b>137</b>	<b>39,1</b>	4,05	0,005*	<b>61,6</b>	19,9	94,0	83,8
OA-3	7,72	6,2	661	0,21	<b>140</b>	<b>39,6</b>	4,00	0,060	<b>63,5</b>	21,1	95,7	85,4
OA-4	7,73	5,1	597	0,17	<b>114</b>	32,4	3,95	0,026	<b>51,4</b>	16,1	77,3	68,9
OA-5	7,67	6,3	612	0,22	<b>128</b>	<b>35,9</b>	4,05	0,020	<b>58,0</b>	18,0	87,7	76,7
Moyenne ± écart-type	7,804 ± 0,1168	5,64 ± 0,632	637,8 ± 37,76	0,208 ± 0,018	125,2 ± 11,76	35,38 ± 3,384	4,032 ± 0,046	0,042 ± 0,019	56,6 ± 5,32	17,92 ± 2,096	85,02 ± 8,936	76,08 ± 7,064
ERL	--	8,2	--	1,2	81	34	--	0,15	20,9	46,7	--	150
ERM	--	70	--	9,6	370	270	--	0,71	51,6	218	--	410

Al = aluminium; As = arsenic, Ba = baryum, Cd = cadmium, Cr = chrome, Cu = cuivre, ERL = *effects range low*; ERM = *effects range median*; Fe = fer, Hg = mercure, Ni = nickel, OA = Zone Offshore; Pb = plomb, V = vanadium, Zn = zinc.

(Source : annexe D; Buchman, 2008)

Les concentrations moyennes de la plupart des métaux dans les sédiments de la Zone Offshore étaient inférieures aux valeurs de référence de l'ERL, sauf pour le chrome, le cuivre et le nickel. À plusieurs stations en eau profonde, les concentrations de nickel étaient supérieures à la valeur de référence de l'ERM. Les concentrations de métaux dans les sédiments sont considérées comme des concentrations ambiantes à l'échelle régionale et ne posent probablement pas de risque aux organismes marins et à l'écosystème marin général de la Zone Offshore (voir annexe D).

Les concentrations d'hydrocarbures dans les sédiments ont également été mesurées à plusieurs stations dans la Zone Offshore. Ces résultats sont présentés dans le tableau 4-2.

**Tableau 4-2 Mesures des concentrations d'hydrocarbures dans les sédiments de la Zone Offshore**

Station	Concentration totale d'alcane ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	Concentration totale d'hydrocarbures pétroliers ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	Matières organiques extractibles ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	Hydrocarbures aromatiques polycycliques ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )
OA-1	4,4	28	136	43,1
OA-2	--	29	--	--
OA-3	5,5	28	150	67,5
OA-4	4,8	25	127	45,6
OA-5	4,5	27	112	41,6
Moyenne $\pm$ écart-type	4,8 $\pm$ 0,28	27,4 $\pm$ 0,93	131,25 $\pm$ 9,4	49,45 $\pm$ 7,22

OA = Zone Offshore.

(Source : Annexe D)

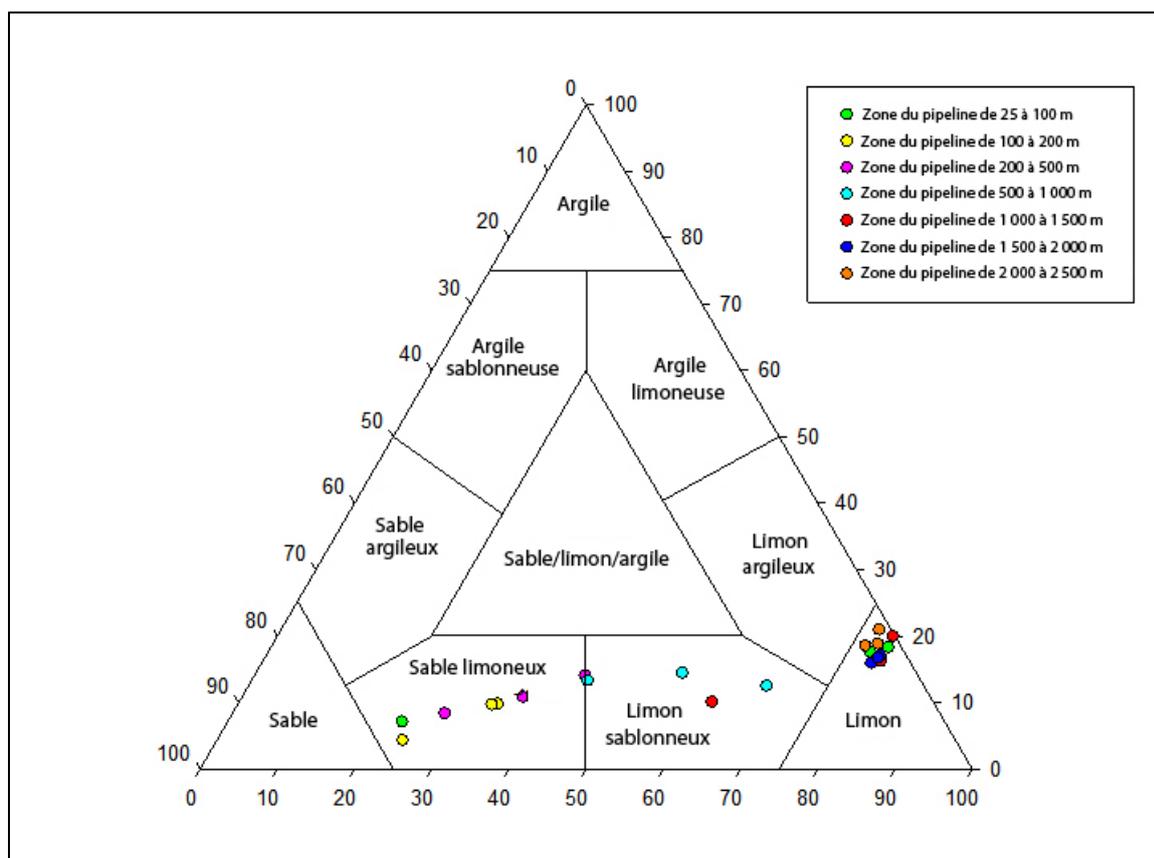
Les hydrocarbures analysés dans les sédiments comprenaient les alcanes, les hydrocarbures pétroliers totaux (HPT), les matières organiques extractibles (MOE) et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Les alcanes sont des hydrocarbures saturés de la gamme de carbone C9 à C40. Les alcanes sont une composante des HPT et sont considérés comme relativement non réactifs. Les HPT sont un ensemble de plusieurs centaines de composés organiques provenant du pétrole brut. La valeur de HPT présentée ci-dessus représente la somme totale des hydrocarbures de pétrole extractibles de la gamme de carbone C9 à C40, de façon semblable au groupe des alcanes. Les MOE constituent un paramètre défini dans la pratique équivalent au contenu en huiles et graisses, ou représentant un indice de ce contenu. Les HAP sont des composantes du pétrole brut. Les HAP présents dans l'environnement marin se divisent en deux groupes : les HAP pétrogénétiques et les HAP pyrogènes. Les HAP pétrogénétiques sont présents dans le pétrole et les produits pétroliers. En général, la présence d'HAP pétrogénétiques dans des environnements offshore est associée à des suintements de pétrole naturels, à des déversements de pétrole et à des rejets chroniques contenant des hydrocarbures. Les HAP font partie de la valeur de HPT.

Il n'existe aucune norme définie ni ligne directrice pour les alcanes, les HPT et les MOE/huiles et graisses totales dans les sédiments marins. L'absence de normes établies pour ces hydrocarbures est liée aux difficultés associées à la définition de normes pour des paramètres définis en termes opérationnels, qui varient selon l'endroit, les activités anthropiques, les suintements naturels d'hydrocarbures, et, le cas échéant, selon la nature ou la composition des hydrocarbures. Il existe des seuils d'ERL et d'ERM pour les HAP (Buchman, 2008). La comparaison de ces résultats (présentés dans le tableau 4-2) à des résultats semblables liés à des environnements en eau profonde de l'ouest de l'Afrique indique que les niveaux d'HPT, de MOE et d'HAP dans la Zone Offshore sont inférieurs à ceux obtenus aux stations de référence dans une zone au large du Ghana (CSA, 2016a). Toutes les concentrations d'HAP étaient inférieures à la valeur de l'ERL ( $4\,022\text{ ng g}^{-1}$ ) et bien en dessous de la valeur de l'ERM ( $44\,702\text{ ng g}^{-1}$ ) pour les concentrations totales d'HAP dans les sédiments marins (Buchman, 2008).

En général, la qualité des sédiments dans la Zone Offshore est considérée comme étant bonne selon les concentrations de métaux et d'hydrocarbures mesurées dans les sédiments d'emplacements adjacents (annexe D).

### Zone de Pipeline

La Zone de Pipeline traverse un différentiel de profondeur de près de 2 500 m; par conséquent, la granulométrie des sédiments est variable. La majorité des stations plus profondes de la Zone de Pipeline (à des profondeurs de plus de 1 000 m) présentait des sédiments à texture fine classés comme du limon, semblablement à ce qui est retrouvé dans la Zone Offshore. La proportion de sable dans les sédiments aux stations de la Zone de Pipeline augmente au fur et à mesure que la profondeur diminue; les stations situées aux profondeurs les plus faibles (moins de 500 m) présentent des sédiments à texture plus grossière classés comme du sable limoneux (figure 4-5).



(Source : Annexe D)

**Figure 4-5 Diagramme ternaire de la granulométrie des sédiments pour les échantillons prélevés dans la Zone de Pipeline**

Un résumé des données relatives aux concentrations de métaux dans les sédiments des stations de la Zone de Pipeline est présenté dans le tableau 4-3. Les concentrations moyennes de métaux aux stations de la Zone de Pipeline étaient généralement inférieures aux seuils de l'ERL, à l'exception de l'arsenic, du chrome et du nickel. Les concentrations de nickel de plusieurs stations en eau profonde (profondeur de plus de 1 000 m) dans la Zone de Pipeline étaient supérieures aux valeurs de référence de l'ERM. Selon une analyse de régression qui a mis en corrélation la teneur en aluminium dans les sédiments et les concentrations d'autres métaux pour évaluer la possibilité d'impacts découlant d'apports anthropiques, les concentrations de métaux dans les sédiments de la Zone de Pipeline sont considérées comme ambiantes d'un point de vue régional et ne posent probablement aucun risque aux organismes marins et à l'écosystème marin général du large.

Les concentrations d'HPT, de MOE et d'HAP dans les sédiments des stations de la Zone de Pipeline étaient conformes aux valeurs provenant de la Zone Offshore et inférieures à celles des stations de référence dans une zone au large du Ghana (CAS, 2016). Les valeurs d'HPT, de MOE et d'HAP étaient généralement plus élevées dans les stations profondes de la Zone de Pipeline, bien que toutes les valeurs d'HAP de cette zone étaient bien inférieures aux valeurs de référence de l'ERL (4 022 ng g<sup>-1</sup>) et de l'ERM (44 702 ng g<sup>-1</sup>) pour le total des HAP dans les sédiments marins (Buchman, 2008) (tableau 4-4).

**Tableau 4-3 Concentrations de métaux dans les sédiments (en mg kg<sup>-1</sup>, à moins d'indication contraire) dans la Zone de Pipeline et valeurs de référence.**

**Les valeurs inscrites en caractères gras sont supérieures à l'ERL; les valeurs inscrites en rouge et en caractères gras sont supérieures à l'ERM.**

Station	Al (%)	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Fe (%)	Hg	Ni	Pb	V	Zn
Zone de Pipeline, stations PA-1 à PA-6 (profondeur de 25 à 200 m)												
PA-1	3,90	<b>12,4</b>	272	0,18	98,5	15,1	2,33	0,0027*	<b>29,1</b>	15,2	67,3	34,9
PA-2	5,70	<b>11,8</b>	209	0,24	107	18,0	3,34	0,015	<b>37,9</b>	12,3	70,0	39,1
PA-3	1,74	<b>12,9</b>	87,3	0,21	48,4	7,62	2,46	0,0058	<b>21,1</b>	5,50	30,7	27,5
PA-4	1,56	<b>11,2</b>	83,8	0,29	50,1	7,99	2,38	0,0070	20,0	4,85	29,8	34,7
PA-5	1,77	<b>15,0</b>	88,7	0,24	54,0	7,73	2,85	0,0062	<b>22,1</b>	5,11	35,0	35,5
PA-6	1,54	<b>9,9</b>	81,0	0,23	50,7	8,31	2,11	0,0068	<b>20,5</b>	5,21	31,9	33,3
Moyenne ± écart-type	2,7 ± 1,7	12,2 ± 1,7	137 ± 83	0,23 ± 0,04	68,1 ± 27,0	10,8 ± 4,6	2,58 ± 0,45	0,008 ± 0,004	25,1 ± 7,1	8,3 ± 4,5	44,1 ± 19,1	34,2 ± 3,8
Zone de Pipeline, stations PA-7 à PA-12 (profondeur de 200 à 1 000 m)												
PA-7	1,86	<b>10,8</b>	88,8	0,08*	<b>82,7</b>	6,78	3,27	0,0034	17,8	6,36	31,5	43,5
PA-8	2,21	<b>15,5</b>	97,9	0,08*	<b>117</b>	7,23	4,26	0,0072	18,6	7,22	38,7	48,8
PA-9	2,77	<b>8,5</b>	164	0,22	<b>89,0</b>	11,8	2,59	0,0042	<b>24,9</b>	10,6	42,1	37,7
PA-10	3,87	<b>8,9</b>	241	0,22	<b>88,6</b>	16,8	2,27	0,0093	<b>35,2</b>	13,3	53,8	39,4
PA-11	2,66	<b>13,2</b>	177	0,08*	<b>104</b>	10,4	4,71	0,0014	<b>23,4</b>	10,9	51,3	44,5
PA-12	3,80	7,4	285	0,21	<b>81,9</b>	15,9	2,66	0,0022	<b>33,4</b>	13,1	50,8	40,7
Moyenne ± écart-type	2,9 ± 0,8	10,7 ± 3,1	176 ± 77	0,15 ± 0,08	93,9 ± 13,8	11,5 ± 4,23	3,29 ± 0,98	0,005 ± 0,003	25,6 ± 7,3	10,3 ± 2,9	44,7 ± 8,7	42,4 ± 4,0
Zone de Pipeline, stations PA-13 à PA-21 (profondeur supérieure à 1 000 m)												
PA-13	3,49	7,8	261	0,22	<b>86,0</b>	19,0	2,09	0,0258	<b>37,6</b>	15,8	59,1	45,5
PA-14	6,06	<b>10,3</b>	410	0,28	<b>136</b>	32,5	3,4	0,0046*	<b>63,2</b>	21,8	86,8	72,6
PA-15	6,08	<b>8,2</b>	414	0,22	<b>112</b>	27,1	3,23	0,0316	<b>52,0</b>	17,1	70,7	60,7
PA-16	5,85	7,3	437	0,23	<b>107</b>	27,2	3,33	0,026	<b>51,0</b>	15,6	69,4	60,6
PA-17	6,50	7,2	461	0,26	<b>120</b>	30,3	3,37	0,028	<b>56,0</b>	17,4	76,8	67,4
PA-18	6,58	5,9	487	0,19	<b>93,8</b>	24,6	3,43	0,027	<b>44,5</b>	13,0	61,2	53,9
PA-19	6,50	6,7	492	0,25	<b>113</b>	30,4	3,42	0,030	<b>54,4</b>	16,2	74,1	66,0

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

Station	Al (%)	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Fe (%)	Hg	Ni	Pb	V	Zn
PA-20	7,08	7,5	529	0,24	<b>133</b>	<b>36,2</b>	3,73	0,030	<b>63,7</b>	19,2	86,6	77,8
PA-21	7,33	6,3	534	0,18	<b>122</b>	33,3	3,77	0,032	<b>55,4</b>	16,4	77,8	70,5
Moyenne ± écart-type	6,2 ± 1,1	7,5 ± 1,3	447 ± 83	0,2 ± 0,03	114 ± 16,5	29,0 ± 5,2	3,3 ± 0,5	0,03 ± 0,002	53,1 ± 8,3	16,9 ± 2,5	73,6 ± 9,8	63,9 ± 9,9
ERL	--	8,2	--	1,2	81	34	--	0,15	20,9	46,7	--	150
ERM	--	70	--	9,6	370	270	--	0,71	51,6	218	--	410

Al = aluminium; As = arsenic; Ba = baryum; Cd = cadmium; Cr = chrome; Cu = cuivre; Fe = fer; Hg = mercure; Ni = nickel; Pb = plomb; V = vanadium; Zn = zinc; PA = Zone de Pipeline; \* = calculé à l'aide d'une moitié de la limite de détection.

(Adapté de : Annexe D)

Tableau 4-4 Mesures des concentrations d'hydrocarbures dans la Zone de Pipeline

Station	Concentration totale d'alcane ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	HPT ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	MOE ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	HAP (ng g <sup>-1</sup> )
Zone de Pipeline, stations PA-1 à PA-6 (profondeur de 25 à 200 m)				
PA-1	3,3	19	118	39,2
PA-2	8,4	79	396	83,7
PA-3	1,8	15	88	25,2
PA-4	2,5	16	84	28,1
PA-5	2,7	19	116	28,3
PA-6	2,2	15	112	27,1
Moyenne $\pm$ écart-type	3,5 $\pm$ 2,2	27,2 $\pm$ 23,2	152,3 $\pm$ 109,8	38,6 $\pm$ 20,7
Zone de Pipeline, stations PA-7 à PA-12 (profondeur de 200 à 1 000 m)				
PA-7	1,8	12	88	22,2
PA-8	1,8	12	74	18,0
PA-9	2,3	13	118	31,0
PA-10	2,6	19	128	35,6
PA-11	2,2	16	116	32,2
PA-12	3,3	40	198	55,8
Moyenne $\pm$ écart-type	2,3 $\pm$ 0,9	18,7 $\pm$ 17,1	120,3 $\pm$ 67,8	32,5 $\pm$ 20,9
Zone de Pipeline, stations PA-13 à PA-21 (profondeur supérieure à 1 000 m)				
PA-13	3,2	32	144	60,5
PA-14	6,5	75	313	107
PA-15	6,2	81	310	108
PA-16	3,9	81	244	108
PA-17	5,0	60	244	90,8
PA-18	6,2	72	275	88,9
PA-19	6,2	68	224	84,1
PA-20	6,7	70	188	82,6
PA-21	6,1	55	161	74,1
Moyenne $\pm$ écart-type	5,6 $\pm$ 1,2	66,0 $\pm$ 15,4	234 $\pm$ 60,8	89,3 $\pm$ 16,4

MOE = matières organiques extractibles; PA = Zone de Pipeline; HAP = hydrocarbures aromatiques polycycliques; HPT = hydrocarbures pétroliers totaux.

(Adapté de : Annexe D)

### Zone près des Côtes

Des travaux d'échantillonnage de sédiments spécifiques au site ont été réalisés dans la Zone près des Côtes du projet de novembre à décembre 2016 (annexe D). Cinq stations de prélèvement de sédiments ont été choisies au hasard à proximité des infrastructures proposées dans la Zone près des Côtes. Les sédiments de la Zone près des Côtes sont composés de sable limoneux (figure 4-4), bien que la plupart des échantillons contenaient des parts égales de limon et de sable avec une très faible fraction d'argile.

Un résumé des données relatives aux concentrations de métaux dans les sédiments des stations de la Zone près des Côtes est présenté dans le tableau 4-5. Les concentrations moyennes de métaux dans la Zone près des Côtes étaient inférieures aux valeurs de référence de l'ERL pour tous les métaux analysés (tableau 4-5).

**Tableau 4-5 Concentrations de métaux dans les sédiments (en mg kg<sup>-1</sup>, à moins d'indication contraire) dans la Zone près des Côtes et valeurs de référence**

**Les valeurs écrites en caractères gras sont supérieures à l'ERL.**

Station	Al (%)	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Fe (%)	Hg	Ni	Pb	V	Zn
NA-1	1,95	5,4	278	0,04	31,6	4,16	1,16	0,00425*	7,3	5,79	17,0	11,9
NA-2	2,32	<b>8,5</b>	285	0,08	50,6	7,00	1,30	0,00425*	12,9	9,27	29,4	20,4
NA-3	2,02	6,9	260	0,08	41,0	5,32	1,06	0,0047*	9,8	7,99	23,4	16,5
NA-4	2,22	8,0	268	0,06	48,2	6,27	1,14	0,00395*	11,4	9,37	27,3	18,4
NA-5	2,41	<b>9,7</b>	285	0,07	50,6	7,39	1,24	0,0065*	13,2	10,2	31,0	21,0
Moyenne ± écart-type	2,2 ± 0,2	7,7 ± 1,6	275 ± 11	0,07 ± 0,02	44,4 ± 8,2	6,0 ± 1,3	1,2 ± 0,1	0,005 ± 0,001	10,9 ± 2,4	8,5 ± 1,7	25,6 ± 5,6	17,6 ± 3,7
ERL	--	8,2	--	1,2	81	34	--	0,15	20,9	46,7	--	150
ERM	--	70	--	9,6	370	270	--	0,71	51,6	218	--	410

=\* -calculé à l'aide de la moitié de la limite de détection (voir l'annexe D).

ERL = effects range low; ERM = effects range median; Al = aluminium; As = arsenic; Ba = baryum; Cd = cadmium; Cr = chrome; Cu = cuivre; Fe = fer; Hg = mercure; Ni = nickel; Pb = plomb; V = vanadium; Zn = zinc.

(Adapté de : Annexe D)

Les concentrations de HPT, de MOE et d'HAP mesurés dans les échantillons de la Zone près des Côtes étaient semblables à ceux obtenus à proximité de la Zone Offshore et de la Zone de Pipeline et bien inférieures aux valeurs de l'ERM (44 702 ng g<sup>-1</sup>) pour la concentration totale d'HAP dans les sédiments marins (Buchman, 2008) (tableau 4-6). Il est à noter que les concentrations de HPT, de MOE et d'HAP provenant de la Zone près des Côtes sont considérablement inférieures à celles observées le long des parties en eau profonde de la Zone de Pipeline et dans la Zone Offshore.

**Tableau 4-6 Concentrations d'hydrocarbures dans les sédiments de la Zone près des Côtes**

Station	Concentration totale d'alcane (µg g <sup>-1</sup> )	Concentration totale d'hydrocarbures pétroliers (µg g <sup>-1</sup> )	Matières organiques extractibles (µg g <sup>-1</sup> )	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (µg g <sup>-1</sup> )
NA-1	2,2	13	62	12,3
NA-2	1,8	10	38	11,5
NA-3	1,4	8	28	10,1
NA-4	1,7	7	54	10,3
NA-5	1,3	6	50	8,35
Moyenne ± écart-type	1,7 ± 0,3	8,8 ± 2,5	46,4 ± 12,0	10,5 ± 1,3

NA = Zone près des Côtes.

(Source : Annexe D)

#### 4.4.2 Géologie et géomorphologie côtières

##### Mauritanie

La côte de la Mauritanie s'étend sur près de 720 km, entre 16°04' N et 20°36' N. Elle est principalement sablonneuse au sud de Nouakchott. Un examen des images satellites de la partie mauritanienne de la côte au sud de Nouadhibou a permis de repérer cinq types différents de lignes côtières, soit : des côtes rocheuses exposées, des falaises rocheuses exposées avec une base de talus de blocs rocheux, des plages sablonneuses, des enrochements artificiels et des ouvrages de protection, ainsi que des milieux humides. Le type prédominant de ligne côtière le long de cette partie du littoral mauritanien est la plage sablonneuse (tableau 4-7). Des renseignements supplémentaires sur les types de lignes côtières en Mauritanie sont présentés sous forme graphique à l'annexe G.

**Tableau 4-7 Résumé des types de lignes côtières entre Nouakchott et la frontière mauritano-sénégalaise**

Type de ligne côtière	Description	Longueur de la côte (km)	Pourcentage de longueur de côte
1A	Côte rocheuse exposée	27,93	2,21
1C	Falaise rocheuse exposée avec base du talus de blocs rocheux	9,24	0,73
4	Plage sablonneuse	1 181,67	93,48
6B	Enrochement artificiel et ouvrages de protection (blocs rocheux, galets, cloison)	6,53	0,52
10	Milieux humides	38,71	3,06

Le plateau continental, dont la superficie est de 39 000 km<sup>2</sup>, s'étend au nord de cap Timiris et présente une largeur variant entre 60 et 90 km; au sud du cap, le plateau rétrécit, et sa largeur va de 15 à 50 km.

Le long du plateau continental nord, la baie du Lévrier fait une incision dans le continent et présente un canal profond près de Nouadhibou (Reyssac, 1977). En plus de ce canal profond dont la profondeur peut atteindre 20 m à certains endroits, un banc peu profond (Banc d'Arguin), où la profondeur moyenne de l'eau est de 4 m, est présent. Ce banc occupe une superficie importante de la baie et restreint les échanges d'eau entre la zone littorale et la haute mer. En conséquence, les conditions environnementales de cette région sont extrêmes, et la température et la salinité varient considérablement.

La bordure du plateau continental de la Mauritanie n'est pas bien définie. Près du Banc d'Arguin, la bordure du plateau est incisée par de nombreux canyons, où la profondeur de l'eau peut atteindre de 300 à 400 m (Maigret et Ly, 1986; Domain, 1985; Dedah, 1995). Au sud du cap Timiris, la largeur du plateau continental varie de 15 km vis à vis le cap, à plus de 50 km plus au sud. Au large des côtes de la Mauritanie, il y a beaucoup moins de canyons qu'au nord de cap Timiris.

##### Sénégal

La côte du Sénégal a une longueur de 531 km, ce qui comprend à la fois les segments côtiers nord et sud séparés par la Gambie (Brown et al., 2011). La morphologie côtière du Sénégal est formée de côtes sablonneuses, deltaïques (p. ex. : delta du fleuve Sénégal au nord), estuariennes (p. ex. : estuaires des fleuves Saloum et Casamance) et de petites parties de ligne côtière rocheuse (Dennis et al., 1995).

Le delta du fleuve Sénégal, l'une des plus importantes formations géographiques de la région, couvre une superficie d'environ 4 254 km<sup>2</sup>. Sadio et al. (2017) caractérisent cette région comme étant une plaine deltaïque riche en boues et bordée d'imposantes barrières de sable, qui se sont dressées avec le temps par l'action des vagues se propageant par-dessus les dépôts éoliens meubles sur le plateau

étroit submergé. Ces barrières à grains grossiers sont séparées par des dénivellations, qui comprennent d'anciens méandres de rivières. Au sud de Saint-Louis, une grande langue de sable, qui comprend la Langue de Barbarie, est présente. Cette langue de sable est entrecoupée par l'embouchure du fleuve Sénégal, qui a été creusée en 2003. Le canal initialement creusé avait une largeur de 5 m, mais il s'est élargi à plus de 5 km, ce qui a entraîné des changements dans le débit sortant du fleuve et dans le déplacement des sédiments, en plus d'avoir des répercussions sur l'hydrographie locale, notamment de l'érosion côtière le long du littoral (Niang et Kane, 2014). Une description supplémentaire de l'érosion côtière est présentée à la section 4.4.3.

La côte entre Saint-Louis et Dakar est principalement composée de sédiments non consolidés et de quelques affleurements de roche dure. Un examen des images satellites de la partie sénégalaise de la côte, du sud de la frontière mauritano-sénégalaise jusqu'à Dakar, a permis de repérer cinq types différents de lignes côtières, soit : des côtes rocheuses exposées, des falaises rocheuses exposées avec une base de talus de blocs rocheux, des plages sablonneuses, des enrochements artificiels et ouvrages de protection, ainsi que des côtes rocheuses protégées. Le vaste environnement estuarien du fleuve Sénégal n'a pas été évalué lors de l'examen des images satellites. Le type prédominant de ligne côtière le long de cette partie du littoral sénégalais est la plage sablonneuse (tableau 4-8). Des renseignements supplémentaires sur les types de lignes côtières au Sénégal sont présentés sous forme graphique à l'annexe G.

**Tableau 4-8 Résumé des types de lignes côtières entre la frontière mauritano-sénégalaise et Dakar**

Type de ligne côtière	Description	Longueur de la côte (km)	Pourcentage de longueur de côte
1A	Côte rocheuse exposée	19,41	7,69
1C	Falaise rocheuse exposée avec base de talus de blocs rocheux	11,43	4,53
4	Plage sablonneuse	199,66	79,08
6B	Enrochement artificiel et ouvrages de protection (blocs rocheux, galets, cloison)	21,37	8,47
8	Côte rocheuse protégée	0,61	0,24

Les dépôts éoliens sont la composante prédominante des dunes côtières, qui se divisent en deux systèmes de stades différents : les dunes jaunes (plus anciennes) et les blanches (plus récentes), qui forment un corps unique sans séparation. Ce système s'étend le long de la ligne de marée haute et est orienté du nord-est au sud-ouest, formant ainsi une bande de 500 à 2 000 m de largeur. Les sédiments de la plage sont retravaillés et triés par l'action des vagues. Sur la plage, les dépôts sont formés par du sable fin blanc, bien trié, qui s'étend jusqu'à 200 m à l'intérieur des terres. Les dunes se caractérisent par une topographie allant de plane jusqu'à de légères ondulations, avec une succession de crêtes irrégulières d'une hauteur d'environ 25 à 30 m. Elles présentent un sommet ondulé et des zones interdunaires basses et larges comportant un fond plat. Les dunes sont constituées de sable éolien typique, bien trié et présentant une texture fine. Le passage en dénivellation vers la zone plate est abrupt et marqué par le talus escarpé de la dune. Les processus morphologiques dominants et actifs liés à l'action du vent comprennent l'érosion au sein de la crête de la dune qui n'est pas recouverte de végétation et le dépôt de sable dans les zones interdunaires (Istituto Agronomico per l'Oltremare, 2015).

#### 4.4.3 Érosion côtière

L'érosion côtière est une préoccupation importante le long de la côte de l'Afrique de l'Ouest. Le Centre de suivi écologique (CSE) a mis en place une activité de protection des côtes au Sénégal (*Adaptation to Coastal Erosion in Vulnerable Areas* - adaptation à l'érosion du littoral dans les zones vulnérables). Plusieurs chercheurs (p. ex. : Khattabi et Bellaghmouch, 2009; Goussard et Ducrocq, 2014) ont documenté l'érosion côtière dans le contexte de l'augmentation du niveau de la mer.

Humiston & Moor Engineers (H&M) ont préparé une description générale des processus littoraux le long d'une bande côtière de 402 km entre Nouakchott et Dakar. Leur analyse, présentée dans l'annexe I-1, est fondée sur un examen des données bathymétriques disponibles, des photographies aériennes historiques, des registres de vagues et de la documentation et des études pertinentes. L'évolution de la ligne côtière dans la zone d'étude restreinte a été évaluée grâce à l'examen des photographies aériennes historiques par satellite prises entre 1984 et 2016 et par une revue des publications disponibles.

La zone d'étude restreinte a été divisée en trois régions littorales présentant des comportements semblables. Les conclusions sommaires pour chacune des régions littorales comprennent ce qui suit :

- Région du sud de la Mauritanie : Cette région côtière est formée d'une plage linéaire sèche et venteuse associée à une dune de 5 à 10 m de hauteur qui délimite et protège de vastes dépressions salines en contrebas. Le profil de la plage, en légère pente, atteint 9 m de hauteur à environ 400 m du large, alors que la plage présente des dunes étroites qui peuvent être inondées en périodes de forts upwellings. La ligne côtière est essentiellement restée stable pendant la période de l'analyse. Cependant, les images historiques montrent que la ligne de végétation côtière/dunaire régresse constamment vers le sud-est, possiblement en raison d'un franchissement pendant les événements de fort upwelling. La présence de végétation côtière témoigne habituellement d'un environnement stable. Le recul observé donne à croire que la ligne côtière dans cette région pourrait ne pas rester aussi stable à l'avenir si le retrait de la végétation se poursuit.
- Région du delta du fleuve Sénégal : Cette région se caractérise principalement par une ligne côtière sablonneuse représentée par une langue de sable continue couverte de végétation. Le fleuve Sénégal a une entrée sur l'océan Atlantique, à l'extrémité sud de son delta, soit au sud de Saint-Louis. De manière générale, la ligne côtière est restée relativement stable au nord de cette entrée depuis 1984, avec un recul de la ligne de végétation semblable à celui observé dans le reste du sud de la Mauritanie, à l'exception de quelques vagues de sable qui se sont frayé un chemin le long de la côte. Le recul de la ligne de végétation se fait aussi selon une tendance sud/sud-est, conformément à la dérive littorale vers le sud. La zone de l'embouchure de l'entrée et au sud de celle-ci a connu d'importants changements au cours des trois dernières décennies, fort probablement les changements les plus considérables dans la zone d'étude. Ces changements sont attribués, dans une grande mesure, à la plage artificielle créée le long de la partie sud du delta du fleuve.
- Région du nord du Sénégal : Cette région s'étend de l'extrémité sud du delta du fleuve Sénégal jusqu'à Dakar. La ligne côtière de cette région semble être stable dans l'ensemble. Contrairement aux tendances évidentes le long de la ligne côtière de la Mauritanie, la végétation de la région du nord du Sénégal a progressivement augmenté et est devenue plus établie, ce qui témoigne d'un certain niveau de stabilité pour cette ligne côtière.

Les détails des processus littoraux et des caractéristiques de l'érosion ainsi qu'une modélisation hydrodynamique des effets possibles du brise-lames du terminal du hub GNL près des côtes sur la dynamique côtière sont présentés à l'annexe I.

#### **4.4.4 Climatologie**

##### **4.4.4.1 Climat**

###### **Mauritanie**

Le tiers sud du pays, qui va de Nouakchott au fleuve Sénégal, présente un climat sahélien, alors que le climat de la partie nord de la Mauritanie a un climat saharien. En conséquence, la zone d'étude restreinte présente principalement un climat sahélien à l'exception de la partie près de Nouadhibou qui est saharien. Les alizés modèrent la température dans cette région côtière aride. 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).

La zone côtière de la Mauritanie subit les répercussions de trois grands phénomènes atmosphériques (Diagana, 1998), soit l'anticyclone des Açores, l'anticyclone de Sainte-Hélène et les anticyclones du Sahara. Le climat de la Mauritanie est aride, et les conditions météorologiques sont dictées par la zone de convergence intertropicale (ZCIT). L'influence de la ZCIT produit deux saisons : une saison relativement froide et sèche; et une saison relativement chaude et pluvieuse.

### **Sénégal**

Le climat du Sénégal se caractérise par deux saisons déterminées par la migration latitudinale de la ZCIT : une saison sèche qui dure de novembre à juin, et une saison humide de juillet à octobre. La zone côtière est influencée par l'océan Atlantique et se compose de trois grandes zones climatiques littorales (Malou et al., 1998) :

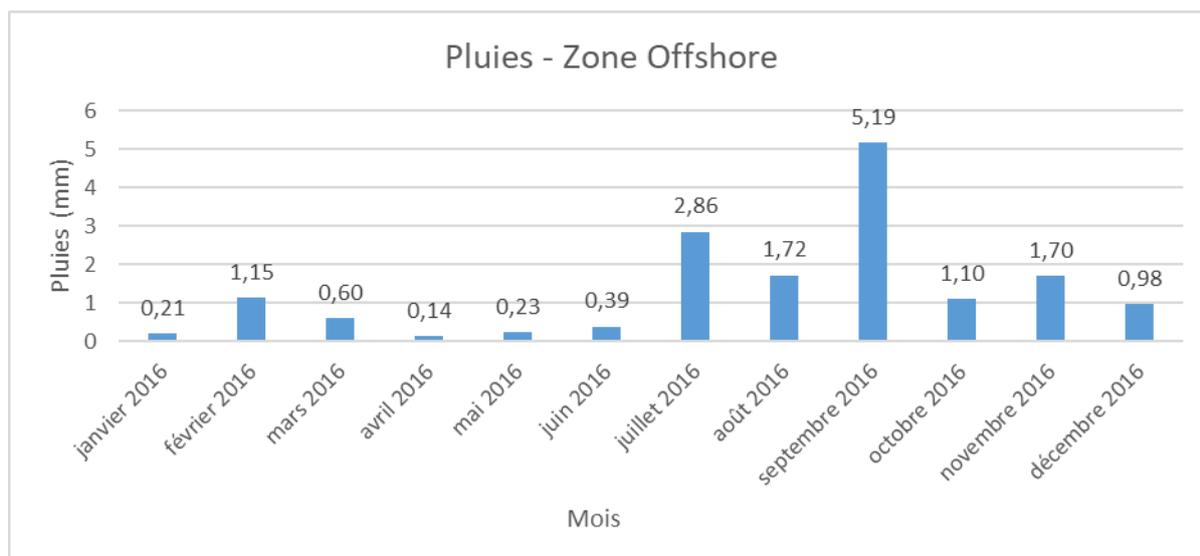
- La zone de la Grande Côte, qui s'étend de Saint-Louis à Dakar;
- La zone de la Petite Côte, qui s'étend de Dakar jusqu'à la frontière entre le Sénégal et la Gambie, près de l'estuaire du Saloum; et
- La basse Casamance, qui commence à la frontière entre le Sénégal et la Gambie et suit l'estuaire du fleuve Casamance.

Pendant l'été boréal (de juin à août), la ZCIT et la ceinture de pluie tropicale qui y est associée se déplacent vers le nord (19° N) et apportent de l'air regorgeant d'humidité au-dessus du bassin du fleuve Sénégal. Au Sénégal, pendant l'été (moyennes de 27 °C et 254 mm de précipitations en août), de fortes turbulences au niveau du sol sont associées au système de front de la mousson. L'hiver (de décembre à février), la ZCIT migre vers le sud (5° N), ce qui amène des conditions fraîches et sèches au-dessus du bassin du fleuve Sénégal (Leroux, 2001). Pendant cette saison (22 °C et aucune précipitation en janvier en moyenne), les alizés du nord-ouest sont la caractéristique atmosphérique dominante (Nicholson, 2000; Mhammdi et al., 2014).

#### **4.4.4.2 Pluviométrie**

La majeure partie de la pluie dans la région côtière de la Mauritanie tombe entre les mois d'août et d'octobre, principalement en août et septembre. Le long de la Grande Côte du Sénégal, Malou et al. (1998) ont déterminé que les précipitations de la zone littorale varient de 413 mm à Dakar, à 265 mm à Saint-Louis.

Les données relatives aux précipitations pour la Zone Offshore (dont le centre se trouve à une latitude de 16.43° N et une longitude de 18.14° O selon les coordonnées du système géodésique mondial WGS de 1984) pour la période de janvier à décembre 2016 sont présentées à la figure 4-6 (U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration [NOAA], 2017). Près de 96 % des précipitations reçues entre janvier et décembre 2016 sont tombées en juillet, août et septembre 2016, bien que des niveaux de précipitation particulièrement élevés en février et en novembre aient été remarqués.



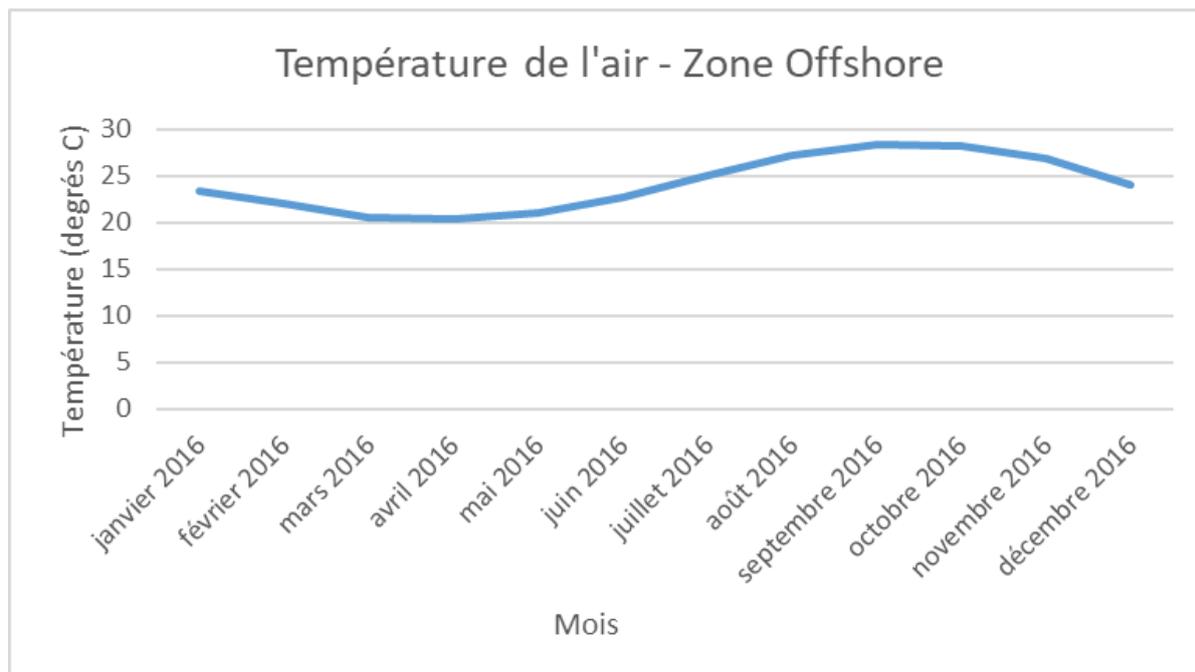
(Source : NOAA, 2017)

**Figure 4-6 Pluviométrie mensuelle totale dans la Zone Offshore de janvier à décembre 2016**

#### 4.4.4.3 Température

Règle générale, les températures en Mauritanie sont extrêmes, puisqu'environ les deux tiers du pays ont un climat saharien avec des températures diurnes qui dépassent les 38 °C pendant plus de 6 mois par année. Alors que les variations annuelles sont faibles, les variations diurnes de température peuvent quant à elle être extrêmes, en raison d'un refroidissement radiatif qui diminue grandement les températures élevées atteintes le jour, en particulier pendant la période de décembre à mars. La température moyenne le long de la Grande Côte varie de 25 °C (à Dakar) et 27,5 °C (à Saint-Louis).

La figure 4-7 montre les températures médianes moyennes pour la Zone Offshore (dont le centre se trouve à une latitude de 16,43° N et une longitude de 18.14° W selon les coordonnées du système géodésique mondial WGS de 1984) pour la période de janvier à décembre 2016 (Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme [CEPMMT], 2017). Il est à noter que la figure 4-7 ne montre pas les valeurs extrêmes de température quotidienne.



(Source : CEPMMT, 2017)

**Figure 4-7** Température moyenne mensuelle de la Zone Offshore de janvier à décembre 2016

#### 4.4.4.4 Vent

Les vents jouent un rôle dans le déplacement des eaux de surface et du sable et dans les variations de l'intensité des upwellings. Plusieurs types de vents sont présents, en particulier dans la portion nord de la zone d'étude restreinte (Dubrovin et al., 1991) :

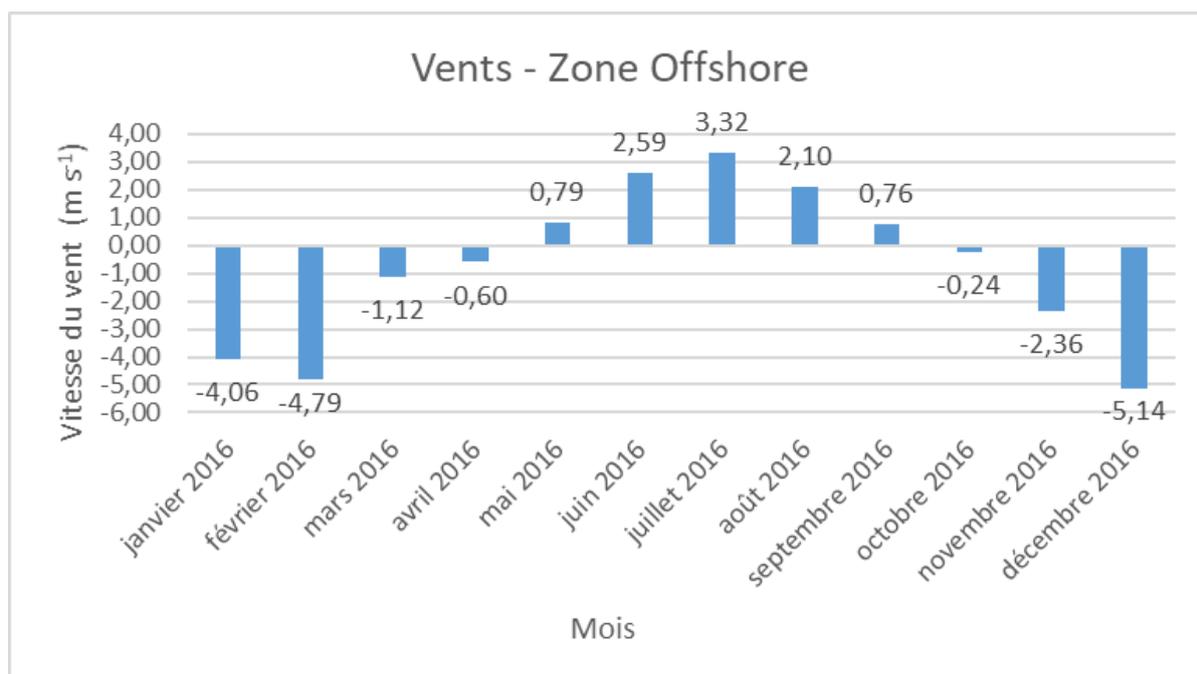
- Les alizés maritimes, qui proviennent de la zone de haute pression associée à l'anticyclone près des Açores. Ce vent frais, plus perceptible, souffle principalement au nord de cap Timiris; sa vitesse moyenne varie entre 6 et 8 m s<sup>-1</sup>, et sa vitesse maximale atteint 15 m s<sup>-1</sup>;
- Les alizés continentaux, ou vents harmattans, sont créés par la zone de haute pression située au-dessus du Maghreb de décembre en février et au-dessus de la Méditerranée de juin à août. Ce vent chaud et sec est plus fréquent au sud du cap Timiris; il peut être très intense et joue un rôle important dans le transport éolien et dans la sédimentation du sable et de la poussière;
- Les vents de la ZCIT, qui découlent de la rencontre entre les masses d'air froid du nord et les températures tropicales; et
- Les cyclones d'origine non tropicale, qui soufflent généralement de l'ouest vers l'est.

Dans la partie sud de la zone d'étude restreinte, le climat en général, et les vents en particulier, subissent l'influence de la migration latitudinale de la ZCIT. Pendant l'été boréal (de juin à août), la ZCIT et la ceinture de pluie tropicale qui y est associée se déplacent vers le nord (19° N) et apportent de l'air regorgeant d'humidité au-dessus du bassin du fleuve Sénégal. Au Sénégal, pendant l'été, de fortes turbulences au niveau du sol sont associées au système de front de la mousson. L'hiver (de décembre à février), la ZCIT migre vers le sud (5° N), ce qui amène des conditions fraîches et sèches au-dessus du bassin du fleuve Sénégal (Leroux, 2001). Pendant cette saison, les alizés du nord-ouest sont la caractéristique atmosphérique dominante (Nicholson, 2000; Mhammdi et al., 2014).

Plusieurs études récentes (p. ex. : Barton et al., 2013) ont traité de l'enjeu du réchauffement climatique et de ses effets sur la climatologie, notamment l'augmentation des vitesses des vents (et la diminution des températures de la surface des océans) dans les grands systèmes de courants de bord Est, qui

comprennent le système d'upwellings présent à proximité du nord-ouest de l'Afrique et de la Zone Offshore. La vitesse et la direction des vents dans la zone d'étude restreinte sont liées aux variations saisonnières nord-sud des emplacements des anticyclones des Açores, de Sainte-Hélène et du Sahara. Cependant, le réseau météorologique côtier clairsemé le long de la côte du nord-ouest de l'Afrique offre peu d'observations directes des vitesses des vents.

Les données relatives aux vitesses des vents pour la Zone Offshore (dont le centre se trouve à 16.43° N et 118.14° O selon les coordonnées du système géodésique mondial WGS de 1984) pour la période de janvier à décembre 2016 montre que la vitesse mensuelle moyenne des vents (calculée à partir des vitesses quotidiennes moyennes des vents) variait d'environ 0,24 m s<sup>-1</sup> en octobre à plus de 5 m s<sup>-1</sup> en décembre (figure 4-8) (CEPMTT, 2017). Règle générale, les vitesses des vents étaient plus élevées entre novembre et février et entre juin et août; les vents étaient plus faibles entre mars et mai et entre septembre et octobre, bien que les différences mensuelles soient mineures.



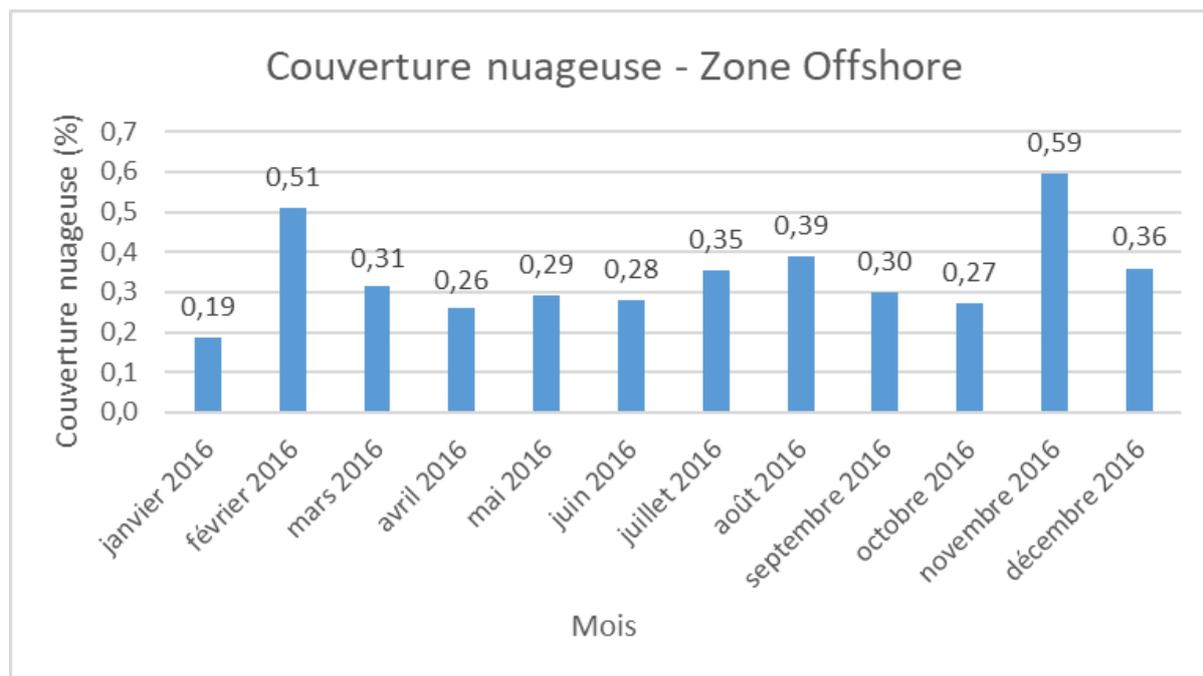
(Source : CEPMMT, 2017)

**Figure 4-8 Vitesses mensuelles moyennes du vent dans la Zone Offshore de janvier à décembre 2016**

**Les valeurs négatives montrées indiquent que le vent souffle de l'est; les valeurs positives indiquant que le vent souffle de l'ouest.**

#### 4.4.4.5 Couverture nuageuse

La couverture nuageuse est très faible toute l'année dans la partie de la zone d'étude restreinte située près des côtes en raison des systèmes de haute pression associés aux anticyclones des Açores, de Sainte-Hélène et du Sahara. Les données pour la Zone Offshore (dont le centre se trouve à une latitude de 16.43° N et une longitude de 18.14° O; selon les coordonnées du système géodésique mondial WGS de 1984) pour la période de janvier à décembre 2016 montrent que la couverture nuageuse mensuelle était inférieure à 0,6 % pour chaque mois de l'année (Figure 4-9) (CEPMMT, 2017).



(Source : CEPMMT, 2017)

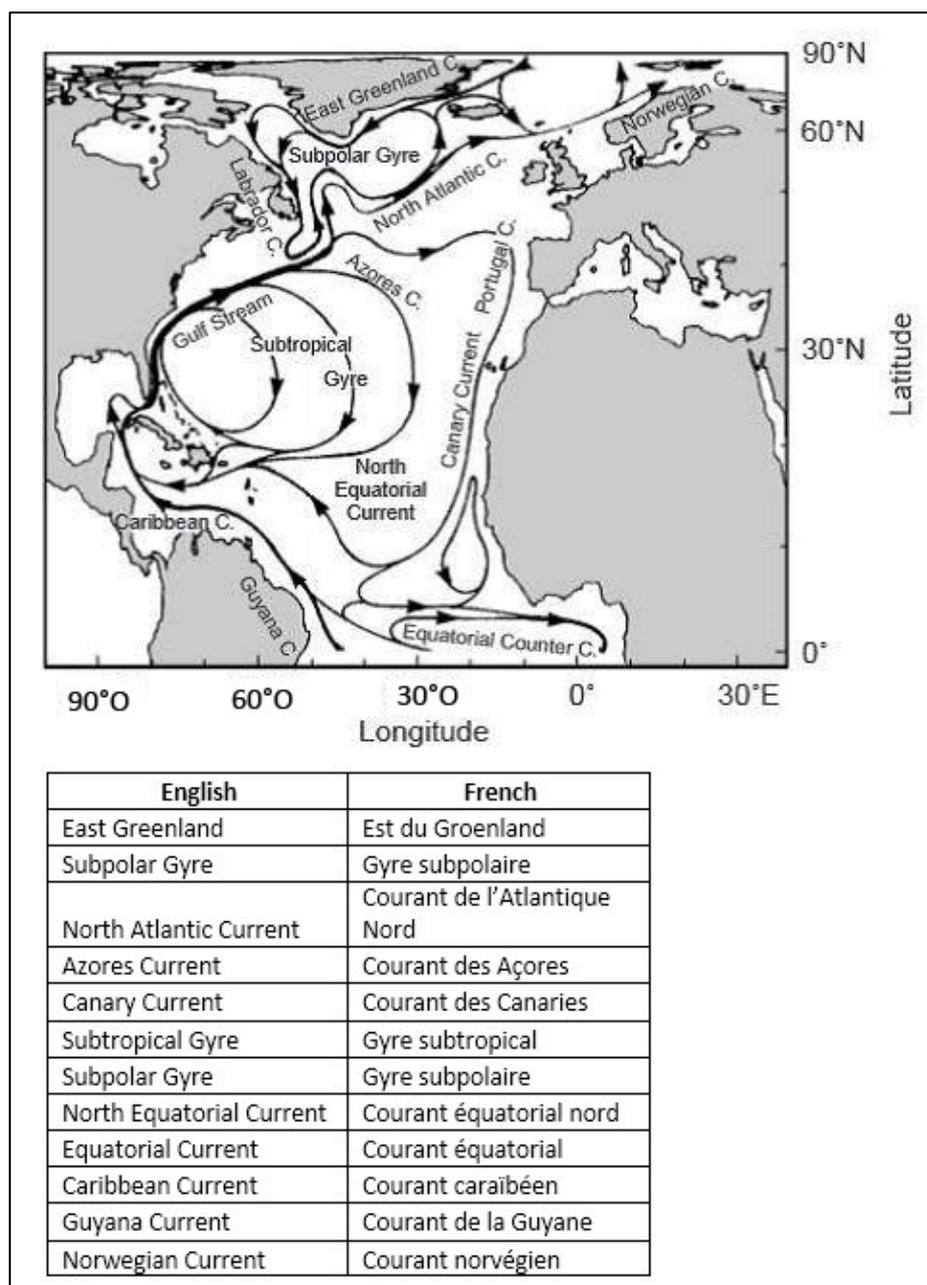
**Figure 4-9** Couverture nuageuse mensuelle moyenne (%) dans la Zone Offshore de janvier à décembre 2016

#### 4.4.5 Hydrodynamique et océanographie

##### 4.4.5.1 Océanographie physique régionale

Le résumé ci-dessous de l'océanographie physique régionale de la région a été réalisé par Applied Science Associates (ASA) en 2014, ainsi que par Horizon Marine, Inc. en 2015, et est complété par des sources de données clés, comme indiqué.

La circulation au large des côtes du sud de la Mauritanie et du nord du Sénégal est principalement dominée par le courant des Canaries, un courant de bord Est qui forme la branche est du tourbillon subtropical du nord de l'Atlantique et s'écoule vers l'équateur le long de la côte africaine entre 30° N et 10° N (figure 4-10).



(Source : Barton, 2001)

**Figure 4-10 Circulation générale des eaux de surface de l'Océan Atlantique Nord**

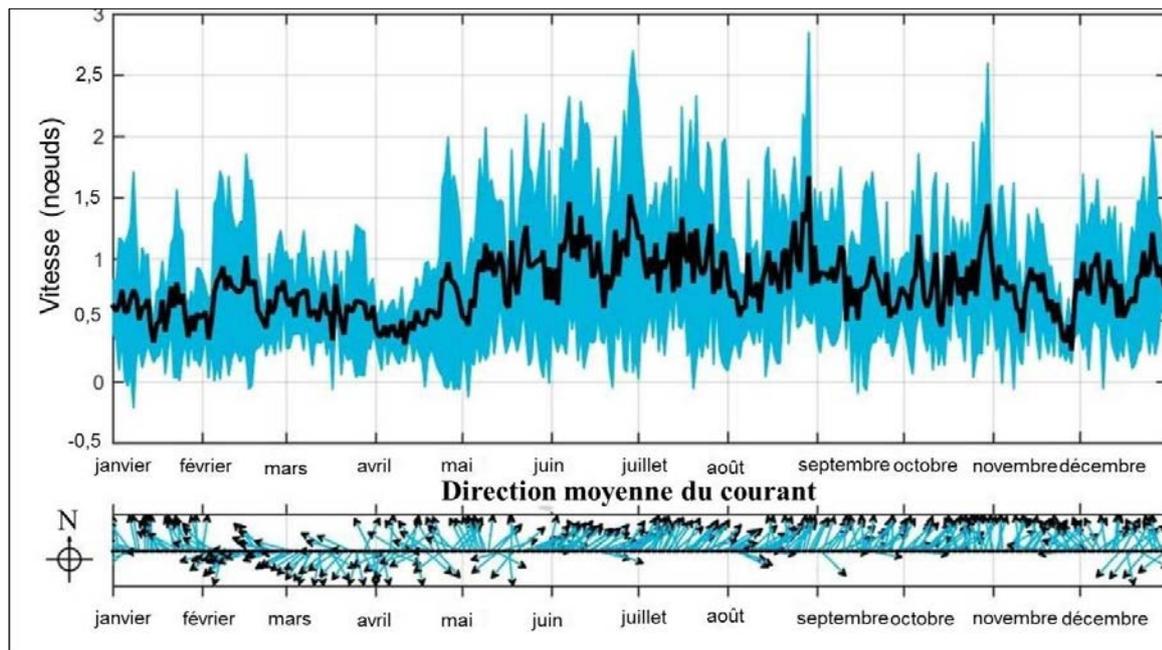
Le courant des Canaries est alimenté par le courant des Açores, qui s'écoule vers l'est, à l'endroit où il tourne vers le sud le long du talus continental entre le plateau de Madère et les îles Canaries. En moyenne, le courant des Canaries a une largeur d'environ 1 000 km, s'étend à 500 m de profondeur et ses vitesses varient de 10 à 15 cm s<sup>-1</sup> (Zhou et al., 2000). L'eau de surface est refroidie en raison de l'entraînement d'eau d'upwelling provenant de la côte. Le courant des Canaries s'écoule parallèlement à la côte africaine jusqu'à environ 20° N, où il forme des tourbillons cycloniques le long de la frontière de la côte, avec des échelles de longueur de 100 à 300 km (Mittelstaedt, 1991).

#### 4.4.5.2 Remontée des eaux froides (upwelling)

Lorsque le contre-courant équatorial nord rejoint la côte de l'Afrique, une partie coule vers le nord. Cette composante se nomme le courant mauritanien et est responsable du transport de l'eau chaude équatoriale oligotrophe vers la partie est tropicale de l'Atlantique. Le courant mauritanien présente un comportement saisonnier lié au contre-courant équatorial nord. De décembre à mars, le courant mauritanien n'atteint que des latitudes d'environ 14° N (immédiatement au sud de la péninsule du Cap-Vert). Pendant cette période de l'année, le champ de vent au large de la côte africaine, au sud du 20° N, favorise l'apparition d'upwellings côtiers. Cette eau d'upwelling, froide et riche en nutriments, est transportée vers le sud et est responsable de la productivité biologique élevée de la région (Mittelstaedt, 1991). De juin à septembre, en raison de l'intensification du contre-courant équatorial nord et de l'affaiblissement des alizés du nord-est, au moment où sa frontière sud se trouve à sa limite la plus nordique (à environ 21° N au large de la côte), le courant mauritanien atteint des latitudes d'environ 20° N, juste au sud du Cap Blanc, et est responsable de la suppression des upwellings côtiers au sud du 20° N (Mittelstaedt, 1991). En général, les upwellings saisonniers se produisant entre 15° N et 21° N ont leur période d'intensité et de propagation la plus importante entre janvier et mai, alors que les upwellings persistent toute l'année au nord du 21° N.

Selon Fischer et al. (2016), au sud du 20° N environ, un tourbillon de recirculation entraîne un courant côtier s'écoulant vers le pôle qui est alimenté par le contre-courant équatorial nord pendant l'été. Le courant mauritanien s'écoule vers le nord, le long de la côte, jusqu'à environ 20° N, transportant avec lui l'eau de surface plus chaude provenant de la région équatoriale dans cette zone. Lorsque le courant des Canaries quitte la côte, un front de salinité orienté du nord-est au sud-ouest est observé dans les eaux de subsurface (Zenk et al., 1991), et ce front sépare les eaux salées centrales de l'Atlantique Nord, pauvres en nutriments, des eaux centrales plus riches en nutriments et plus froides de l'Atlantique Sud. Ces deux masses d'eau peuvent être entraînées vers le haut, être mélangées de manière latérale, et des tourbillons frontaux se développent au large du Cap Blanc (Meunier et al., 2012). La région se situant entre 10° N et 20° N environ, comprenant la Zone Offshore, est appelée la « zone d'upwelling mauritanienne-sénégalaise ». À des latitudes de 16° N à 18° N, y compris la Zone Offshore, les upwellings saisonniers sont typiquement importants pendant les mois de janvier à mai (Fischer et al., 2016).

Horizon Marine, Inc. (2015) a résumé les caractéristiques océanographiques de la zone d'étude restreinte en fonction d'un examen des assemblages de données du modèle de circulation globale HYCOM (Hybrid Coordinate Ocean Model) et du modèle de marées internationales de l'atlas TPXO-8.0 de la Oregon State University. Des données de 2010 à 2014 ont été utilisées pour créer les figures ci-dessous. La figure 4-11 illustre la moyenne et l'écart-type interannuels de l'intensité du courant de surface à ce site. Ces statistiques ont également été présentées en format tabulaire, à la fois pour la vitesse et l'orientation (Horizon Marine, Inc., 2015).

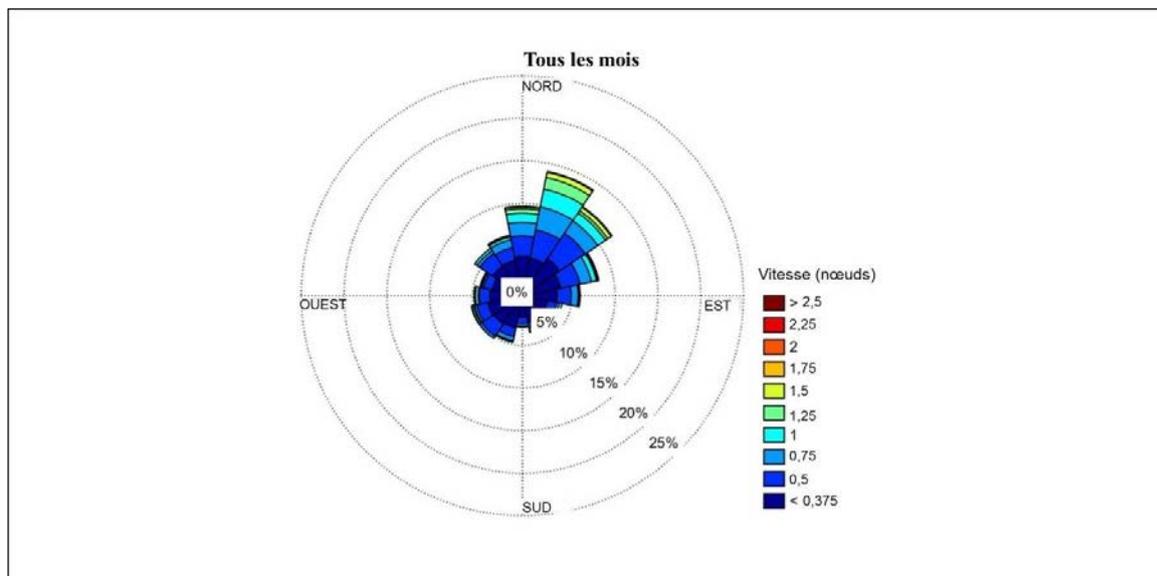


(Source : Horizon Marine, Inc., 2015)

**Figure 4-11** Variation interannuelle de l'intensité du courant de surface et du sens d'écoulement dans la Zone Offshore

La moyenne (en noir) et l'écart-type (en bleu) des courants de surface sont représentés dans le graphique du haut; les vecteurs unitaires indiquant le sens d'écoulement (vers quelle direction) sont illustrés dans le graphique du bas.

Une représentation graphique de la vitesse et du sens d'écoulement pour tous les mois de l'année est présentée à la figure 4-12. Les courants de surface prédominants pendant l'année sont orientés vers le nord-nord-est. Des données supplémentaires par groupe de 2 mois sont présentées à l'annexe G.



(Source : Horizon Marine, Inc., 2015)

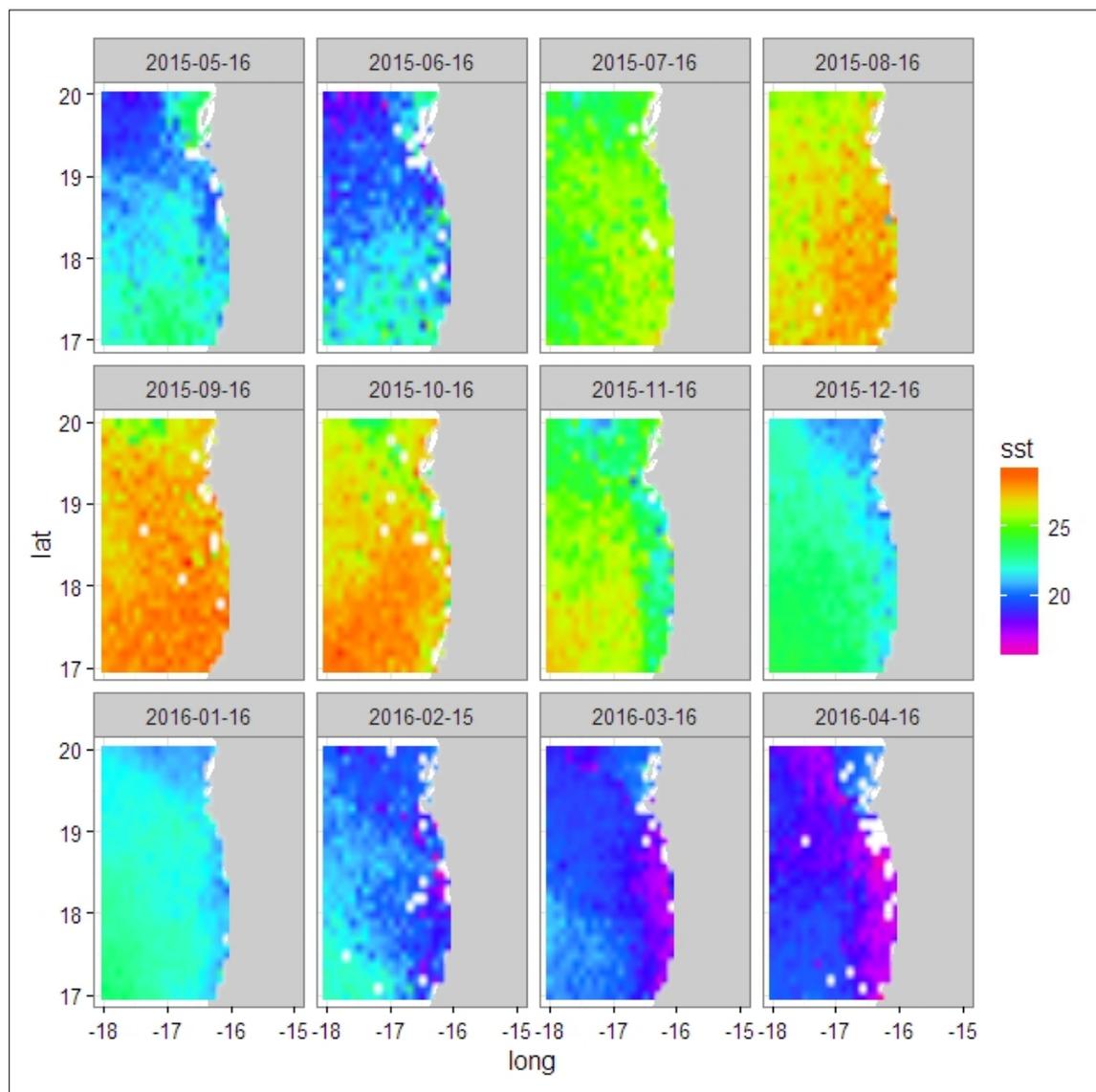
**Figure 4-12** Distribution de la vitesse et du sens d'écoulement du courant de surface dans la Zone Offshore (15.57° N, 17.61° O) selon les données provenant du modèle de circulation globale HYCOM pour tous les mois de l'année

#### 4.4.6 Paramètres physico-chimiques

##### 4.4.6.1 Température à la surface de l'océan

Les températures à la surface de l'eau dans la zone d'étude restreinte varient d'une saison à l'autre et dépendent fortement de l'intensité des événements d'upwelling. Comme indiqué à la figure 4-13, les températures de l'eau sont les plus froides en mars et en avril, deux mois qui se caractérisent habituellement par d'importants événements d'upwelling.

Selon les données les plus récentes de la NOAA (2016), les températures à la surface de l'océan étaient uniformes à l'échelle régionale et à leur niveau le plus élevé d'août à octobre. La variabilité régionale de la température à la surface de l'océan était d'environ 12 °C, allant de 18 °C à près de 30 °C.



(Source : NOAA, 2016, adapté par l'entremise de Mendelsohn, 2017)

**Figure 4-13** Température mensuelle moyenne à la surface de l'océan (°C) au large de la Mauritanie et du Sénégal en 2015 et 2016

#### 4.4.6.2 Courants locaux

Pour déterminer la circulation complexe au sein des eaux du large du sud de la Mauritanie, Applied Science Associates (2014) a fait des calculs à partir des extrants du modèle de circulation globale HYCOM et les a appliqués à la modélisation de déversements pour un autre projet de Kosmos dans le bloc C8 au large de la Mauritanie, qui fait partie de la Zone Offshore actuellement à l'étude. Les données du modèle HYCOM ont été utilisées pour définir les courants de surface et de subsurface variables dans le temps et l'espace qui peuvent avoir une incidence sur le déplacement des polluants (c.-à-d. les hydrocarbures). Dans cette zone, les courants de surface sont variables, mais ont tendance à se déplacer principalement vers l'ouest ou le sud-ouest, en raison de l'effet des courants des Açores et des Canaries. Selon l'ensemble des données HYCOM, la vitesse mensuelle moyenne des courants variait entre 12 et 27  $\text{cm s}^{-1}$ , et les valeurs maximales près de la surface atteignaient près de 40  $\text{cm s}^{-1}$ . Les vitesses des courants augmentent pendant la saison des pluies et sont susceptibles d'être le facteur dominant du déplacement, en raison du fait que des vents plus faibles sont observés pendant

cette période. Les vitesses des courants de subsurface s'affaiblissent avec la profondeur; à 2 700 m de profondeur, ces courants ont une vitesse de moins de 2 cm s<sup>-1</sup> et une direction variable.

#### 4.4.6.3 Hydrographie locale

##### Zone Offshore

Le profilage de la colonne d'eau effectué à proximité de la Zone Offshore fournit des données sur les conditions hydrographiques locales pendant la période de novembre-décembre 2016 (annexe D). Le profil de la colonne d'eau obtenue à une profondeur supérieure à 2 500 m présente les caractéristiques suivantes :

- Le pH variait d'environ 7,5 à moins de 8;
- La turbidité était extrêmement faible et relativement constante partout dans la colonne d'eau;
- La fluorescence présentait un signal maximal à une profondeur d'environ 50 m; la fluorescence était limitée à la partie supérieure de la zone euphotique, et il n'y avait aucun signe de fluorescence à des profondeurs supérieures à environ 80 m; et
- Une thermocline distincte peu profonde était présente sous environ 20 m de profondeur. La température de l'eau dans la thermocline chutait brusquement de plus de 25 °C à moins de 15 °C à une profondeur d'environ 90 m. Sous une profondeur de 90 m, la température de l'eau connaissait une baisse constante en fonction de la profondeur; sous la thermocline, les températures minimales étaient inférieures à 5 °C.

Une portion d'eau de salinité moindre a été observée (moins de 35 unités de salinité pratique [psu]) à la surface, jusqu'à une halocline à une profondeur d'environ 35 m. Sous l'halocline, la salinité diminuait jusqu'à une valeur minimale de près de 35 psu, à une profondeur d'environ 700 m, sous laquelle la salinité demeurait relativement constante jusqu'aux profondeurs près du plancher océanique (annexe D).

Le profil d'oxygène dissous (O.D.) reflète les processus de production primaire, de respiration et de minéralisation au sein de la colonne d'eau. Habituellement, en haute mer, l'O.D. atteint ses valeurs maximales près de la surface, là où la lumière du soleil permet d'obtenir les taux les plus élevés de production primaire (ce qui entraîne l'évolution de l'oxygène). L'O.D. atteint sa valeur la plus élevée non pas en surface, mais immédiatement sous la surface de l'eau (c.-à-d. à quelques centimètres de profondeur) en raison des effets actiniques de la lumière du soleil sur la photosynthèse (à savoir l'inhibition de la photosynthèse très près de la surface de l'océan en raison de la lumière ultraviolette). Sous la couche mixte en surface, la diminution de la luminosité abaisse la production primaire, et la minéralisation des matières organiques entraîne la diminution de la concentration d'O.D. pour atteindre la valeur minimale en oxygène à une profondeur d'environ 350 m. L'O.D. diminue avec la profondeur, au fur et à mesure que les matières organiques provenant des couches de surface euphotiques productives sont minéralisées et que l'oxygène est consommé au cours de ce processus de minéralisation. Sous la teneur minimale en O.D., la valeur de l'O.D. augmentait graduellement avec la profondeur; dans la Zone Offshore, lorsque les profondeurs sont de plus de 2 000 m, les niveaux d'O.D. dépassaient ceux de la surface. Un profil hydrographique représentatif de la Zone Offshore est présenté à l'annexe D.

##### Zone près des Côtes et Zone de Pipeline

En raison de l'important gradient de profondeur au sein de la Zone de Pipeline, les conditions hydrographiques varient considérablement en fonction de l'endroit et de la profondeur. Dans les profondeurs supérieures à 1 000 m, les études de caractérisation de la colonne d'eau effectuées en novembre-décembre 2016 ont démontré des caractéristiques semblables à la description de la Zone Offshore présentée ci-dessus, avec un pH entre 7,5 et 8, une très faible turbidité (<1 uTN), une faible fluorescence sauf pour les premiers 50 m de la colonne d'eau où un faible pic a été observé, et une thermocline à une profondeur d'environ 20 m.

La salinité variait entre 35 et 36 psu environ pour la totalité de la colonne d'eau, avec une valeur maximale d'un peu plus de 36 psu coïncidant avec la profondeur de la thermocline. Les niveaux d'O.D. étaient à leur valeur maximale immédiatement sous la surface, et diminuaient rapidement jusqu'à une profondeur d'environ 100 m, où la quantité d'oxygène atteignait sa valeur minimale. L'O.D. restait près des niveaux minimaux d'oxygène jusqu'à environ 500 m de profondeur, où il commençait à augmenter avant d'atteindre le plancher océanique. En raison des profondeurs plus faibles trouvées dans cette zone que dans la Zone Offshore, la valeur maximale globale d'O.D. a été observée près de la surface plutôt que près du plancher océanique.

Les profils de colonne d'eau de la Zone près des Côtes affichaient des conditions relativement uniformes dans la totalité de la colonne d'eau pour la température (environ 20 °C), la salinité (environ 35,6 psu), le pH (environ 7.7) et l'O.D. (environ 7 mg L<sup>-1</sup>). Le signal de fluorescence et la turbidité sont indirectement corrélés avec la fluorescence décroissante associée à l'augmentation de la turbidité. Une hausse notable de la turbidité est observée à une profondeur d'environ 5 m, ce qui diminue ainsi la pénétration de la lumière et le signal de fluorescence près du plancher océanique.

#### 4.4.6.4 Qualité de l'eau

Les mesures de la qualité des eaux côtières et des eaux du large de la Mauritanie et du Sénégal sont restreintes. Wolff et al. (1993) ont documenté les teneurs en métaux dans les organismes des régions nord et sud du plateau continental près du Banc d'Arguin, attribuant les teneurs élevées en métaux de ces organismes à des différences de qualité de l'eau, plus particulièrement au niveau des métaux dissous et de charge de particules en suspension dans les eaux près de la côte. Au large du Sénégal, la pollution provenant de sources terrestres est particulièrement élevée dans endroits côtiers avec forte activité (p. ex. : Hann Bay, Dakar), où les eaux côtières sont polluées et anoxiques, ce qui entraîne des pertes au niveau des ressources halieutiques et de la biodiversité marine, des risques pour la santé humaine ainsi qu'une diminution de la valeur d'agrément. Bien qu'il n'existe que des données très limitées pour le CCLME, des études mondiales de modélisation de l'azote et d'autres apports aux LME provenant de fleuves et de rivières permettent de prédire que les apports totaux de carbone organique dissous, d'azote et de phosphore sont extrêmement faibles dans les pays arides du CCLME (îles du Cap-Vert, Maroc, Mauritanie) et plus élevés dans les pays les plus humides (Gambie, Guinée, Guinée-Bissau et Sénégal). La contribution anthropique actuelle aux apports d'azote et de phosphore varie entre 50 % et 100 % au nord et 0 % à 10 % au sud, alors que les sources naturelles de carbone organique, d'azote et de phosphore dissous représentent encore environ 90 % à 100 % de la totalité des apports (projet CCLME, 2009).

Les analyses d'échantillons d'eau prélevés dans la Zone Offshore, dans la Zone de Pipeline et dans la Zone près des Côtes indiquent que les concentrations de métaux dissous étaient inférieures aux valeurs de référence de toxicité du critère de concentrations continues (CCC) (Buchman, 2008), à la seule exception d'un échantillon analysé pour la teneur en plomb, qui était considéré comme contaminé par une source inconnue. Les concentrations de tous les métaux étaient relativement uniformes partout dans la zone de l'étude de référence environnementale océanographique, y compris aux emplacements dans les Zones Offshore, de Pipeline et près des Côtes. Le mercure dissous et le vanadium n'ont été détectés dans aucun des échantillons (sous les limites de détection de la méthode d'analyse utilisée). Les concentrations de cadmium, de chrome et de zinc dissous étaient très faibles, et, en général, inférieures aux limites de détection de la méthode d'analyse utilisée. De la même manière, plusieurs éléments ont été observés : 1) les concentrations totales de métaux pour toutes les stations de prélèvement d'échantillons à proximité de la Zone Offshore, ainsi que dans la Zone de Pipeline et dans la Zone près des Côtes, étaient inférieures aux valeurs de référence de toxicité de CCC (Buchman, 2008); 2) le mercure total n'a été détecté dans aucun des échantillons; et 3) toutes les concentrations de vanadium étaient inférieures aux limites de détection de la méthode utilisée. Les concentrations de cadmium, de chrome et de zinc étaient inférieures aux limites de détection de la méthode utilisée pour certains des échantillons. Un résumé des concentrations de métaux mesurées dans les échantillons d'eau est présenté à l'annexe D.

Il a également été déterminé, pendant l'étude de référence environnementale océanographique de 2016, que les concentrations d'hydrocarbures dans l'eau salée, mesurées sous forme d'alcanes, d'HPT et de MOE dans des échantillons prélevés en eau profonde, étaient extrêmement faibles. Les concentrations d'alcanes individuels étaient inférieures aux limites de détection de la méthode utilisée, et ce, à toutes les stations d'échantillonnage, ce qui a empêché de calculer la concentration totale

d'alcanes. Les concentrations de TPH étaient faibles (sous les limites de détection de la méthode utilisée) dans l'ensemble de la zone étudiée, y compris pour les stations dans les Zones Offshore, de Pipeline et près des Côtes. Les niveaux de MOE étaient variables, allant de 94 to 333  $\mu\text{g L}^{-1}$ , tandis que les concentrations d'HAP totaux étaient relativement uniformes d'une station d'échantillonnage à l'autre, variant de 25 to 44.3  $\text{ng L}^{-1}$ . Un résumé des concentrations d'hydrocarbures mesurées dans les échantillons d'eau est présenté à l'annexe D.

#### 4.4.7 Qualité de l'air

Les mesures de la qualité de l'air dans la zone d'étude restreinte sont très limitées, même si des analyses régionales et panafricaines ont été réalisées (p. ex. : l'étude du Centre de développement de l'OCDE réalisée en 2016). Des études locales spécialisées relativement aux substances polluantes anthropiques et naturelles ont également été identifiées. Doumbia (2012) a effectué des recherches pour évaluer les répercussions des aérosols (matières particulaires [PM]) sur la santé humaine dans la région de Dakar, comme l'a également fait Diemme (2011). Ozer et al. (2006) ont évalué la dégradation de la qualité de l'air à Nouakchott causée par la poussière du Sahara.

Selon Doumbia (2012), une série de mesures ont été prises depuis 1986, et ces mesures ont permis d'effectuer des évaluations de la chimie atmosphérique dans les régions rurales de l'Afrique de l'Ouest ainsi que dans les écosystèmes intertropicaux, incluant une série de programmes annuels ou pluriannuels : DECAFE (1986-1992), IDAF (IGAC/DEBITS/Afrique, depuis 1994), EXPRESSO (1996) et AMMA (2005-2006). Les résultats sommaires de ces programmes sont présentés dans Lacaux et al. (1993), Galy-Lacaux et al. (2001), Delmas et al. (1999), et Liousse et al. (2010). Cependant, les émissions de particules ou la pollution de l'air dans les régions urbaines de l'Afrique de l'Ouest sont, en général, peu étudiées.

À Dakar, un ensemble de cinq stations de surveillance de la qualité de l'air recueille quotidiennement des données sur la qualité de l'air depuis 2010, en se concentrant sur les PM, les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ), le dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ), les composés organiques volatils (COV), l'ozone ( $\text{O}_3$ ) et le monoxyde de carbone (CO). Des bulletins annuels, trimestriels et mensuels sont disponibles pour les périodes de 2010 à 2015 ou 2016 sur le site [air-dakar.org](http://air-dakar.org). En général, la qualité de l'air à Dakar varie selon les saisons. La qualité de l'air va de passable à mauvaise ou très mauvaise entre janvier et la fin de mai. La qualité de l'air s'améliore pour devenir bonne entre juin et octobre avec l'arrivée de la saison des pluies. Une période de transition a lieu entre la fin d'octobre et la mi-novembre, et puis la qualité de l'air redevient passable à mauvaise entre la fin de novembre et la fin de décembre (Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, 2015).

La qualité actuelle de l'air dans les zones urbaines de Dakar et de Nouakchott devrait se caractériser par des niveaux élevés de PM et d'autres polluants liés à la combustion en raison des véhicules, dont un nombre important fonctionne au diesel. De la poussière et des niveaux connexes de PM seront probablement présents à Nouakchott. Saint-Louis devrait également présenter des concentrations élevées de PM, en raison de la circulation des véhicules et d'autres sources (p. ex. : incinération des déchets, nettoyage des terres, poussière). Il est attendu que les villages côtiers qui échappent à l'influence de ces zones urbaines présentent une qualité de l'air allant de bonne à excellente.

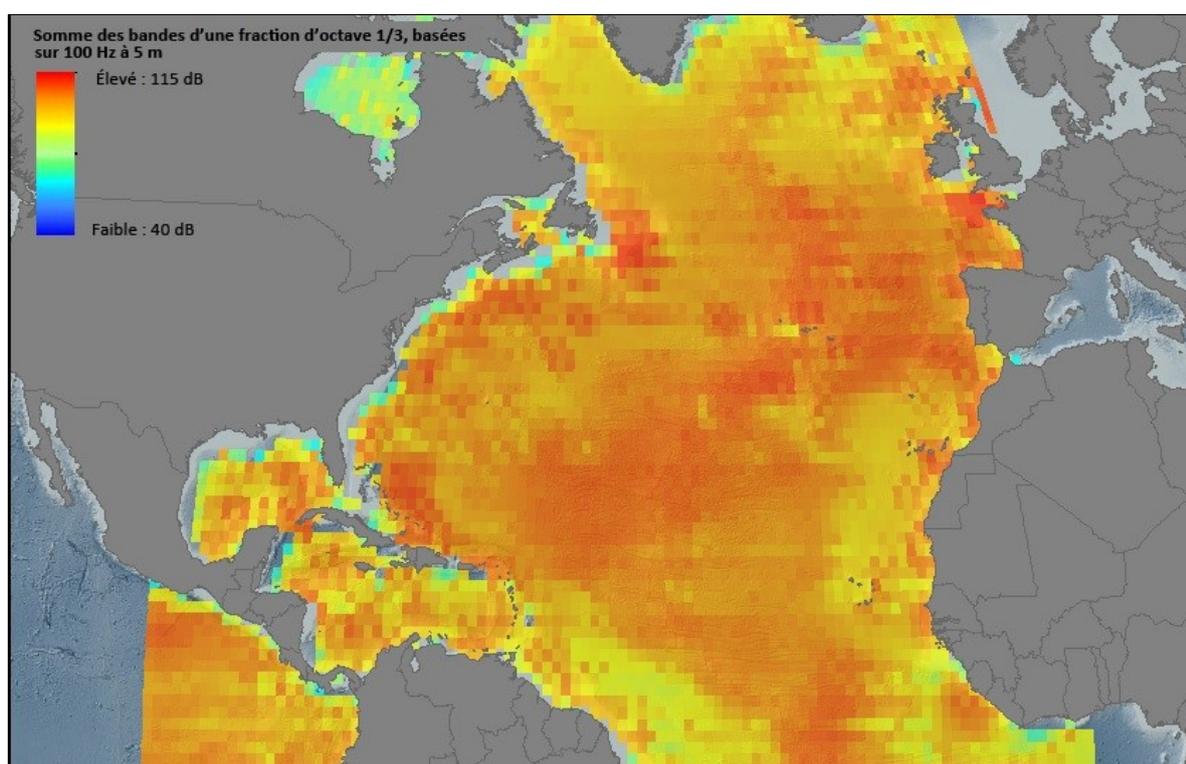
#### 4.4.8 Niveaux de bruit ambiant

Les sons dans l'environnement marin découlent à la fois de sources naturelles et de sources anthropiques. Les sources naturelles de son sous-marin comprennent des processus comme les séismes, les vagues générées par le vent, les précipitations, la production de sons bioacoustiques, et l'agitation thermique de l'eau de mer. Le bruit anthropique<sup>30</sup> provient de diverses activités, notamment

<sup>30</sup> Les termes « son » et « bruit » sont utilisés partout dans les chapitres sur la situation de référence du milieu récepteur et sur les impacts, mais ils ne sont pas interchangeables. Pour la présente EIES, l'approche générale suivie est celle définie par Popper et Hawkins (2016). Le terme « son » est utilisé pour définir les caractéristiques acoustiques intrinsèques de l'environnement (p. ex. : niveaux sonores ambiants; paysage sonore), les caractéristiques des équipements, des navires et de la faune marine (p. ex. : sources de son; vocalisations propres à des espèces ou des groupes, communication), et pour décrire la façon dont les émissions acoustiques provenant de diverses sources se déplacent dans l'environnement marin (p. ex. : propagation et atténuation du son). Le terme « bruit » est utilisé dans le contexte de l'analyse des impacts pour des sources sonores propres au projet et de nature anthropique (p. ex. : canons à air sismiques, navires, forage, sonars, etc.) qui sont évaluées, atténuées et surveillées en raison des effets que ces sources sonores anthropiques propres au projet ont sur la vie marine.

les expéditions commerciales, les opérations pétrolières et gazières, les opérations maritimes, la pêche, les travaux de recherche et d'autres activités (p. ex. : la construction, la navigation de plaisance, le cas échéant). Les sources de bruit anthropique deviennent plus généralisées, augmentant ainsi à la fois les niveaux de sons de fond océaniques et les niveaux maximaux d'intensité acoustique. De nombreuses sources de son se situent le long de voies très fréquentées dans l'océan, et comprennent les eaux des plateaux côtiers et continentaux (Hildebrand, 2009).

Aucune mesure de son propre au site ou au bloc n'est disponible pour la Zone Offshore; aucune mesure de son n'a été documentée non plus pour les eaux du large de la Mauritanie ou du Sénégal. La Zone Offshore se situe dans un important corridor de transport maritime, orienté du nord au sud (voir les sections 4.6.7.1 et 4.7.7.1). Les mesures cumulatives du son provenant de diverses sources (p. ex. : des navires commerciaux) ont été cartographiées par la NOAA. Le champ acoustique cumulatif dans le bassin de l'Atlantique Nord, centré à 100 Hz à une profondeur de 5 m, est illustré à la figure 4-14. Une technologie d'imagerie de basse fréquence a été choisie, compte tenu des basses fréquences des divers équipements qui seront utilisés pendant le projet. Les niveaux acoustiques mesurés au large de la Mauritanie et du Sénégal varient de modérés à élevés.



(Source : NOAA, 2016b)

**Figure 4-14** Champ acoustique cumulatif dans le bassin de l'Atlantique Nord, centré à 100 Hz à une profondeur de 5 m

#### 4.4.9 Niveaux de lumière ambiante

Exception faite des régions urbaines de Dakar et de Nouakchott, et de la ville côtière de Saint-Louis et de plus petits villages de pêche côtiers, il est attendu que les niveaux de lumière ambiante dans la zone d'étude restreinte soient extrêmement faibles. Aucune infrastructure offshore n'est présente près de la Zone Offshore, de la Zone de Pipeline ou de la Zone près des Côtes. Dans les lieux de pêche locaux, des pirogues illuminées peuvent être visibles la nuit (p. ex. : au large de N'Diogo ou de Saint-Louis).

## 4.5 Milieu biologique

La présente section caractérise le milieu biologique de la zone d'étude restreinte et de la zone d'étude élargie à l'aide de trois approches différentes, dans le but de décrire la relation complexe entre le milieu biologique et les milieux physique et chimique.

Selon l'approche par composante, chacune des ressources fonctionnelles de l'écosystème marin et côtier est caractérisée. Les composantes principales évaluées sont le plancton, la flore marine, les communautés benthiques, les poissons et les autres ressources halieutiques, les oiseaux, les mammifères marins et les tortues de mer (sections 4.5.1 à 4.5.7).

L'un des aspects importants de cette approche est l'inclusion des espèces inscrites à la Liste rouge des espèces menacées de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) (UICN, 2017a). La liste rouge de l'UICN est largement reconnue comme étant l'approche globale la plus complète et objective pour évaluer le statut de conservation des espèces végétales et animales. Sur la Liste rouge de l'UICN, les espèces sont classées dans neuf catégories en fonction de leur risque d'extinction : Éteinte (EX), Éteinte à l'état sauvage (EW), En danger critique (CR), En danger (EN), Vulnérable (VU), Quasi menacée (NT), Préoccupation mineure (LC), Données insuffisantes (DD), Non évaluée (NE). Les espèces en danger critique (c'est-à-dire celles qui sont considérées comme étant exposées à un risque extrêmement élevé d'extinction en milieu sauvage) et les espèces en danger (c'est-à-dire celles qui sont considérées comme courant un risque très élevé d'extinction en milieu sauvage) sont d'une importance capitale en matière de conservation.

Selon l'approche par habitat, les aires protégées et autres aires d'intérêt (c.-à-d. aires désignées ou reconnues comme des aires importantes) sont décrites dans les sections 4.5.9 et 4.5.10. Parmi les principaux éléments de cette approche, on trouve : a) les parcs nationaux, réserves et aires marines protégées désignées comme tels par un organisme national ou international; et b) les aires reconnues par des groupes internationaux de conservation (p. ex. : BirdLife International et sa liste de zones importantes pour la conservation des oiseaux [ZICO]). Cette approche comprend également la caractérisation du milieu physique qui abrite les communautés biologiques dans ces aires protégées et ces aires d'intérêt (c.-à-d. la caractérisation des habitats côtiers - plages sablonneuses, caps rocheux, etc.)

Selon l'approche par écosystème, la biodiversité est caractérisée en fonction des assemblages spécifiques aux composantes et aux habitats, du statut de protection et des sensibilités présumées (section 4.5.11). Cette approche intègre les éléments biologiques clés aux caractéristiques physiques importantes (p. ex. : les habitats restreints, les zones d'upwelling, etc.) afin de décrire les particularités de la biodiversité.

L'information présentée dans cette section sur le milieu biologique a été compilée à partir d'un examen des documents évalués par des pairs, de la documentation parallèle ainsi que des données recueillies et résumées par des chercheurs mauritaniens et sénégalais, dont les résultats sont présentés dans un ensemble d'annexes : l'annexe E-1 pour les ressources halieutiques et la pêche de la Mauritanie; l'annexe E-2, pour les ressources halieutiques et la pêche du Sénégal; l'annexe F-1 pour les aires protégées de la Mauritanie; et l'annexe F-2 pour les aires protégées du Sénégal. Ces rapports fournissent des données approfondies sur les sujets traités. Des documents complémentaires additionnels sont fournis dans les annexes D (Étude de référence environnementale océanographique) et G (Données complémentaires à l'état de référence du milieu biophysique).

Les principales sensibilités du milieu biologique comprennent les ressources halieutiques d'importance pour les économies nationales et locales, les espèces à statut particulier (y compris les poissons et autres ressources halieutiques, les mammifères marins, les tortues de mer et les oiseaux), les communautés benthiques, les aires d'intérêt pour la conservation, et les aires protégées d'importance écologique ou biologique.

### 4.5.1 Plancton

Le plancton désigne la flore et la faune qui se retrouvent dans la colonne d'eau et qui dérivent en fonction des courants océaniques. Les types de plancton comprennent le phytoplancton, le zooplancton et les bactéries. Le plancton est principalement déplacé par les courants et les vents locaux, mais les

organismes planctoniques ne sont pas tous immobiles; certains d'entre eux peuvent nager faiblement à la verticale ou à l'horizontale dans la colonne d'eau. Chez les espèces de zooplancton, la migration verticale quotidienne des individus entre les parties profondes et les parties plus superficielles de la colonne d'eau la nuit et leur retour subséquent aux eaux plus profondes pendant les heures d'ensoleillement a été bien documentée (p. ex. : voir Hernandez-Leon et al., 2002). La migration verticale de certains groupes de phytoplancton (p. ex. : les dinoflagellés) a aussi été observée (p. ex. : voir Bollens et al., 2012).

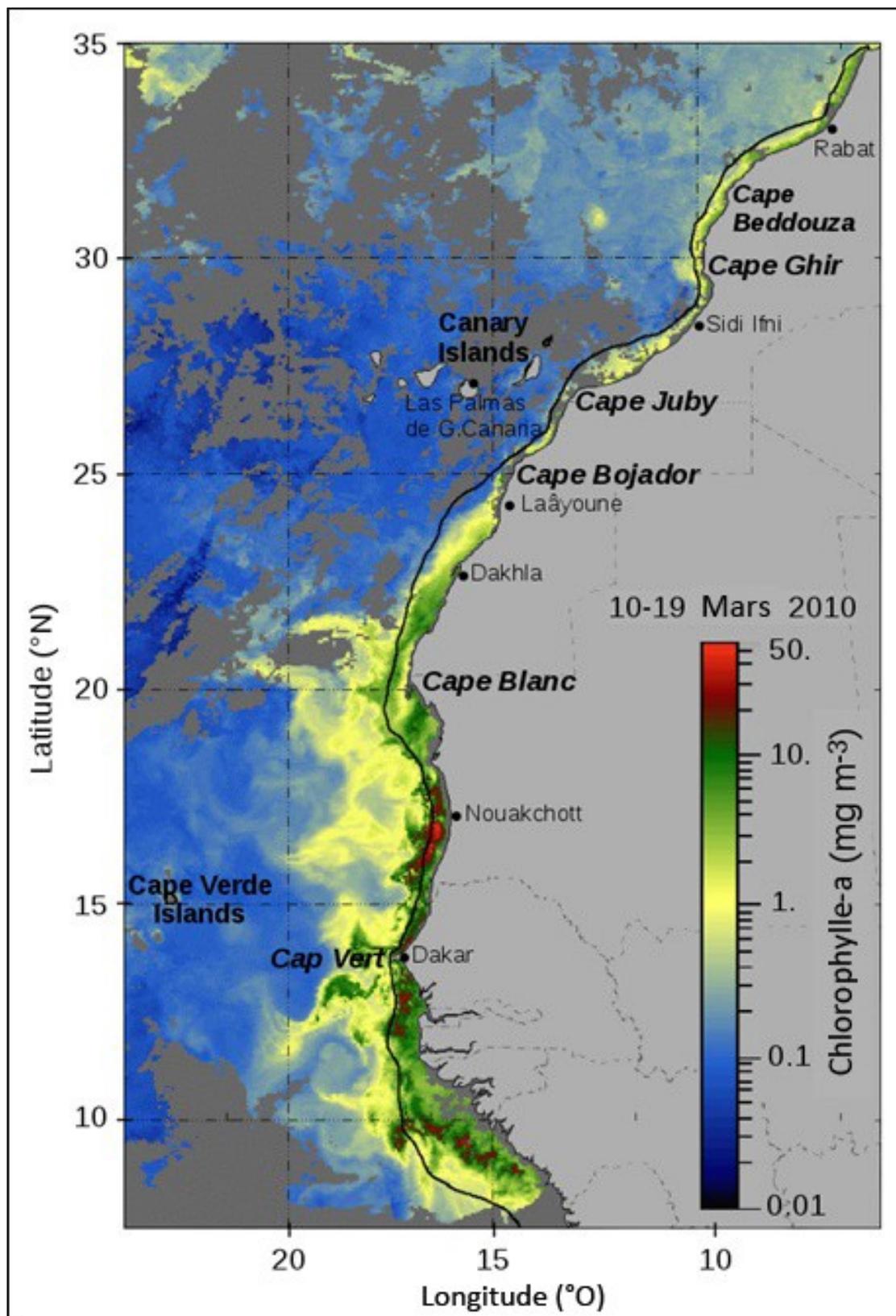
Dans le cadre de leur cycle de vie, certaines espèces de la faune marine ont un stade planctonique, appelé méroplancton, avant de se transformer en organismes nageurs ou benthiques. Une fois que ces organismes ont acquis la capacité de nager par eux-mêmes, ils sont considérés comme du necton. Les espèces de la faune qui ont un stade méroplanctonique comprennent les coraux, les échinodermes (p. ex. : les étoiles de mer) et les mollusques (p. ex. : les moules).

#### 4.5.1.1 Phytoplancton

Exception faite des travaux de Zindler et al. (2012) discutés ci-dessous, il y a un manque général de renseignements dans la documentation relativement aux études qui identifient précisément le phytoplancton au large de la Mauritanie et du Sénégal; la majeure partie des études portant sur le phytoplancton sont de nature régionale. Cependant, en raison de la nature régionale de la distribution du phytoplancton et de l'hydrodynamique ayant une incidence sur ses populations, les études effectuées dans les régions au large du nord-ouest de l'Afrique peuvent être considérées comme étant applicables au phytoplancton au large de la Mauritanie et du Sénégal et représentatives de celui-ci.

Dans les régions au large de la Mauritanie et au nord du Sénégal (c.-à-d. de 16°N à 21°N), Zindler et al. (2012) ont déterminé que le groupe principal de phytoplancton se trouvant dans les emplacements d'upwellings était formé de diatomées qui contribuent à 60 à 90 % du phytoplancton total. Les cyanobactéries (y compris les genres *Synechococcus*, *Prochlorococcus* et *Trichodesmium*) étaient les principaux groupes de phytoplancton dans les eaux oligotrophes de l'océan à l'ouest de 18° O. Les dinoflagellés et les haptophytes (y compris les coccolithophoridés) se trouvaient principalement dans les zones de transition entre les eaux d'upwelling riches en nutriments et les eaux pauvres en nutriments de la haute mer. Zindler et al. (2012) ont également déterminé que pendant un événement d'upwelling s'étant produit en 2008, de l'eau riche en nutriments transportée à la surface de l'eau, près des côtes, a conduit à la création d'une population de phytoplancton dominée par les diatomées. Plus loin au large, où les eaux se sont appauvries en nutriments (c.-à-d. particulièrement en nitrate [NO<sub>3</sub>]), les cyanobactéries étaient le type de phytoplancton le plus abondant.

Elghrib et al. (2012) ont évalué la distribution du phytoplancton au sein des zones d'upwelling au large de la côte atlantique marocaine entre 32°30' N et 24°00' N. Ils ont identifié un total de 142 taxa de phytoplancton, et la richesse spécifique la plus importante se trouvait dans la partie sud de leur zone d'étude (c.-à-d. à 24°00' N), à la fois de juin à août et de décembre à février. Les populations comportant le plus grand nombre d'espèces se trouvaient dans les régions côtières, et étaient réparties de façon relativement homogène au sein de la colonne d'eau. Les densités de phytoplancton les plus élevées découlaient de l'activité permanente d'upwelling se produisant au sud du Maroc et en Mauritanie. Selon les données de télédétection (figure 4-15), les densités de phytoplancton au large de la Mauritanie et du Sénégal sont probablement plus élevées que celles observées au large du Maroc pendant les périodes de prolifération saisonnières (p. ex. : de mars à août).



Source de l'image : Demarcq et Somoue (2015); à l'aide de données provenant du NASA Goddard Space Flight Center, Ocean Ecology Laboratory, Ocean Biology Processing Group (2014).

**Figure 4-15** Concentration moyenne de chlorophylle-a pendant le pic du printemps, entre le 10 et le 19 mars 2010, comme estimé à l'aide des données provenant du capteur MODIS

Les taxa de phytoplancton *Thalassionema nitzschioides*, *Asterionellopsis glacialis*, *Melosira*, *Chaetoceros* et *Leptocylindrus minimus* ont été identifiés comme des espèces indicatrices des upwellings dans les régions situées au nord de l'aire de forage (Elghrib et al., 2012), et en raison de leur proximité régionale, comme les espèces les plus aptes à s'appliquer à la Zone Offshore.

Une quantité considérable de travaux ont été réalisés dans cette région, et ces travaux sont applicables à la Zone Offshore (p. ex. : Pacheco et Hernandez-Guerra, 1999; Davenport et al., 1999; Basterretxea et Aristegui, 2000; Elghrib et al., 2012; Zindler et al., 2012). Ces études sont intégrées dans la revue documentaire faite dans le cadre de la présente étude.

#### 4.5.1.2 Production primaire

Les eaux océaniques le long de la côte atlantique de la Mauritanie et du Sénégal sont généralement caractérisées par des concentrations élevées en nutriments et une biomasse importante connexe de phytoplancton en raison de l'upwelling côtier annuel ou saisonnier d'eau froide riche en nutriments (Filipsson et al., 2006; Fischer et al., 2016). Les zones au large du sud de la Mauritanie et du nord du Sénégal se trouvent dans la partie sud du CCLME, un écosystème de classe I hautement productif, dont la production primaire est  $>300 \text{ g C m}^2 \text{ y}^{-1}$  (Sherman et Hempel, 2009). La production aquatique au sein du CCLME découle des influences conjointes du système d'upwelling généré par le vent, centré entre le Maroc et la Mauritanie, et les apports saisonniers considérables de nutriments provenant de fleuves qui se déversent dans la partie sud du CCLME (c.-à-d. les fleuves Sénégal, Gambie, Corubal et Kogon). Les eaux riches en nutriments sont entraînées par le courant des Canaries vers le sud, du Maroc à la Guinée (en allant aussi loin que le Sierra Leone en février et mars) et vers l'ouest, en direction des îles du Cap-Vert.

L'upwelling côtier permanent se produit habituellement au large de la Mauritanie et du Sénégal, dans une zone appelée la « zone d'upwelling mauritanienne-sénégalaise », située entre le 12° N et le 19° N (Cropper et al., 2014). L'estimation des concentrations de chlorophylle-*a* par télédétection indiquent que ces concentrations peuvent atteindre un maximum de plus de  $50 \text{ mg m}^{-3}$  pendant la période de prolifération de mars à juin (figure 4-15) (Demarcq et Somoue, 2015).

Une autre zone d'upwelling (soit un événement d'upwelling saisonnier local) se trouve près de la côte, entre 15° N et 21° N, comme décrit précédemment. Cet upwelling côtier se produit au sein de la zone d'étude du projet, et sa période d'intensité et de propagation la plus importante s'observe entre janvier et mai (Mittelstaedt, 1991).

Les effets de l'upwelling sur les concentrations de nutriments et de phytoplancton se limitent au plateau continental et au talus supérieur; les eaux profondes du large sont généralement oligotrophes (Eisele et al., 2011). Cependant, les eaux des zones très rapprochées de la côte pourraient se caractériser par une faible production primaire, en raison de la turbidité de l'eau, qui limite la luminosité disponible pour les organismes producteurs (Blackburn, 1979). Les résultats du profilage de la colonne d'eau effectué pendant l'étude de référence environnementale océanographique dans la Zone près des Côtes indiquent que les conditions de température, de salinité, de pH et d'oxygène dissous sont relativement uniformes. Une augmentation notable de la turbidité à une profondeur d'environ 5 m a été observée; cette augmentation diminue la pénétration de la lumière et la fluorescence de l'eau (voir l'annexe D).

#### 4.5.1.3 Zooplancton

##### Mauritanie

Les facteurs hydrologiques liés à l'environnement, comme la température, la salinité et la circulation des masses d'eau, ainsi que la distribution spatiale du phytoplancton, sont les éléments clés régissant la richesse et la variabilité des populations de zooplancton. Plusieurs études ont décrit les distributions et les espèces de zooplancton au large de la Mauritanie.

Les captures de zooplancton par filets au large de la Mauritanie ont permis de déterminer que le zooplancton était principalement formé de copépodes sur le plateau continental et d'euphausiacés (krill) et thaliacés (tuniciers) sur le talus continental. Historiquement, la biomasse de zooplancton était considérablement moins grande sur le plateau interne, possiblement en raison de la faible production de phytoplancton découlant des eaux troubles (Huntsman et Barber, 1977; Blackburn, 1979).

Kuipers et al. (1993) ont prélevé des échantillons de zooplancton au début de la saison printanière des upwellings (en mars) le long du Banc d'Arguin et ont identifié un total de 35 espèces de copépodes, notamment les espèces néritiques *Oncaea* sp. et *Acartia clausi*. Les espèces de copépodes océaniques comme *Rhincalanus nasutus* et *Candacia armata* ne se trouvaient qu'à des endroits plus profonds, alors que les espèces océaniques/néritiques comme *Centropages chierchiae*, *Paracalanus parvus* et *Temora turbinatata* apparaissaient principalement sur le talus continental (Kuipers et al., 1993).

Selon Sirota et al. (2004), les copépodes représentaient entre 70 % et 80 % de l'abondance de zooplancton pendant les travaux de reconnaissance de juin à août effectués entre 1998 et 2011 au large de la Mauritanie, et les familles de calanoïdes (Paracalanidae; Temoridae; Clausocalanidae; Acartiidae) et de cyclopoïdes (Coryceidae; Oithonidae; Onceidae) étaient celles comportant le plus grand nombre d'individus. Sirota et al. (2004) ont également remarqué que la structure de la communauté de zooplancton, sa composition et sa diversité étaient influencées par la force des courants d'upwelling dont le zooplancton dépend pour s'alimenter. Pendant la période de travaux de reconnaissance, et au fur et à mesure que ces travaux progressaient, les upwellings côtiers étaient en diminution, ce qui a mené à la baisse des observations des espèces habituellement vues en plus grande abondance pendant les événements importants d'upwelling (p. ex. : *Calanoides carinatus*). Les espèces océaniques présentes en eau peu profonde pendant les événements importants d'upwelling n'ont pas été aperçues dans les eaux de surface (Sirota et al., 2004).

Somoue et al. (2005) ont prélevé des échantillons de zooplancton au nord de la Zone Offshore (entre Cap Blanc [21°0'N] et Cap Boujdour [26°30'N]) en mars et en juillet 1998, et ces échantillons étaient principalement formés de deux groupes : 1) l'holoplancton; et 2) le méroplancton, comprenant des annélides, des mollusques, des cirripèdes et des décapodes. L'holoplancton se caractérise par des organismes dérivants, incapables de nager contre le courant; il comprend les appendiculaires, les chaetognates, les euphasiacés, les ostracodes, les cladocères et amphipodes, les copépodes, les mysidacés, les hydrozoaires, les siphonophores, les salpidés, les dillioles et les isopodes. Comme le montraient d'autres études effectuées dans cette région, les copépodes formaient la majorité des espèces de zooplancton à la fois de mars à juin (86 % de l'ensemble du zooplancton) et de juin à septembre (73 % de l'ensemble du zooplancton). Somoue et al. (2005) ont effectué des travaux de reconnaissance dans la région et a recensé 78 espèces de copépodes provenant de 24 familles différentes.

## Sénégal

Diouf (1991) a résumé les études passées sur le zooplancton au large du Sénégal. À l'échelle saisonnière, l'abondance du zooplancton dépend fortement des fluctuations liées aux upwellings. La période d'upwellings correspond à une diminution de la diversité des espèces et à une augmentation de l'abondance de zooplancton, en particulier pour les copépodes herbivores (p. ex. : *Calanoides carinatus*).

## Échantillonnage spécifique au site

Aucun échantillonnage de zooplancton propre au site n'a été signalé dans la documentation pour la zone du projet. En raison de ce manque de données, CSA a prélevé des échantillons dans la Zone Offshore et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes à l'hiver 2016 (en novembre et décembre) (voir l'annexe D). Pendant l'été 2017 (en juillet et août), ces deux zones, ainsi qu'une autre zone à mi-profondeur, ont fait l'objet d'un nouvel échantillonnage dans le cadre de travaux de levé géophysique/géotechnique. Ces efforts combinés ont permis de produire une liste sommaire de la composition des espèces de zooplancton et de leur abondance en fonction du moment de la journée (jour-nuit), de la strate de profondeur et de la saison d'échantillonnage.

### Zone Offshore — hiver

Les échantillons prélevés dans la Zone Offshore pendant l'hiver ont permis de recenser 27 taxa supérieurs (c.-à-d. des groupes) faisant partie de 9 embranchements. Le groupe le plus abondant était les copépodes, qui représentaient 77 % de la densité, suivis des chaetognates (11 %), des crevettes (2,3 %) et des siphonophores (2,2 %).

Les échantillons prélevés dans la Zone Offshore comportaient des densités de zooplancton dont le nombre moyen d'individus était de 427,0 individus m<sup>-3</sup> et variait entre 118,7 et 848,2 individus m<sup>-3</sup>. Des densités plus élevées de zooplancton étaient évidentes dans les échantillons prélevés le jour pour les deux strates de profondeur (soit de 0 à 15 m et de 15 à 30 m) comparativement aux échantillons prélevés la nuit. En général, les densités des strates supérieures étaient plus élevées que celles des strates inférieures. Des différences importantes n'ont été observées qu'entre les échantillons prélevés le jour et ceux prélevés la nuit. Une analyse de la variance double a permis de déterminer que la densité de zooplancton varie considérablement entre le jour et la nuit, à la fois dans la strate de profondeur de 0 à 15 m et dans celle de 15 à 30 m.

#### *Zone Offshore — été*

Un total de 27 grands groupes de plancton a été recueillis dans la Zone Offshore pendant l'été. Les copépodes (63,4 %), les chaetognates (13,6 %), les siphonophores (3,1 %), les hydrozoaires (3,0 %), les cnidaires (2,7 %), les œufs de copépodes (2,5 %) et les radiolaires (2,3 %) étaient les groupes qui contribuaient le plus à l'abondance totale. Les densités totales de zooplancton au sein des échantillons prélevés dans la Zone Offshore en été avaient une valeur moyenne de 142,5 individus m<sup>-3</sup> et variaient entre 9,6 et 213,3 individus m<sup>-3</sup>. Une analyse de variance double n'a révélé aucune différence dans la densité du plancton selon la strate de profondeur (c.-à-d. 0 à 10 m et 10 à 20 m) ou selon le jour ou la nuit.

#### *Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes — hiver*

Dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, l'échantillonnage de zooplancton pendant l'hiver a permis de recenser 24 taxa de haut niveau (groupes) provenant de plusieurs embranchements, notamment des arthropodes, des mollusques, des cnidaires et des chaetognates. Les copépodes présentaient les densités les plus élevées. Les taxa ou groupes individuels présentant les plus importantes contributions à la densité totale dans cette zone étaient les copépodes (64,0 %), *Lucifer spp.* (12,7 %), les chaetognates (8,3 %), les crevettes (2,5 %) et les ostracodes (2,3 %).

Les densités totales de zooplancton en hiver dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes avaient une valeur moyenne de 522,5 individus m<sup>-3</sup> et variaient entre 179,6 et 1 345,3 individus m<sup>-3</sup>. Les densités les plus élevées de zooplancton ont été prélevées la nuit, à la fois pour la strate de profondeur de 0 à 10 m et celle de 10 à 20 m. Le nombre moyen d'individus de zooplancton par m<sup>3</sup> était plus élevé dans la strate de profondeur de 0 à 10 m à la fois pendant les périodes d'échantillonnage de jour et de nuit; cependant, ces différences n'étaient pas significatives d'un point de vue statistique.

#### *Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes — été*

Les échantillons prélevés dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes à l'été ont permis de recenser 19 grands groupes de plancton. Les groupes contribuant le plus à l'abondance totale étaient *Lucifer sp.* (57,2 %), les copépodes (16,9 %), les caridines (7,6 %), les doliolles (4,5 %), les cladocères (3,2 %), les chaetognates (3,0 %) et les larves de crabes (2,9 %). Les densités de zooplancton variaient entre 51,9 et 2 363,1 individus m<sup>-3</sup>, avec une densité moyenne de 1 047,0 individus m<sup>-3</sup>. Aucune différence dans la densité du plancton selon la strate de profondeur (c.-à-d. 0 à 10 m et 10 à 20 m) ou selon le jour ou la nuit n'a été décelée au moyen d'une analyse de variance double (annexe M).

#### *Zone de Pipeline (mi-profondeur) — été*

Les échantillons prélevés dans la Zone de Pipeline (mi-profondeur) pendant l'été ont permis de recenser 22 grands groupes, représentés, en ordre d'abondance, par les copépodes (49,5 %), les chaetognates (8,2 %), les gastropodes (7,7 %), *Lucifer sp.* (7,4 %), les œufs de copépodes (6,4 %), les cnidaires (5,3 %) et les siphonophores (3,3 %). Les densités de zooplancton au sein des échantillons prélevés avaient une valeur moyenne de 179,0 individus m<sup>-3</sup> et variaient entre 70,3 et 351,9 individus m<sup>-3</sup>. Les densités de zooplancton ne variaient pas de façon significative entre les strates de profondeur, ni entre le jour et la nuit (annexe M).

Une discussion plus détaillée et une présentation des données relatives à la composition des espèces de zooplancton, leur abondance relative, leur présence diurne et nocturne et leur présence dans les différentes strates de profondeurs sont fournies aux annexes G et M.

Il est à noter qu'aucun travail d'échantillonnage de zooplancton propre au site n'a été effectué dans la Zone de Pipeline (mi-profondeur) pendant l'hiver.

#### 4.5.1.4 Ichtyoplancton

Historiquement, aucun échantillonnage d'ichtyoplancton (c.-à-d. des œufs et des larves de poissons) propre au site n'avait été effectué pour les emplacements côtiers ou offshore, bien qu'il existe des études régionales à cet effet. Conséquemment, des études spécifiques au site ont été menées en 2016 et en 2017 pour répondre à ce manque de données, dont les résultats sont détaillés dans la sous-section suivante, à la suite d'un bref résumé des études régionales pertinentes.

Des échantillons ont été prélevés par Tiedemann (2017) près de la zone du projet (~ 16 ° N) en 2014 et 2015. Des collectes de larves de petits poissons pélagiques telles que *Sardinella* spp., *Trachurus* spp et *Engraulis encrasicola* ont également été décrites par Tiedemann et al. (2017) et Badji et al (2017). Arkhipov (2009) a documenté la présence d'œufs et de larves de 120 taxa appartenant à 71 familles dans le cadre de vastes études sur l'ichtyoplancton réalisées de 1997 à 2008 à des stations espacées à des distances régulières entre les latitudes 16° 05' et 20° 50' N au large de la Mauritanie. Ces échantillons étaient dominés en nombre par la sardinelle ronde (*Sardinella aurita*), la sardine commune (*Sardina pilchardus*), les chinchards (*Trachurus trecae* et *T. trachurus*), le chinchard jaune (*Caranx rhonchus*), la bonite à dos rayé (*Sarda sarda*) et le maquereau espagnol (*Scomber japonicus*), tous les membres du petit assemblage pélagique se trouvant à l'état adulte dans les eaux continentales (voir les annexes E-1 et E-2). L'abondance d'œufs et de larves de ces espèces variait de saison en saison en fonction des hautes périodes de frai. Ces échantillons ont été prélevés dans des eaux continentales à moins de 200 m de profondeur. Dans une autre étude régionale, Olivar et al. (2016) ont prélevé des échantillons le long de la rupture de pente et jusqu'à une profondeur de 200 m. Ils ont déterminé que l'ichtyoplancton offshore était principalement composé de poissons-lanternes et de cyclothones mésopélagiques.

#### Échantillonnage spécifique au site

L'ichtyoplancton propre au site a été recueilli le long de la frontière maritime mauritano-sénégalaise en novembre et décembre 2016 (hiver) et en juillet et août 2017 (été); plusieurs échantillons ont été prélevés dans la Zone Offshore et dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, comme résumé ci-dessous. Les détails relatifs aux efforts d'échantillonnage effectués en été et en hiver sont fournis aux annexes D et G. Les résultats de la modélisation de l'entraînement et des effets de cet entraînement sur le plancton sont décrits à l'annexe M.

##### Zone Offshore — hiver

L'échantillonnage dans la Zone Offshore a eu lieu à deux strates de profondeur : 0 à 15 m et 15 à 30 m. Les échantillons prélevés dans la Zone Offshore ont permis de recenser 34 taxa représentant 17 familles et 9 ordres. La famille comptant le plus grand nombre d'individus était celle des poissons-lanternes (Myctophidae); elle représentait 48 % de la densité moyenne. Quatre taxa de poissons-lanternes, soit *Myctophum affine*, *Myctophum nitidulum*, *Diaphus* sp. et *Hygophum macrochir*, représentaient 35 % de l'abondance totale d'ichtyoplancton.

Les membres du groupe mésopélagique migrent généralement des eaux profondes vers la surface pendant la nuit. Les poissons-lanternes et les cyclothones dominent en nombre les communautés de la strate de profondeur intermédiaire dans le monde. La majeure partie (60 %) des taxa prélevés dans la Zone Offshore pourraient être classés dans le groupe mésopélagique. Le groupe pélagique océanique comprend les thons, les marlins et les coryphènes, mais seuls des demi-becs et des poissons volants ont été recueillis dans ce groupe pendant l'étude de référence environnementale océanographique de 2016.

La strate supérieure (de 0 à 15 m) contenait les densités totales les plus élevées d'œufs et de larves de poissons, contrairement à la strate inférieure (15 à 30 m). Cependant, la densité de larves ne variait pas de façon importante entre les strates de profondeur ni entre la photopériode. La densité des œufs de poissons amassés dans la Zone Offshore était, en moyenne, de 5,8 œufs 100 m<sup>-3</sup> et variait entre 0 et 19,6 œufs 100 m<sup>-3</sup>. Une variation considérable pouvait être observée dans les densités d'œufs entre

la strate de 0 à 15 m et celle de 15 à 30 m. Une liste phylogénique des larves de poissons recueillies dans la zone offshore est présentée à l'annexe D.

#### *Zone Offshore — été*

Les échantillons prélevés pendant l'été dans la Zone Offshore ont permis de recenser 2 429 individus de 95 taxa représentant 45 familles et 16 ordres. Parmi les taxa les plus abondants se trouvaient les auxides (*Auxis* sp.), qui représentaient 21,5 % du total, suivi des gobies (Gobiidae; 14,8 %), des maquereaux (Scombridae; 7,4 %), des anchois (Engraulidae; 5,4 %), des poissons étoilés (*Vinciguerria nimbaria*; 5,4 %), des rascasses (Scorpaenidae; 4,6 %) et des poissons-lanternes (*Diaphus* sp.; 3,0 %). Plusieurs de ces taxa dominants en nombre, y compris les gobies, certains maquereaux et les anchois, pourraient provenir des eaux peu profondes. Bon nombre des taxa étaient mésopélagiques, notamment les poissons-lanternes, les cyclothones et les poissons étoilés caractéristiques des eaux du large. Pendant l'été, les larves de plusieurs membres du groupe océanique pélagique ont été prélevées, y compris des larves de thons (*Thunnus* sp., *Euthynnus* sp., *Auxis* sp.), de marlins (*Istiophorus* sp.), de coryphènes (*Coryphaena hippurus*, *C. equiselis*), et de thazard-bâtards (*Acanthocybium solandri*).

Les échantillons prélevés dans l'emplacement offshore présentaient des densités de larves de 2,3 à 216,4 individus 100 m<sup>-3</sup>. La densité moyenne de ces échantillons était de 75,7 individus 100 m<sup>-3</sup>. La densité d'œufs de poissons recueillis dans la Zone Offshore avait une valeur moyenne de 19,3 et variait entre 2,2 et 58,2 œufs 100 m<sup>-3</sup>.

#### *Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes — hiver*

Douze échantillons d'ichtyoplancton prélevés dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes ont permis de recenser 110 individus de 32 taxa de poissons représentant 20 familles et 9 ordres. Les ordres comportant le plus grand nombre d'espèces étaient les poissons semblables à la perche (Perciformes) et les poissons plats (Pleuronectiformes), respectivement représentés par 11 et 9 taxa. La composition taxonomique et l'abondance des larves de poissons dans les échantillons prélevés dans la Zone près des Côtes étaient dominées en nombre par les larves d'espèces de fond meuble, qui, collectivement, ont contribué à environ 50 % du nombre total de larves recueillies. Les espèces de fond meuble comprenaient des Scienidae (ombrines, otolithes et acoupas royaux), des Paralichthyidae (plies), des Sparidae (dorades) et des Aulopiformes (poissons-lézards). Les espèces pélagiques côtières (sardines, anchois, chinchards) contribuaient à un autre 16 % des larves prélevées.

Les nombres les plus élevés de larves ont été prélevés la nuit, à la fois pour la strate de profondeur de 0 à 10 m et celle de 10 à 20 m. Les nombres moyens de larves 100 m<sup>-3</sup> étaient plus élevés dans la strate de profondeur de 0 à 10 m, à la fois pendant les périodes d'échantillonnage diurnes et nocturnes. Le nombre moyen d'œufs de poissons dans la Zone près des Côtes était de 22,3 œufs 100 m<sup>-3</sup>. Les densités d'œufs étaient considérablement plus élevées dans la strate de profondeur de 0 à 10 m. Une liste phylogénique des larves de poissons recueillies dans la Zone près des Côtes est présentée à l'annexe G.

#### *Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes — été*

Les échantillons prélevés pendant l'été ont permis de recenser 4 222 individus de 46 taxa représentant 22 familles et 9 ordres. Les ordres comportant le plus grand nombre d'espèces étaient les poissons semblables à la perche (Perciformes) et les poissons plats (Pleuronectiformes), respectivement représentés par 28 et 13 taxa. Les taxa individuels contribuant le plus à la densité totale de larves étaient les petites carangues (*Chloroscombrus chrysurus*), qui représentaient 37,7 % de cette densité; les grunts (Haemulidae; 11,7 %); les carangues (*Caranx/Lichia amia*; 11,3 %); les ombrines et les otolithes (Sciaenidae; 10,6 %); les chinchards (*Trachurus* spp.; 8,4 %); et les soles (*Symphurus* sp.; 4,1 %). La composition taxonomique et l'abondance des larves de poissons dans les échantillons prélevés dans la Zone près des Côtes étaient dominées en nombre par les larves d'espèces pélagiques côtières, qui contribuaient à plus de 50 % de l'abondance globale. De grands nombres de larves de petites carangues, de liches et de chinchards étaient responsables de la dominance de ce groupe. Les espèces de fond meuble étaient représentées par des grunts, des soles, des ombrines, des otolithes et des Aulopiformes (poissons-lézards).

Les densités de larves ne variaient pas selon les strates de profondeur ou la période d'échantillonnage (jour p/r à nuit). Les densités variaient entre 2,4 et 1 213,2 œufs 100 m<sup>-3</sup>, avec une valeur moyenne de 564,5 œufs 100 m<sup>-3</sup>. Le nombre d'œufs de poissons présents dans les échantillons prélevés l'été variait de 7,3 à 2 018,7 œufs 100 m<sup>-3</sup>, avec une valeur moyenne de 486,0 œufs 100 m<sup>-3</sup>.

#### *Zone de Pipeline (mi-profondeur) — hiver*

Aucun échantillon d'ichtyoplancton propre au site n'a été prélevé pendant l'hiver dans la Zone de Pipeline (mi-profondeur). Cependant, il est probable que l'assemblage d'ichtyoplancton dans les parties en eau profonde (>1 000 m) de la Zone de Pipeline soit semblable à celui de la Zone Offshore, comme décrit ci-dessus. Dans les parties moins profondes de la Zone de Pipeline, il est attendu que l'assemblage d'ichtyoplancton présente des caractéristiques semblables à celles identifiées dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, présentées ci-dessus.

#### *Zone de Pipeline (mi-profondeur) — été*

Les échantillons prélevés à mi-profondeur avaient une composition semblable à celle des échantillons recueillis dans la Zone Offshore pendant l'été. Un total de 96 taxa représentant des familles de 16 ordres différents a été recensé. Les taxa contribuant le plus à l'abondance globale étaient les sardinelles (*Sardinella* sp.; 17,4 %); les auxides (*Auxis* sp.; 6,0 %); les sardines et les anchois (Clupéiformes; 5,8 %); les gobies (Gobiidae; 5,1 %); ainsi que les dérivants (*Cubiceps* sp.; 5,1 %), les maquereaux (Scombridae; 5,1 %), les carangues (*Caranx* sp.; 4,4 %) et les poissons-lanternes (*Diaphus* sp.; 3,9 %). Les densités de larves variaient entre 28,8 et 277,1 individus 100 m<sup>-3</sup>, et la densité moyenne était de 100,3 individus 100 m<sup>-3</sup>. Les densités d'œufs de poissons recueillis dans la zone de mi-profondeur avaient une valeur moyenne de 694,5 100 m<sup>-3</sup> et variait entre 6,6 et 7 715,0 individus 100 m<sup>-3</sup>.

### **4.5.2 Flore marine**

La flore marine comprend des communautés d'herbiers et les macroalgues. Les herbiers sont des plantes florifères (angiospermes) faisant partie de quatre familles (Posidoniaceae, Zosteraceae, Hydrocharitaceae et Cymodoceaceae) qui poussent dans des environnements marins entièrement salins (den Hartog, 1970; Green et Short, 2003). Les macroalgues consistent en un groupe diversifié d'organismes multicellulaires photosynthétiques qui ne possèdent pas les structures variées caractérisant les herbiers et les plantes terrestres. Ces macro-autotrophes se divisent en trois grands groupes : les chlorophytes (algues vertes), les Ochrophyta, la classe des Phéophycées (algues brunes) et les rhodophytes (algues rouges) (Koch et al., 2013). Par définition, les macroalgues sont de taille suffisante pour être vues à l'œil nu.

Les communautés d'herbiers sont l'un des écosystèmes les plus productifs et dynamiques. Ils fournissent des habitats et des aires d'alevinage à de nombreux animaux marins, en plus de stabiliser le substrat du plancher océanique. Les prés d'herbiers sont importants, puisqu'ils fournissent des refuges protégés et des aires d'alimentation pour de nombreux invertébrés et alevins (Hemminga et Duarte, 2000). Les rhizomes et racines des herbes fixent les sédiments au fond, où les nutriments sont recyclés par des microorganismes pour être retournés dans l'écosystème marin. Les feuilles des herbiers ralentissent l'écoulement de l'eau, ce qui permet aux matières en suspension de se déposer au fond de l'océan. Ce phénomène accroît la quantité de lumière qui atteint les herbiers et crée un habitat calme pour de nombreuses espèces (Hogarth, 2007). Les prés d'herbiers constituent une source de nourriture importante pour certaines espèces comme la tortue verte (*Chelonia mydas*). Une tortue verte adulte mange environ deux kilos d'herbier par jour (Hemminga et Duarte, 2000).

Les macroalgues marines se trouvent dans les zones intertidales à sublittorales peu profondes. Les communautés de macroalgues, conjointement aux herbiers, sont à la base du réseau trophique des écosystèmes marins côtiers; ils jouent un rôle essentiel dans les processus associés au cycle des substances nutritives. Les macroalgues et les herbiers soutiennent aussi les différents assemblages d'espèces associés en leur fournissant une structure physique (Koch et al., 2013; Leopardas et al., 2014).

## Mauritanie

La côte de la Mauritanie est formée de plages et de dunes sablonneuses, ainsi que d'îlots rocheux, notamment Chickchitt, Louik et Kiaone. Dans les zones où le sable et d'autres sédiments non consolidés sont prédominants, la présence de flore macroalgale est faible (Marcot-Coqueugniot, 1991). Lawson et John (1977) ont recensé 158 taxa de macroalgues faisant partie des algues vertes (chlorophytes), des algues brunes (Phéophycées), et des algues rouges (rhodophytes). Marcot-Coqueugniot (1991) a recensé 57 taxa supplémentaires pendant des travaux de reconnaissances effectués au Banc d'Arguin en avril 1987, octobre 1987 et mai 1988. Pendant ces travaux, des algues ont été prélevées à des profondeurs variant entre 2 et 6 m. Un total de 57 taxa ont été identifiés pour la première fois en Mauritanie, ce qui représentait une augmentation de 36 % des espèces de flore algale connues en Mauritanie. De plus, 20 de ces 57 taxa étaient recensés pour la première fois sur la côte tropicale de l'Afrique de l'Ouest.

Le Banc d'Arguin est une zone non estuaire de hauts fonds et de battures intertidales au large de la côte tropicale saharienne de la Mauritanie, et il se caractérise par de vastes bancs intertidaux et sublittoraux d'herbiers *Zostera noltii* (ou zostère du Japon) (van der Laan et Wolff, 2006). *Z. noltii* est répartie de l'Europe jusqu'à l'Afrique de l'Ouest. La Mauritanie représente la limite méridionale de sa répartition en Afrique de l'Ouest. Au Banc d'Arguin, la moitié de la zone intertidale qui émerge à marée basse (superficie de 500 km<sup>2</sup>) est recouverte de bancs denses de cette espèce (Honkoop et al., 2008). D'autres herbiers, comme *Cymodocea nodosa* accompagné de *Halodule wrightii* sont présents dans la zone sublittorale du Banc d'Arguin (PNUE, 2016).

## Sénégal

Relativement peu d'études ont été réalisées pour caractériser les algues marines présentes le long de la côte du Sénégal et dans ses eaux du large. Harper et Garbary (1997) ont caractérisé la flore algale du nord du Sénégal (de MBour à Joal, au sud de la zone d'étude restreinte) en fonction d'une revue de littérature et de travaux de reconnaissance sur le terrain. Ils ont identifié 80 espèces des 242 espèces connues pour cette région. Parmi les 80 espèces identifiées par Harper et Garbary (1997), les échantillons prélevés étaient dominés par des rhodophycées (52 taxa), suivis des chlorophycées (16 taxa) et des phéophycées (12 taxa).

Aucune étude récente sur la flore marine n'a été trouvée pour la ligne côtière du nord du Sénégal. Cependant, des références portant sur la région périphérique comprennent des sources publiées sur la flore marine de l'Afrique de l'Ouest, qui fournissent des renseignements propres aux espèces relativement à leur répartition entre le Sénégal et le Gabon (p. ex. : Anderson et al., 2012).

Le Réseau Régional d'Aires Marines Protégées en Afrique de l'Ouest (RAMPAO, 2017) a souligné que l'une des principales caractéristiques de l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis est la présence de vastes vasières, dans lesquelles les espèces dominantes comprennent des zostères (*Zostera noltii*), des monocotylédones de l'espèce *Cymodocea nodosa* et des halodules (*Halodule wrightii*).

### 4.5.3 Communautés benthiques

Les communautés benthiques sont globalement classées en deux catégories — les communautés de fond meuble et les communautés de fond dur, selon le type de substrat servant de fondement aux assemblages biologiques qui y sont associés.

#### 4.5.3.1 Communautés de fond meuble

### Tendances régionales

La zone du projet se trouve dans la région hautement productive du CCLME (Mauritania Strategic Environmental Assessment, 2011), sous l'influence de forts upwellings saisonniers. La production primaire élevée en surface, ainsi que les productions secondaire et tertiaire élevées qui en découlent (c.-à-d. zooplancton, poissons, niveaux trophiques supérieurs) génèrent des matières organiques qui s'enfoncent dans la colonne d'eau et, par la suite, font augmenter les stocks benthiques actuels.

Les communautés de fond meuble sont formées d'endofaune (espèces vivant dans le plancher océanique), d'épifaune (espèces vivant sur le plancher océanique ou au-dessus de celui-ci) et de mégafaune (taxa de plus grande taille vivant sur le plancher océanique ou juste au-dessus de celui-ci, y compris certains poissons). L'endofaune, l'épifaune et la mégafaune sont décrits de manière plus détaillée en fonction de leur taille ci-dessous. Le type de sédiments et la granulométrie font partie des principaux facteurs déterminant la composition d'une communauté benthique. Cependant, d'autres facteurs ont une incidence sur la structure de l'écosystème benthique, notamment la profondeur de l'eau, la température, les aspects biologiques (c.-à-d. la disponibilité alimentaire) et les courants, ces derniers transportant des matières terrigènes vers le benthos profond. Dans la Zone Offshore, où la profondeur de l'eau varie de 2 750 m à plus de 3 000 m, les fractions argileuses et limoneuses sont prévues être prédominantes au sein des sédiments de surface. Selon Woodside (2005), l'argile est prédominante au sein des sédiments à l'est de la Zone Offshore à une profondeur d'environ 800 m, dans le champ de Chinguetti.

### **Méiofaune**

La méiofaune, en raison de son abondance, de sa diversité et de sa production secondaire relativement élevées, est une composante importante des réseaux trophiques benthiques. Les échantillons de méiofaune contiennent habituellement un assemblage diversifié, notamment des annélides, des nématodes, des copépodes harpacticoïdes et des foraminifères. La méiofaune est habituellement considérée comme étant formée d'organismes endofauniques qui ont une taille allant de 63 micromètres ( $\mu\text{m}$ ) jusqu'à 500  $\mu\text{m}$ . Dans les environnements en eau profonde, où les organismes endofauniques sont habituellement plus petits, la limite supérieure de taille des individus de la méiofaune pourrait être de 300  $\mu\text{m}$ . Bien que plusieurs études de la méiofaune aient été réalisées dans la région en eau profonde au large de la côte de l'Afrique de l'Ouest, seules quelques études documentent la méiofaune au large des côtes mauritanienne et sénégalaise.

Galéron et al. (2000), qui ont prélevé des échantillons en eau profonde au large du Cap Blanc (environ 315 km au nord/nord-ouest de la Zone Offshore), ont fourni des détails exhaustifs sur la méiofaune vivant à des profondeurs semblables à celle de la Zone Offshore. Les densités méiofaunales moyennes ( $\pm 1$  écart-type) provenant de stations situées à des profondeurs de 1 600 m à 2 100 m, variaient de  $78,0 \pm 24,3$  à  $103,9 \pm 35,3$  individus  $\text{cm}^{-2}$ . La densité méiofaunale était dominée par des nématodes (plus de 90 % de la densité totale). Les copépodes étaient également bien représentés : ils formaient 6 % de la densité totale. Des polychètes ont régulièrement été trouvés, et ils représentaient environ 1 % à 3 % de la densité totale. Parmi les taxa moins abondants se trouvaient les tardigrades, les kinorhynches, les mollusques, les ostracodes et les tanaïdes. Aucune saisonnalité (c.-à-d. aucune variation temporelle) n'a été observée dans la densité de la méiofaune entre les différents échantillonnages. Ces taxa étaient présents, mais n'étaient pas trouvés de manière régulière dans les échantillons. En terme de biomasse, les copépodes et les nématodes étaient dominants : ils représentaient respectivement environ 55,5 % et 44,6 % de la méiofaune totale. La biomasse méiofaunale moyenne variait entre 79 et 96  $\mu\text{g C } 10 \text{ cm}^{-2}$  (Galéron et al., 2000). Les résultats résumés par Galéron et al. (2000) sont considérés comme étant représentatifs de la communauté méiofaunale probablement présente à proximité de la Zone Offshore. Les autres études pertinentes de la méiofaune comprennent également celles de Lutze et Coulbourn (1984) et de Reymond et al. (2014).

### **Macrofaune**

La macrofaune (ou la macroendofaune), qui fait partie de la communauté d'endofaune, comprend habituellement les organismes qui ont une taille supérieure à 500  $\mu\text{m}$  au sein des environnements du plateau et du talus; dans les environnements en eau plus profonde, la limite inférieure de taille pour les organismes macrofauniques est de 250 à 300  $\mu\text{m}$ . La limite supérieure de taille de la macrofaune est généralement définie comme étant de 2 centimètres (cm).

Au large du Cap Blanc, à l'aide de travaux d'échantillonnage effectués à 11 stations situées à une profondeur de 1 600 à 2 100 m, Galéron et al. (2000) ont déterminé que la communauté d'endofaune/de macrofaune représentée par 21 taxa était dominée par des polychètes, suivi des crustacés (c.-à-d. des tanaïdes et des isopodes) et des mollusques (c.-à-d. des bivalves). La densité moyenne totale de la macrofaune ( $\pm 1$  écart-type) et la biomasse moyenne ( $\pm 1$  écart-type) variaient respectivement de  $996 \pm 319$  à  $1 357 \pm 276$  individus  $0,25 \text{ m}^{-2}$ , et de 251 à 405  $\text{mg C m}^{-2}$ . Aucune variation temporelle n'a

été observée dans la densité de la macrofaune entre les différents échantillonnages. Les stocks benthiques actuels de macrofaune observés par Galéron et al. (2000) dans la zone de fort upwelling étaient particulièrement élevés, ce qui confirme les résultats précédents obtenus dans cette région par Nichols et Rowe (1977), Thiel (1978, 1982), et Aldred et al. (1979).

### Mégafaune

Les organismes de mégafaune associés au benthos sont habituellement considérés comme étant de taille supérieure à 2 cm, et sont couramment visibles dans les photographies ou les vidéos benthiques.

Environ 136 km à l'est/nord-est de la Zone Offshore le long du talus de la Mauritanie, Jones et Brewer (2012) ont réalisé des travaux de reconnaissance vidéo de la mégafaune à une profondeur de 1 000 m à 1 500 m. Un total de 29 taxa de mégafaune ont été observés à l'aide d'une vidéo de véhicule sous-marin téléguidé (ROV) couvrant 17 199 m<sup>2</sup> de plancher océanique, ce qui représentait une densité de faune moyenne totale de 0,34 individu m<sup>-2</sup>. Les taxa observés étaient principalement des poissons (9 taxa, 0,148 individu m<sup>-2</sup>), des échinodermes (6 taxa, 0,233 individus m<sup>-2</sup>), des cnidaires (5 taxa, 1,044 individus m<sup>-2</sup>), et des arthropodes (5 taxa, 0,259 individu m<sup>-2</sup>). D'autres espèces de mégafaune observées comprennent des mollusques céphalopodes, des vers polychètes et des éponges.

Plusieurs espèces de la mégafaune présentaient des tendances bathymétriques, notamment des changements dans les densités de population liés à la profondeur (Jones et Brewer, 2012). Des densités élevées ont été observées pour les astérides, les ophiuroïdes, les anémones et les macrouridés (grenadiers) dans la portion la moins profonde; pour *Benthothuria funabris*, les anémones cérianthides noires, et la galathée dans la strate de profondeur intermédiaire; et pour les holothuries *Enypniastes eximia*, et *Elipidia echinata* dans la strate la plus profonde de la zone étudiée (c.-à-d. des profondeurs de 1 000 m à 1 500 m). Les autres espèces ne présentaient aucune tendance claire liée à la profondeur (*Phormosoma placenta*, *Actinoscyphia aurelia*, *Paralomis africana*, les céphalopodes et la plupart des espèces de poissons)(Jones et Brewer, 2012).

Galéron et al. (2000) ont fait état des résultats obtenus lors de travaux de reconnaissance de la mégafaune au large du Cap Blanc, à une profondeur de 1 600 à 2 100 m, et à environ 315 km au nord/nord-ouest de la Zone Offshore. Les espèces invertébrées de la mégafaune comportaient 22 taxa dominés, en termes de nombre d'individus, par les actiniaires (c.-à-d. les anémones de mer) et diverses classes d'échinodermes. Les échantillons de mégafaune prélevés à l'aide de techniques de chalutage en eau profonde avaient des densités variant entre 0,8 et 2,5 individus m<sup>-2</sup>.

En résumé, il est prévu que les communautés benthiques de fond meuble possiblement présentes dans la Zone Offshore présentent des niveaux de densité et de biomasse semblables à ceux indiqués par Galéron et al. (2000) et résumés dans le tableau 4-9.

**Tableau 4-9 Densité moyenne totale et biomasse moyenne totale pour la méiofaune, la macrofaune et la mégafaune en Zone Offshore de la Mauritanie**

Paramètre et catégorie de taille	Valeur moyenne
Densité moyenne totale (individu m <sup>-2</sup> )	
Méiofaune	1 039 000
Macrofaune	5 436
Mégafaune	0,8221
Biomasse moyenne totale (mg C m <sup>-2</sup> )	
Méiofaune	96,3
Macrofaune	251
Mégafaune	430

(Adapté de : Galéron et al., 2000).

Ramil et Ramos (2017) ont résumé les résultats d'une série d'études effectuées au large de la côte de la Mauritanie (c.-à-d. le long de la marge continentale) par le navire de recherche *Vizconde de Eza* dans le but de caractériser la mégafaune benthique. Pendant quatre campagnes de terrain annuelles réalisées à la fin de l'automne et au début de l'hiver (novembre-décembre) entre 2007 et 2010, la mégafaune démersale présente à 291 endroits a fait l'objet d'échantillonnage au moyen d'un chalut à panneaux à des profondeurs de 79 à 1 867 m. Les résultats des analyses statistiques ont mis en lumière les différences au sein de la mégafaune entre les diverses strates de profondeur. Quatre grands taxa étaient considérés comme uniques dans l'assemblage du plateau continental profond (80 à 100 m), soit les céphalopodes (*Octopus vulgaris*, *Sepia elegans*), les décapodes (*Munida speciosa*, *Macropipus rugosus*, *Parapenaeus longirostris*), les hydrozoaires (*Sertularella gayi gayi*) et les oursins de mer (*Centrostephanus longispinus*). L'assemblage du talus continental supérieur (180 à 440 m) présentait plusieurs espèces uniques de décapodes (*Parapenaeus longirostris*, *Plesionika heterocarpus*, *Solenocera africana*, *Munida speciosa*, *Pasiphaea semispinosa*). L'assemblage du milieu du talus (460 à 1 200 m) se caractérisait par sept autres espèces de décapodes (*Aristeus varidens*, *Glyphus marsupialis*, *Acanthephyra pelagica*, *Hymenopenaeus chacei*, *Nematocarcinus africanus*, *Stereomastis talismani*, *Systellaspis debilis*). D'autres espèces non décapodes (*Phormosoma placenta*, *Benthoctopus* sp.) ont aussi été observées. Dans l'assemblage du talus en partie profonde (1 200 - 1900 m), les holothuries (p. ex. : des holothuries globulaires; *Eynypniastes eximia*, *Benthoturia funebris*, *Paelopatides grisea*), les décapodes (*Acanthephyra pelagica*, *Pasiphaea tarda*, *Glyphus marsupialis*, *Neolithodes asperrimus*, *Stereomastis talismani*, *Hymenopenaeus chacei*, *Benthesicymus bartletti*), les anthozoaires (anémones; *Phelliactis* sp., *Actinaria* indéterminés) et les étoiles de mer (échinodermes; *Pseudarchaster gracilis*) étaient répandus.

### **Caractérisation du substrat de fond meuble spécifique à la zone d'étude — échantillonnage de l'endofaune benthique**

En novembre et décembre 2016, CSA a prélevé plusieurs échantillons de sédiments pendant une étude de référence environnementale océanographique dans chacune des zones du projet pour fournir des données propres au site sur l'endofaune, en plus de la granulométrie des sédiments et de la composition chimique de ceux-ci. Les résultats détaillés de l'étude de référence environnementale océanographique sont présentés à l'annexe D. La discussion ci-dessous résume les principaux résultats de cette étude, par zone.

#### *Zone Offshore*

Les dix espèces les plus abondantes d'endofaune dans cinq des échantillons prélevés au sein de la Zone Offshore au large de la frontière maritime mauritano-sénégalaise sont résumées dans le tableau 4-10. Les échantillons ont permis de recenser un total de 1 274 individus représentant 100 taxa de 8 embranchements, dominés par des polychètes, des crustacés, des mollusques et des cébratules. Une analyse de la diversité des espèces suggérait que l'environnement du large en eau profonde de la Zone Offshore est formé d'un assemblage diversifié d'espèces d'endofaune, dont la majorité est présente en faible nombre et sans supériorité numérique. Les polychètes contribuaient environ 12 % de plus à l'abondance totale que les crustacés, et environ 30 % de plus que les mollusques. Les dix taxa les plus abondants contribuaient à un peu plus de 50 % de l'abondance totale. Les densités d'endofaune variaient entre 1 559 et 2 441 individus m<sup>-2</sup>, avec une densité moyenne de 2 080 individus m<sup>-2</sup>.

La diversité, l'abondance et la composition taxonomique des échantillons en eau profonde recueillis au large le long de la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal étaient généralement semblables aux tendances observées dans la région (Thiel, 1982; Duineveld et al., 1993; Le Loeuff et von Cosel, 1998; Dabi, 2015; CSA, 2016). L'abondance proportionnelle de polychètes, de crustacés et de mollusques reflète la tendance phylogénique retrouvée au large de la côte ouest de l'Afrique et les autres zones plateau-talus présentant des substrats et des profondeurs semblables (Thiel, 1982; Duineveld et al., 1993; Le Loeuff et von Cosel, 1998; Michel et al., 2011), sous certaines réserves. Les études mentionnées précédemment portent principalement sur les eaux côtières, les eaux du plateau (<200 m) et les eaux du talus supérieur (<1 300 m). L'information disponible sur l'endofaune régionale des environnements en eau profonde est limitée (p. ex. : Galéron et al., 2000).

### *Zone de Pipeline*

Les résultats provenant de 11 échantillons de sédiments prélevés dans la Zone de Pipeline démontraient la présence de 7 584 individus appartenant à 279 taxa et 8 embranchements. Les dix taxa d'endofaune les plus abondants dans chacune des strates de profondeur de la Zone de Pipeline sont résumés au tableau 4-11.

Le nombre moyen de taxa par échantillon variait en fonction de la profondeur de l'eau. Le nombre moyen de taxa le plus faible (47,5) a été enregistré dans la strate de profondeur de 500 à 1 000 m, et le nombre moyen le plus élevé (75,0), dans la strate de 100 à 200 m de profondeur. Les nombres d'individus variaient aussi considérablement entre les différentes strates de profondeur, mais en général, ils diminuaient au fur et à mesure que la profondeur augmentait. La diversité moyenne de Shannon-Weiner (H') variait de 2,7 dans la strate de profondeur de 200 m à 500 m à 3,6 dans la strate de 2 000 m à 2 500 m. La régularité (J') avait sa valeur la plus basse (0,7) dans la strate de profondeur de 200 m à 500 m et la valeur la plus élevée (0,9) dans la strate de profondeur de 2 000 à 2 500 m.

Les vers polychètes, les crustacés (malacostracés) et les mollusques bivalves représentaient en moyenne 88,1 % du nombre total d'individus aux stations de la Zone de Pipeline. La contribution en pourcentage de polychètes variait de 35,9 % dans la strate de profondeur de 1 000 m à 1 500 m à 85 % dans la strate de 200 m à 500 m. Le pourcentage de crustacés avait sa valeur la plus basse (2,9 %) dans la strate de profondeur de 200 m à 500 m et sa valeur la plus élevée (32,3 %) dans la strate de profondeur de 2 000 à 2 500 m. Les dix taxa les plus abondants dans la strate de profondeur variaient d'une strate à l'autre, mais certains, comme les polychètes *Prionospio* sp., *Aricidea* sp. et les Cirratulidae étaient présents dans la plupart des strates. D'autres taxa, notamment les mollusques Thyasiridae et *Prochaetoderma* sp. étaient plus abondants dans les strates plus profondes. La contribution en pourcentage des différentes classes phylogéniques à l'abondance dans les échantillons prélevés dans les sept strates de la Zone de Pipeline est présentée dans le tableau 4-11. La contribution relative de polychètes diminuait au fur et à mesure que la profondeur augmentait, alors que l'abondance des bivalves et des malacostracés augmentait avec la profondeur.

Tableau 4-10 Dix taxa d'endofaune les plus abondants prélevés dans la Zone Offshore et calculs de densité relative

Embranchement	Définition courante	Taxon	Densité (individus m <sup>-2</sup> ) par station					Moyenne	ÉT
			OA-1	OA-2	OA-3	OA-4	OA-5		
Polychètes	Polychètes, vers marins segmentés	<i>Prionospio sp.</i>	106,1	155,1	163,3	318,4	195,9	187,8	79,8
Malacostracés	Crustacés, tanaidacés	<i>Paratanaoidea</i>	32,7	204,1	212,2	269,4	187,8	181,2	88,6
Polychètes	Polychètes, vers marins segmentés	<i>Aricidea sp.</i>	81,6	146,9	146,9	122,4	57,1	111,0	40,2
Polychètes	Polychètes, vers marins segmentés	<i>Cirrophorus sp.</i>	73,5	89,8	155,1	81,6	138,8	107,8	36,7
Polychètes	Polychètes, vers marins segmentés	<i>Abyssoninoe sp.</i>	155,1	32,7	16,3	89,8	220,4	102,9	85,3
Malacostracés	Crustacés, tanaidacés	<i>Leptognathiella sp.</i>	24,5	179,6	81,6	98,0	65,3	89,8	57,1
Malacostracés	Crustacés, tanaidacés	<i>Pseudotanaeis sp.</i>	16,3	155,1	89,8	65,3	32,7	71,8	54,6
Anopla	Némertiens, cérébratules	Tubulanidae	65,3	32,7	49,0	106,1	98,0	70,2	31,4
Caudofovéates	Mollusques, aplacaphores (aucune coquille)	<i>Niteomica sp.</i>	49,0	32,7	57,1	114,3	89,8	68,6	33,0
Polychètes	Polychètes, vers marins segmentés	<i>Cirratulidae</i>	24,5	89,8	16,3	98,0	106,1	66,9	43,0
<b>Densité totale (toute l'endofaune)</b>			<b>1 559,2</b>	<b>2 032,7</b>	<b>2 195,9</b>	<b>2 440,8</b>	<b>2 171,4</b>	<b>2 080,0</b>	<b>326,1</b>

ÉT = écart-type

(Source : Annexe D)

**Tableau 4-11 Dix taxa les plus abondants pour la Zone près des Côtes (<25 m) et les sept strates de profondeur dans la Zone de Pipeline**

La taille de l'échantillon pour la Zone près des Côtes était n=5; pour toutes les strates de la Zone de Pipeline, n=3. Tous les échantillons ont été tamisés avec mailles de 0,5 mm. Les données inscrites en caractères gras représentent le rang d'abondance (R) des dix taxa les plus présents pour chacun des emplacements d'échantillonnage (Zone près des Côtes et strates de la Zone de Pipeline).

Classe	Taxon	Strate de profondeur (m)																			
		Zone près des Côtes		Zone de Pipeline																Total	Fréquence
		< 25	R	25-100	R	100-200	R	200-500	R	500-1 000	R	1 000-1 500	R	1 500-2 000	R	2 000-2 500	R				
Polychètes	<i>Prionospio sp.</i>	<b>103</b>	<b>4</b>	<b>190</b>	<b>1</b>	<b>199</b>	<b>2</b>	<b>67</b>	<b>7</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	13	--	<b>25</b>	<b>8</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	650	8		
Polychètes	<i>Aricidea sp.</i>	46	--	<b>28</b>	<b>9</b>	<b>226</b>	<b>1</b>	<b>144</b>	<b>3</b>	<b>37</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	15	--	<b>32</b>	<b>5</b>	546	8		
Polychètes	<i>Cirratulidae</i>	11	--	26	--	<b>151</b>	<b>4</b>	<b>74</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	15	--	9	--	<b>22</b>	<b>8</b>	325	8		
Polychètes	<i>Levinsenia sp.</i>	3	--	3	--	<b>72</b>	<b>9</b>	<b>79</b>	<b>5</b>	<b>40</b>	<b>2</b>	15	--	7	--	1	--	220	8		
Polychètes	Tubulanidae	<b>88</b>	<b>6</b>	18	--	16	--	15	--	9	--	3	--	8	--	9	--	166	8		
Polychètes	<i>Sigambra sp.</i>	<b>87</b>	<b>7</b>	2	--	1	--	3	--	1	--	4	--	1	--	1	--	100	8		
Polychètes	<i>Spiophanes sp.</i>	2	--	2	--	16	--	16	--	<b>36</b>	<b>5</b>	13	--	5	--	3	--	93	8		
Polychètes	<i>Notomastus sp.</i>	5	--	3	--	19	--	3	--	3	--	2	--	7	--	<b>24</b>	<b>7</b>	66	8		
Bivalves	Thyasiridae	0	--	15	--	11	--	<b>138</b>	<b>4</b>	<b>39</b>	<b>3</b>	<b>198</b>	<b>1</b>	<b>92</b>	<b>1</b>	<b>49</b>	<b>3</b>	542	7		
Malacostracés	<i>Ampelisca sp.</i>	<b>103</b>	<b>5</b>	12	--	49	--	17	--	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	1	--	0	--	228	7		
Malacostracés	Paratanaoidea	0	--	1	--	31	--	1	--	<b>65</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	17	--	159	7		
Polychètes	<i>Aglaophamus lyrochaeta</i>	19	--	<b>46</b>	<b>5</b>	14	--	19	--	3	--	0	--	<b>10</b>	--	11	--	122	7		
Polychètes	Heteromastus sp.	<b>80</b>	<b>9</b>	0	--	7	--	7	--	7	--	1	--	<b>2</b>	--	1	--	105	7		
Polychètes	<i>Lumbrineris sp.</i>	0	--	2	--	26	--	4	--	8	--	6	--	<b>2</b>	--	<b>21</b>	<b>9</b>	69	7		
Polychètes	<i>Ampharete sp.</i>	0	--	11	--	<b>83</b>	<b>7</b>	<b>150</b>	<b>2</b>	0	--	13	--	<b>25</b>	<b>9</b>	20	--	302	6		
Malacostracés	<i>Harpinia sp.</i> 1 EcoA	0	--	1	--	8	--	0	--	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>38</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	20	--	111	6		
Polychètes	<i>Spiochaetopterus sp.</i>	55	--	<b>93</b>	<b>2</b>	57	--	<b>27</b>	<b>10</b>	1	--	1	--	0	--	0	--	234	6		
Polychètes	<i>Magelona sp.</i>	<b>221</b>	<b>2</b>	5	--	11	--	<b>32</b>	<b>9</b>	4	--	0	--	0	--	0	--	273	5		
Polychètes	<i>Monticellina sp.</i>	22	--	4	--	<b>59</b>	<b>10</b>	<b>41</b>	<b>8</b>	1	--	0	--	0	--	0	--	127	5		
Bivalves	<i>Cadulus sp.</i>	0	--	0	--	0	--	10	--	8	--	<b>16</b>	<b>10</b>	2	--	2	--	38	5		
Caudofovéates	<i>Prochaetoderma sp.</i>	0	--	0	--	0	--	0	--	3	--	<b>104</b>	<b>3</b>	<b>46</b>	<b>3</b>	<b>53</b>	<b>2</b>	206	4		

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

Classe	Taxon	Strate de profondeur (m)																Total	Fréquence
		Zone près des Côtes		Zone de Pipeline															
		< 25	R	25-100	R	100-200	R	200-500	R	500-1 000	R	1 000-1 500	R	1 500-2 000	R	2 000-2 500	R		
Polychètes	<i>Scoloplos sp.</i>	230	1	46	4	21	--	2	--	0	--	0	--	0	--	0	--	299	4
Polychètes	Fauveliopsidae	0	--	0	--	0	--	0	--	5	--	123	2	29	5	4	--	161	4
Scaphopodes	Dentaliida	0	--	0	--	0	--	0	--	8	--	22	7	16	--	6	--	52	4
Polychètes	Tachytrypane sp.	0	--	0	--	0	--	0	--	3	--	30	6	7	--	2	--	42	4
Polychètes	<i>Eunice sp.</i>	0	--	34	7	160	3	14	--	0	--	0	--	0	--	0	--	208	3
Polychètes	<i>Chone sp.</i>	0	--	37	6	95	6	4	--	0	--	0	--	0	--	0	--	136	3
Malacostracés	<i>Apseudopsis sp.</i>	0	--	66	3	0	--	0	--	19	8	2	--	0	--	0	--	87	3
Bivalves	<i>Saccella sp.</i>	0	--	0	--	0	--	0	--	1	--	0	--	53	2	20	10	74	3
Malacostracés	Desmosomatidae	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	16	--	27	7	24	6	67	3
Polychètes	<i>Eusyllis sp.</i>	4	--	4	--	75	8	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	83	3
Bivalves	Veneridae	0	--	0	--	0	--	0	--	1	--	13	--	43	4	0	--	57	3
Polychètes	<i>Diopatra sp.</i>	3	--	31	8	3	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	37	3
Polychètes	<i>Paradiopatra sp.</i>	0	--	6	--	0	--	347	1	0	--	0	--	0	--	0	--	353	2
Polychètes	<i>Isolda sp.</i>	0	--	5	--	107	5	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	112	2
Polychètes	<i>Lysippe bipennata</i>	85	8	8	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	93	2
Malacostracés	Haploniscidae	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	1	--	0	--	86	1	87	2
Malacostracés	<i>Gammaropsis sp.</i>	0	--	28	10	15	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	43	2
Malacostracés	<i>Ogyrides rarispina</i>	104	3	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	104	1
Malacostracés	Anthuridae sp. 2 EcoA	57	10	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	57	1
Total des dix taxa les plus abondants		1 073		599		1 227		1 099		312		579		388		365		6 834	
Total		1 753		1 118		2 157		1 461		599		1 002		771		746		9 607	
Pourcentage (%)		61,2		53,6		56,9		75,2		52,1		57,8		50,3		48,9		71,1	

"--" – non classé.

(Source : Annexe D)

### Zone près des Côtes

Cinq échantillons prélevés près des côtes ont permis de dénombrer 1 753 individus et 70 taxa de 7 embranchements différents. Les densités de l'endofaune au sein des 5 échantillons prélevés dans la Zone près des Côtes variaient entre 2 147 et 2 988 individus m<sup>-2</sup>. Les dix taxa d'endofaune les plus abondants de la Zone près des Côtes sont résumés au tableau 4-11.

Le nombre total de taxa par échantillon variait de 39 à 56, avec une moyenne de 46,4. Le nombre total moyen d'individus était de 350,6 et variait entre 263 et 476. L'indice de diversité de Shannon-Weiner (H') avait une valeur moyenne de 3,12. La régularité moyenne (J') par échantillon était élevée (0,82), ce qui indique une abondance relative balancée entre les espèces.

Collectivement, les annélides, les arthropodes et les mollusques formaient plus de 91 % du nombre total d'individus dans les échantillons de la Zone près des Côtes. Les annélides étaient principalement représentés par des polychètes, et, dans une mesure beaucoup plus faible (moins de 1 % de l'abondance totale), par des vers oligochètes (classe des Clitellata). Les arthropodes étaient principalement représentés par les membres de la classe des malacostracés, qui comprend des crevettes, des crabes, des langoustes et d'autres crustacés (p. ex. : des amphipodes, des isopodes, des tanaïdes, etc.). Parmi les mollusques se trouvaient des gastropodes, des bivalves et des scaphopodes à coquille en tube.

Les dix taxa les plus abondants recensés dans la Zone près des Côtes représentaient 61,2 % du nombre total d'individus (1 753). Les trois espèces les plus abondantes comprenaient deux polychètes (*Scolopsis* sp. et *Magelona* sp.), ainsi que le crustacé de type crevette *Ogyrides rarispina*.

#### 4.5.3.2 Communautés de fond dur

Les communautés de fond dur se développent aux endroits où du fond dur exposé fournit une surface de fixation pour les invertébrés sessiles (et les algues en eau peu profonde), comme les éponges, les coraux mous, les coraux durs et les tuniciers. Si les communautés de fond dur étaient présentes dans la Zone Offshore, elles ne seraient probablement pas en mesure de soutenir des coraux durs scléactiniaires hermatypiques, puisque ces types de coraux durs ne vivent généralement qu'à des profondeurs de moins de 2 000 m (Freiwald et al., 2004). Les caractéristiques régionales de fond dur, appelés monticules carbonatés fossiles (ou « mud mounds » ou structures de récifs de corail; Colman et al., 2005), ont été documentées au large de la Mauritanie au nord et à l'est de la Zone Offshore. Ces structures ont été caractérisées comme étant des monticules carbonatés, autrefois habités par des communautés denses de coraux d'eau froide, y compris l'espèce *Lophelia pertusa*, capable de former des récifs. Leur désignation de fossile provient de leur structure physique, ainsi que de leur caractérisation actuelle à titre de monticules carbonatés formés de fragments de coraux fossilisés et morts avec peu d'espèces présentes capables de former des récifs. Des données provenant de travaux de levé géophysique et d'imageries prises par caméra sous-marine lestée ont confirmé la présence de fonds marins riches en épibenthos (c.-à-d. des rochers exposés et des lithohermes) au sein de la Zone de Pipeline et à proximité de cette dernière (voir la section 4.5.3.3).

Ces monticules carbonatés restreints à des profondeurs de 450 à 550 m (Colman et al., 2005; de Mol et al., 2009; Eisele, 2010; Eisele et al., 2011), sont formés de gravats de corail incrustés dans un substrat à matrice de sédiments fins qui appuie l'assemblage biologique qui le recouvre. La datation de ces structures de monticules carbonatés remonte à 2,4 millions d'années avant le présent, avec trois périodes distinctes qui ont soutenu la croissance des coraux et plusieurs périodes de hiatus (Eisele et al., 2011). Les formations de fond dur en eau profonde, comme les monticules carbonatés, modifient le dépôt des sédiments, fournissent un habitat structurel complexe et sont soumises à des processus de croissance et de bioérosion (Somoza et al., 2014). En général, dans les eaux du nord de l'Atlantique, les principales espèces de coraux qui contribuent à la formation de fond dur sont *Lophelia pertusa*, *Oculina varicosa*, *Madrepora oculata*, *Desmophyllum cristagalli*, *Enallopsammia rostrata*, *Solenosmilia variabilis*, et *Goniocorella dumosa*. Au large de la Mauritanie, Colman et al. (2005) ont identifié quatre espèces de coraux à partir de fragments morts, soit *Lophelia pertusa*, *Madrepora oculata*, *Solenosmilia variabilis* et *Desmophyllum* sp., ce qui suggère que ces monticules carbonatés ont précédemment été formés par des coraux créant des récifs (c.-à-d. pendant le milieu du Pleistocène). Colman et al. (2005) ont également observé des polypes coralliens durs vivants, une seule colonie de coraux vivants (*L. Pertusa*), des vers à tube, des oursins portelance (?*Cidaris cidaris*), ainsi que des crabes de la famille

des Portunidae et des Galatheididae, généralement sur les parties supérieures des monticules. Les formations de fond dur en eau profonde offrent un substrat et un abri à bien d'autres espèces, contribuant ainsi à la biodiversité locale et régionale (CSA, 2015).

Eisele et al. (2014) ont caractérisé les monticules de coraux en eau froide au large de la Mauritanie, donnant à ces structures le nom de « Banda Mound Province ». Cette province, située à des profondeurs de 450 à 550 m, fait partie d'une chaîne de monticules de coraux de 200 km de longueur qui est parallèle à la bathymétrie du talus (Colman et al., 2005). Les monticules de coraux s'étendent vers le sud à partir du système de canyons de Timiris (Krstel et al., 2004), le long du talus central mauritanien non remanié et sur la bordure sommitale du complexe de glissement de la Mauritanie (Mauritania Slide Complex) (Wien et al., 2007). Les monticules de coraux sont disposés en groupes allongés ou fusionnés en structures complexes; ils peuvent atteindre des hauteurs allant jusqu'à 100 m et un diamètre de plus de 500 m à leur base (Eisele et al., 2014).

#### 4.5.3.3 Caractérisation photographique

##### Imagerie par caméra sous-marine lestée

Des données visuelles propres au site ont été recueillies lors d'un levé géotechnique effectué par Gardline en juillet et août 2017 à différents endroits dans la Zone de Pipeline et à proximité de celle-ci (figure 4-16). Des recherches géophysiques antérieures réalisées par Oceaneering en mars-avril 2017 ont permis de cartographier le plancher océanique des deux côtés de la frontière maritime à l'aide d'échosondeurs multifaisceaux, d'un sonar à balayage latéral et d'un véhicule sous-marin autonome (VSA). Ce levé a été réalisé le long du corridor proposé du pipeline, qui chevauche la frontière maritime entre la Mauritanie et le Sénégal. L'étude a révélé des canyons et des monticules carbonatés dans la zone élargie. En suivant le corridor de pipeline proposé, Gardline a détecté à distance des anomalies dans le plancher océanique à des profondeurs où des monticules carbonatés fossiles avaient été documentées plus au nord (Colman et al., 2005). L'identification et la caractérisation de monticules carbonatés potentiels le long du corridor du pipeline proposé ont été entamées pour s'assurer que ces structures possiblement sensibles soient évitées (figure 4-16). Des données visuelles ont ensuite été recueillies le long du corridor du pipeline et à proximité de celui-ci, à des profondeurs variant d'environ 220 à 700 m, afin de documenter les conditions le long du tracé du pipeline, un canyon au nord et généralement parallèle au pipeline, ainsi qu'une crête et un monticule isolés au sud du corridor du pipeline. Des données photographiques ont été acquises à l'aide d'un système de caméra sous-marine lestée. Les caractéristiques générales des habitats benthiques (c.-à-d. les types de substrats et les communautés biologiques qui y sont associés) dans la zone étudiée, fondées sur les observations faites par caméra sous-marine lestée, sont présentées ci-dessous.

Les habitats situés le long du tracé du pipeline ont été documentés à des intervalles de 100 m et des profondeurs variant de 300 m à 700 m. Les habitats observés dans le tracé du pipeline à une profondeur de 300 m étaient formés de fond meuble composé de fractions fines de limon et d'argile. Aucune indication d'autres caractéristiques propres au plancher océanique n'a été observée, exception faite d'irrégularités topographiques mineures principalement associées à des bioturbations comme de petits terriers, des dépressions superficielles et des zones d'écoulement. Aucun fond dur n'a été observé à cet endroit le long du pipeline. Le biote le plus dominant visuellement était une espèce particulière de galathée (*Munida speciosa*; photo 4-1) qui, selon les observations, avait une abondance relativement élevée. Parmi les autres biotes observés se trouvent des crabes nageurs (*Bathynectes piperatus*), des crevettes, des polychètes serpulidés et des poissons. Les espèces de poissons comprenaient des serpents de mer (Ophichthidae), des rascasses (*Helicolenus dactylopterus* et des Scorpaenidae non identifiés), des soles (*Symphurus* sp.), des grenadiers (Macrouridae) et des mora (Moridae).

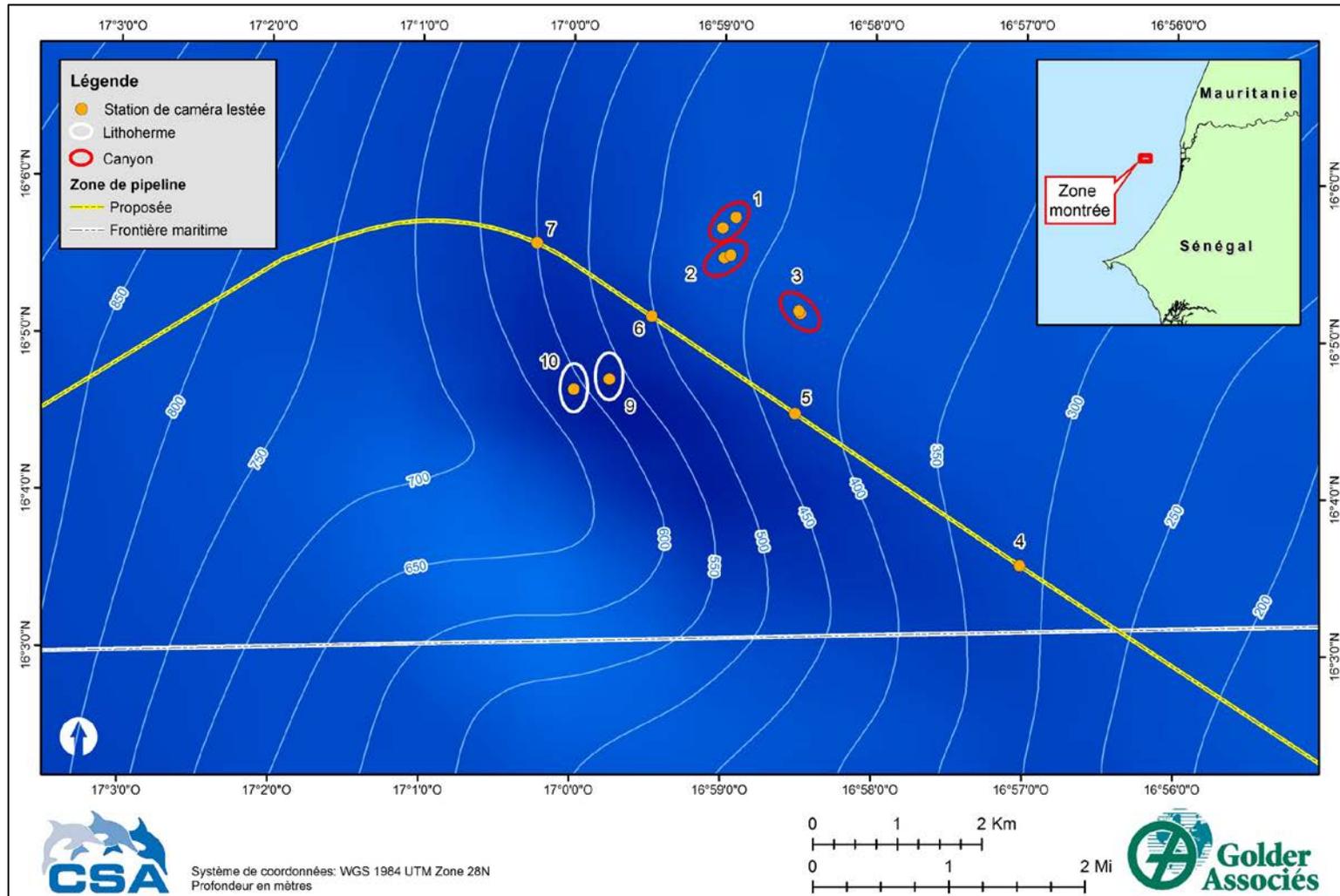
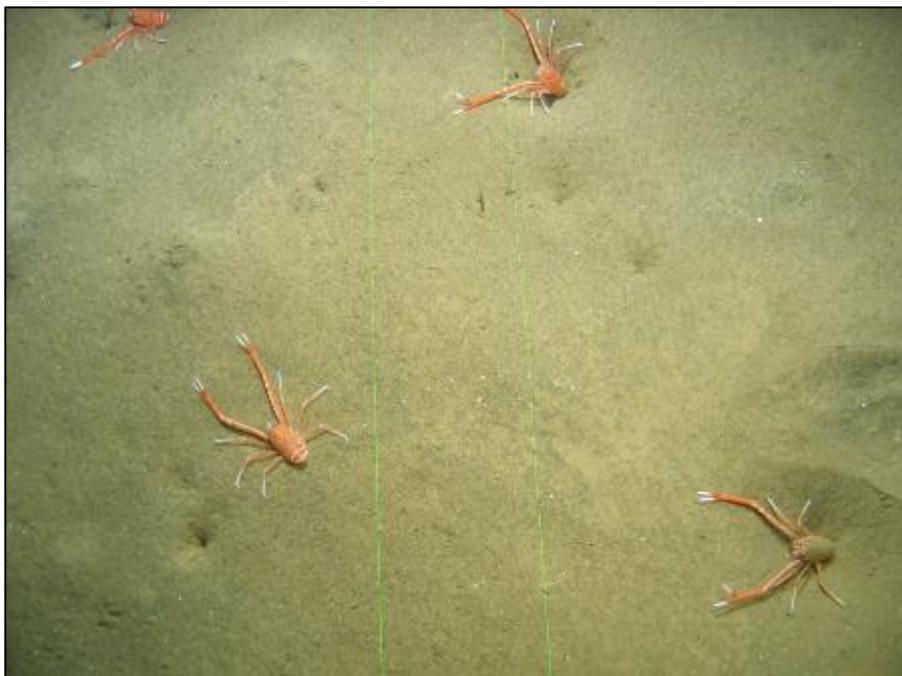
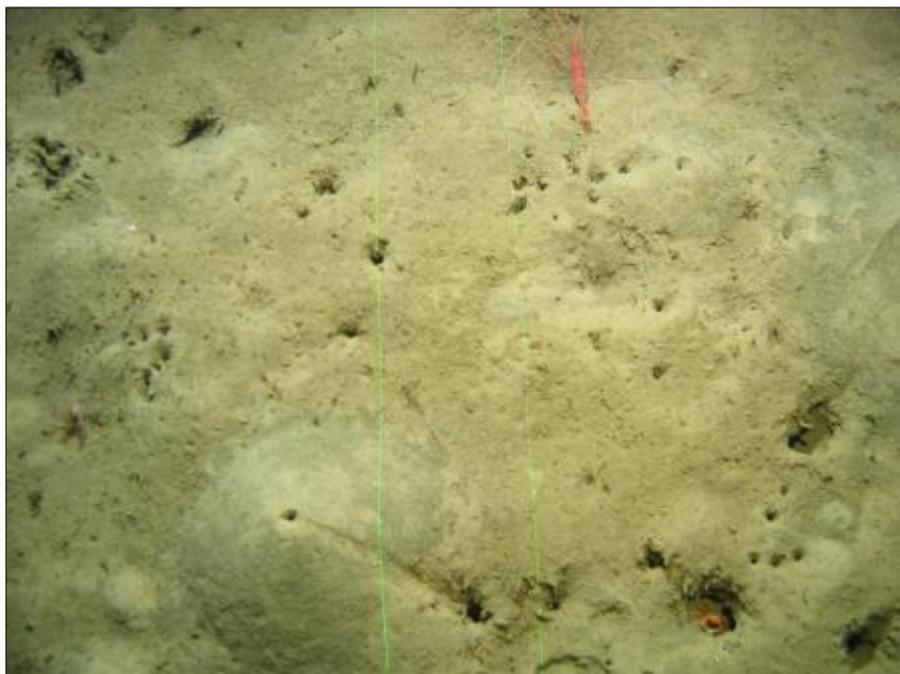


Figure 4-16 Emplacement des stations photographiques le long d'une partie du corridor de pipeline proposé afin de caractériser les substrats et les communautés biologiques associées



**Photo 4-1** Le biote visuellement prédominant le long du tracé du pipeline à une profondeur d'environ 300 m était la galathée, *Munida speciosa*, qui a été documentée en abondance relativement élevée.

Les habitats le long du tracé du pipeline à des profondeurs variant entre 400 m et 600 m étaient visuellement semblables. Les substrats observés étaient formés de sédiments meubles principalement composés de fractions fines de limon et d'argile, ainsi que de ce qui semble être des matières organiques incrustées. Les caractéristiques propres au plancher océanique témoignent de la présence d'une communauté microbenthique relativement active, avec des bioturbations comme des terriers entretenus, des monticules de sédiments et des traces de déplacement (photo 4-2). Aucun fond dur n'a été observé à ces endroits le long du tracé proposé du pipeline. Le biote prédominant d'un point de vue visuel était la crevette (plusieurs taxa), qui a été observée dans une abondance relativement élevée, en particulier à l'emplacement le plus près des côtes (c.-à-d. à une profondeur de 400 m). Parmi les autres biotes recensés se retrouvaient les xénophores (*Xenophora* sp.), les poulpes, les paramoles (*Paromola cuvieri*), un type de crabe gonoplace (?*Goneplax* sp.), des crabes de boue, des bernard-l'ermite, des anémonescérianthaires, des pennatules (Pennatulacea) et des poissons. Les poissons comprenaient des rascasses (Scorpaenidae), des serpents de mer (Ophichthidae), des roussettes (Scyllorhinidae) (photo 4-3), des *Laemonema* sp. (Moridae) et des mora (Moridae).

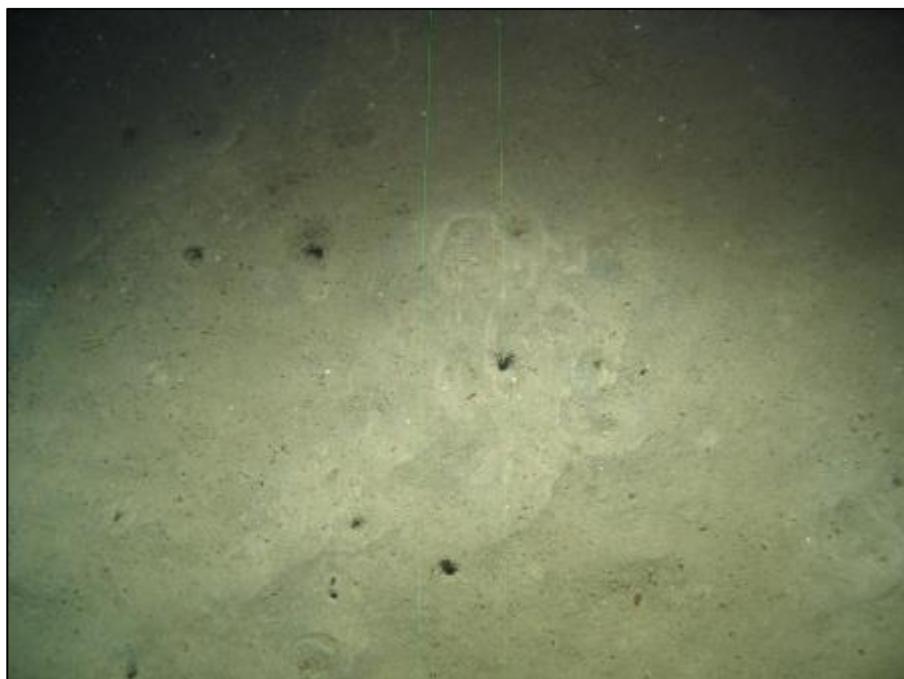


**Photo 4-2** Les caractéristiques du plancher océanique, le long du tracé du pipeline dans une échelle de profondeur de 400 m à 600 m, indiquent la présence d'une communauté microbenthique relativement active avec des bioturbations comme des terriers entretenus, des monticules de sédiments et des traces de déplacement.



**Photo 4-3** Une roussette (Scyliorhinidé) a été observée pendant qu'elle nageait au-dessus du fond meuble le long du tracé du pipeline, à une profondeur d'environ 500 m.

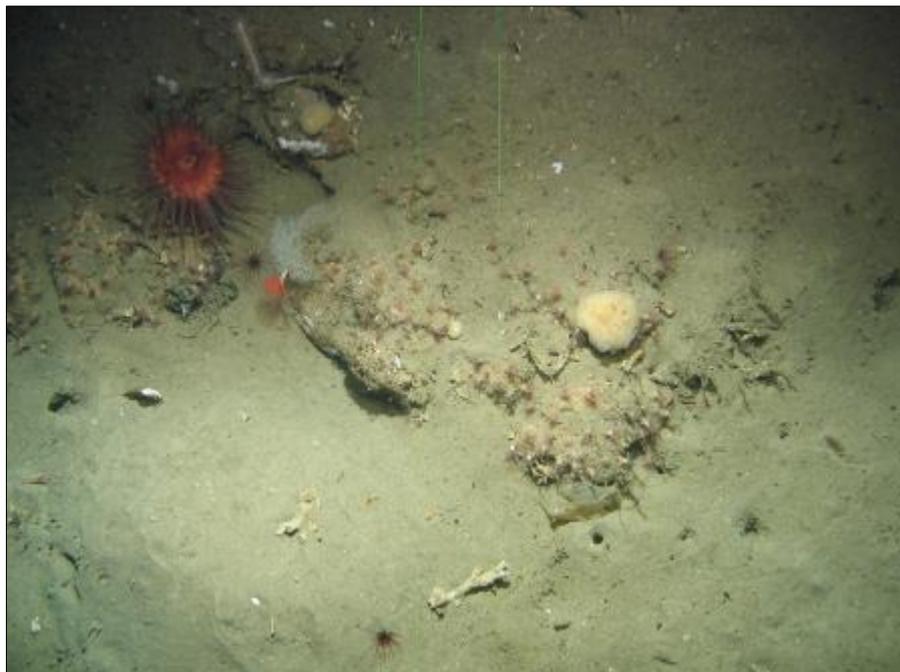
Des données visuelles relatives à la zone d'étude ont également été recueillies à trois endroits précis le long d'un canyon au nord du pipeline proposé; ces endroits étaient une paroi de canyon en pente abrupte, le fond du canyon et du sommet du canyon, du côté continental. La majeure partie de la paroi du canyon se caractérisait par un fond meuble principalement formé de fractions fines d'argile et de limon. Le plancher océanique, fait de fond meuble, présentait notamment des irrégularités topographiques mineures principalement associées à des bioturbations comme de petits terriers, des dépressions superficielles et des traces de déplacement (photo 4-4). Certaines parties du fond meuble sur le plancher océanique le long de la paroi du canyon comportaient des matières calcaires grossières comme des coquillages et des reliques de corail dur incrustés dans la matrice de sédiments argileux (photo 4-5). De petites parcelles relativement isolées de fond dur exposé ont été observées le long de certaines parties de la paroi du canyon (photo 4-6). Ces parcelles isolées de plancher océanique dur présentaient un relief vertical minimal, à peine surélevées par rapport aux sédiments meubles environnants. L'épibios qui, selon les observations, était le plus étroitement associé au substrat à sédiments fins prédominant comprenait des crevettes (plusieurs taxa), des crabes Géryon ouest-africain (*Chaceon maritae*), des bernard-l'ermite, des crabes nageurs (*Bathynectes piperatus*), des paramoles (*Paromola cuvieri*), des Pennatulida, des anémones de mer (cérianthaires) et une espèce d'étoile de mer (Goniasteridae). Les biotes sessiles associés au fond dur exposé et aux débris calcaires incrustés observés dans cette zone comprenaient des éponges lobées, des anémones (plusieurs taxa d'*Actinaria*), des éventails de mer octocoralliaires (plusieurs taxons d'Alcyonacea), des coraux durs ahermatypiques solitaires, des Pennatulida, des polychètes serpulidés, des bryozoaires (y compris *Crisia* sp.) et des ascidies encroûtantes. Parmi les poissons observés se retrouvaient des rascasses (*Scorpaenidae*), *Laemonema* sp., des grenadiers (*Macrouridae*) et des mora (*Moridae*).



**Photo 4-4** La majeure partie de la paroi du canyon se caractérisait par un fond meuble principalement formé de fractions fines d'argile et de limon. Les irrégularités topographiques observées dans le fond meuble étaient des bioturbations comme des petits terriers, des dépressions superficielles et des traces de déplacement.



**Photo 4-5** Certaines parties du fond meuble sur le plancher océanique le long de la paroi du canyon comportaient des matières calcaireuses grossières comme des coquillages et des reliques de corail dur incrustés dans la matrice de sédiments argileux. Les biotes sessiles comprenaient des éponges lobées, des anémones (*Actinaria*), des éventails de mer octocoralliaires (*Alcyonacea*), des coraux durs solitaires (*Scleractinia*), des pennatules octocoralliaires (*Pennatulacea*) et des ascidies encroûtants (*Asciacea*).



**Photo 4-6** De petites parcelles relativement isolées de fond dur exposé ont été observées le long de certaines parties de la paroi du canyon. Parmi les biotes sessiles, se retrouvent des éponges lobées, des anémones (plusieurs taxa d'Actinaria), des éventails de mer octocoralliaires (Alcyonacea), des polychètes serpulidés, des bryozoaires (*Crisia* sp.), et des ascidies encroûtantes (Ascidiacea).

Le substrat observé le long du fond du canyon consistait principalement en un habitat riche en épibenthos, formé par des processus de dépôt par lesquels des matières calcaireuses grossières (principalement des reliques de corail dur) sont incrustées dans la matrice de sédiments argileux. Ce type d'habitat se caractérise par un faible relief vertical, un fond meuble avec des gravats calcaireux exposés facilitant la mise en place et l'établissement d'une communauté faunique qui semble dominée par des éponges, des éventails de mer octocoralliaires (plusieurs taxons d'Alcyonacea) et d'anémones de mer (Ceriantharia) (photo 4-7).



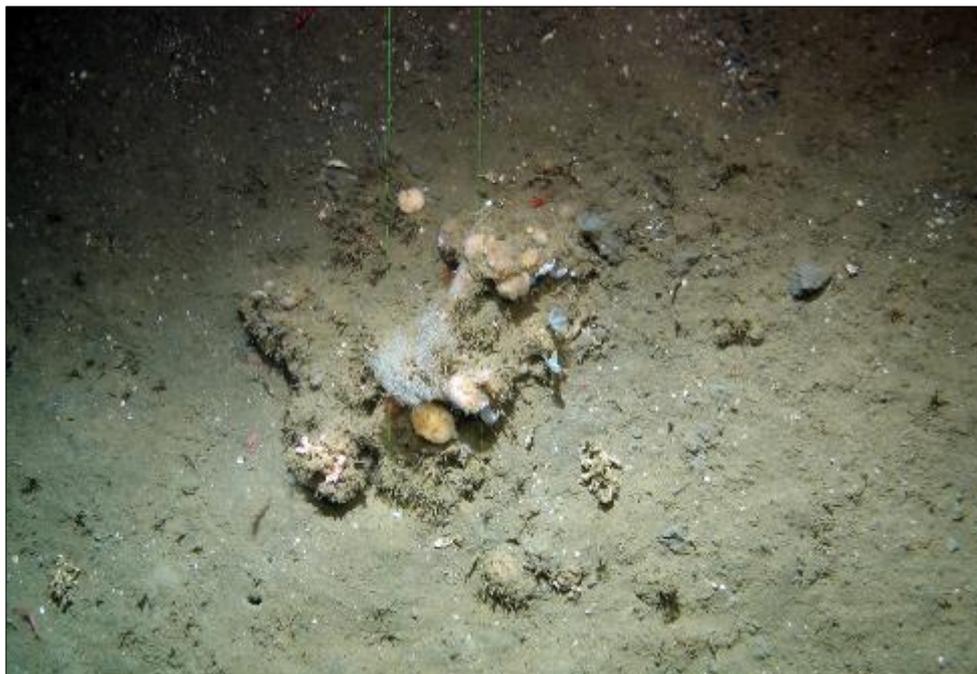
**Photo 4-7** Le substrat observé le long du fond du canyon consistait principalement en un habitat riche en épibenthos, principalement formé de reliques de corail dur incrustées dans la matrice de sédiments argileux. Ce fond meuble avec des gravats calcaireux exposés facilite la mise en place et l'établissement d'une communauté faunique qui semble dominée par des éponges, des éventails de mer octocoralliaires (plusieurs taxas d'Alcyonacea) et des anémones fouisseuses (Ceriantharia).

Le sommet du canyon se caractérisait par des substrats principalement formés de fractions fines d'argile et de limon. La majeure partie du substrat de sédiments fins observé était composée d'un habitat de fond meuble comportant une partie relativement petite de substrat semi-consolidé composé d'argile raide (photo 4-8).



**Photo 4-8** Un substrat semi-consolidé composé d'argile raide a été observé le long du sommet du canyon.

De manière semblable à la paroi du canyon, la présence de petites parcelles relativement isolées de fond dur le long du sommet du canyon (photo 4-9) a été remarquée. Contrairement à ce qui a été documenté le long de la paroi du canyon, aucun habitat de fond meuble formé de matières calcaires grossières incrustées (c.-à-d. des reliques de corail dur) dans la matrice de sédiment argileux n'a été observé. Les communautés biologiques recensées associées aux divers substrats observés le long du sommet du canyon avaient une composition généralement similaire à celles se trouvant sur la paroi du canyon. L'habitat de fond meuble semblait soutenir une communauté benthique relativement productive et visuellement dominée par des crevettes (plusieurs taxa), dont un nombre relativement abondant a été observé. Parmi les espèces de poissons documentées se trouvaient des rascasses (*Helicolenus dactylopterus*) et des espèces non identifiées de Scorpaenidae), des serpents de mer (Ophichthidae), des grenadiers (Macrouridae), des halosaures (Halosauridae), des roussettes (Scylorhinidae), des *Laemonema* sp., des baudroies (*Lophius* sp.) (photo 4-10) et des mora (Moridae).



**Photo 4-9** De petites parcelles relativement isolées de fond dur exposé ont été observées le long de certaines parties du sommet du canyon. Parmi les biotes sessiles se trouvaient des éponges (y compris des éponges siliceuses Hexactinellide), des bryozoaires (*Crisia* sp.), et possiblement du corail dur.



**Photo 4-10** Baudroies (*Lophius* sp.) et rascasses (*Scorpaenidae*) sur un substrat non consolidé de sédiments fins.

Selon les données visuelles, la formation de crête isolée au sud du pipeline semble être un lithoherme, c'est-à-dire une structure monticulaire formée par l'accumulation de reliques de corail et de dépôts de sédiments (photo 4-11). Des monticules carbonatés et des bancs de coraux ont été découverts le long du plateau et du talus continentaux de la marge de l'Atlantique Nord-Est, y compris au large de la Mauritanie (Colman et al., 2005). De manière semblable aux substrats observés le long du plancher du canyon et de certaines parties des parois, la majeure partie de la crête se caractérisait par un habitat riche en épibenthos formé par l'incrustation de reliques de corail dur dans la matrice de sédiments argileux.

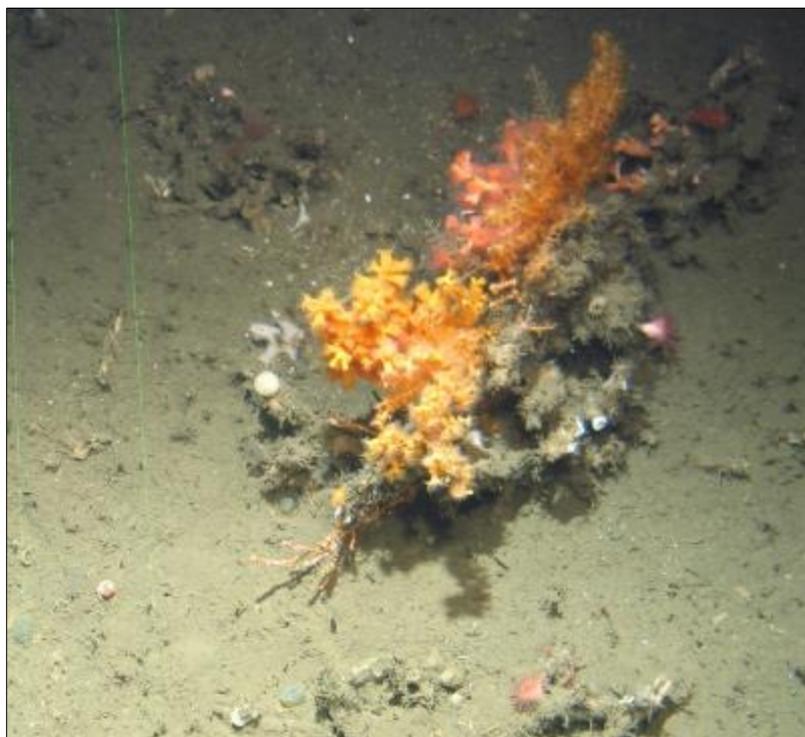


**Photo 4-11** La formation de crête isolée, observée au sud du pipeline semble être un lithoherme, c'est-à-dire une structure monticulaire formée par l'accumulation de reliques de corail et de dépôts de sédiments.

Aucun fond dur consolidé et exposé n'a été observé sur la crête. L'habitat riche en épibenthos du lithoherme se caractérise par des gravats calcaireux de corail exposés qui fournissent un fond dur et stable pour l'établissement d'une communauté faunique en eau profonde. Cette communauté faunique était visuellement dominée par diverses éponges, des éventails de mer octocoralliaires (plusieurs taxa d'Alcyonacea), des anémones de mer (Ceriantharia), des octocoraux pennatules (Pennatulacea) et des coraux durs (photo 4-12). Les coraux durs observés étaient des coraux œillets ahermatypiques et des colonies de coraux ramifiés, *Solenosmilia variabilis* (photo 4-13). Les espèces fauniques mobiles autres que les poissons observés étaient principalement des crustacés, notamment des crevettes (plusieurs taxa), des galathées (*Eumunida* sp.), des crabes nageurs (*Bathynectes piperatus*), et des paramoles (*Paromola cuvieri*). Les poissons observés comprenaient des rascasses (*Helicolenus dactylopterus* et espèces non identifiées de Scorpaenidae), des grenadiers (Macrouridae), des bayeurs (*Chaunax* sp.), des halosaures (Halosauridae), des mora et *Laemonema* sp. (Moridae), des soles (*Symphurus* sp.) et des donzelles (?Ophidiidae).



**Photo 4-12** L'habitat riche en épibenthos du lithoherme est une communauté faunique visuellement dominée par diverses éponges, des éventails de mer octocoralliaires (plusieurs taxa d'Alcyonacea), des anémones fouisseuses (*Ceriantharia*), des pennatules octocoralliaires (*Pennatulacea*) et des coraux durs. Aucun Pennatulida n'est présent dans cette photo.



**Photo 4-13** Les coraux durs du lithoherme faisant partie de l'habitat riche en épibenthos observé étaient des coraux durs solitaires et des colonies de coraux ramifiés, *Solenosmilia variabilis* (colonies orange vif avec de grands polypes creux). Divers éventails de mer octocoralliaires, de couleur orangée, sont présents sur cette photo et se différencient des coraux durs par leurs polypes plus petits.

### **Imagerie par véhicule sous-marin autonome**

Un deuxième ensemble d'images a été recueilli dans la Zone de Pipeline et dans la Zone près des Côtes en 2017. Ces données photographiques, prélevées à l'aide d'un véhicule sous-marin autonome (VSA), comprenaient des images en noir et blanc (en format TIF) d'une qualité qui variait principalement selon la turbidité sous-marine et de la hauteur du VSA au-dessus du plancher océanique. Pendant la collecte des données photographiques, le VSA a été déployé à environ 12 m au-dessus du plancher océanique, et a fourni une résolution d'images relativement faible, avec un champ de vision approximatif de 17 m<sup>2</sup> (4,5 x 3,7 m). Les données photographiques à basse résolution étaient adéquates pour identifier les objets visuellement évidents en raison de leur taille ou de leur contraste de tons dans l'image. Les invertébrés et poissons observés étaient soit non identifiables, soit identifiés au groupe taxonomique plus élevé (c.-à-d. la classe).

Ces données photographiques uniques à la région ont été examinées afin de caractériser, de manière générale, les substrats et les communautés biologiques associées au sein de la zone étudiée. À des fins de présentation, et afin d'éviter la redondance le plus possible, les données photographiques ont été regroupées en fonction des plages bathymétriques, comme suit :

- 200 à 1 000 m (partie peu profonde de la Zone de Pipeline);
- 1 000 à 2 500 m (partie profonde de la Zone de Pipeline); et
- >2 500 m (Zone Offshore).

Les données photographiques ont révélé des fonds meubles le long du tracé proposé du pipeline; ces substrats sont principalement formés de fractions de sédiments fins (c.-à-d. limons, argiles). La visibilité sous-marine était plutôt variable dans l'ensemble de la zone étudiée. Dans chacune des plages bathymétriques, certains endroits se caractérisaient par une turbidité près du fond qui empêchait l'observation des caractéristiques topographiques des fonds meubles et des biotes associés. La topographie du plancher océanique dans cette zone étudiée était relativement régulière et présentait les caractéristiques d'un fond meuble, notamment des bioturbations formées de petites dépressions et de petits terriers qui témoignent d'activité endofaunique et mégabenthique (photo 4-14).



**Photo 4-14** La topographie du plancher océanique le long du tracé proposé du pipeline était relativement régulière et présentait les caractéristiques d'un fond meuble, notamment des bioturbations formées de petites dépressions et de petits terriers qui témoignent d'activité endofaunique et mégabenthique.

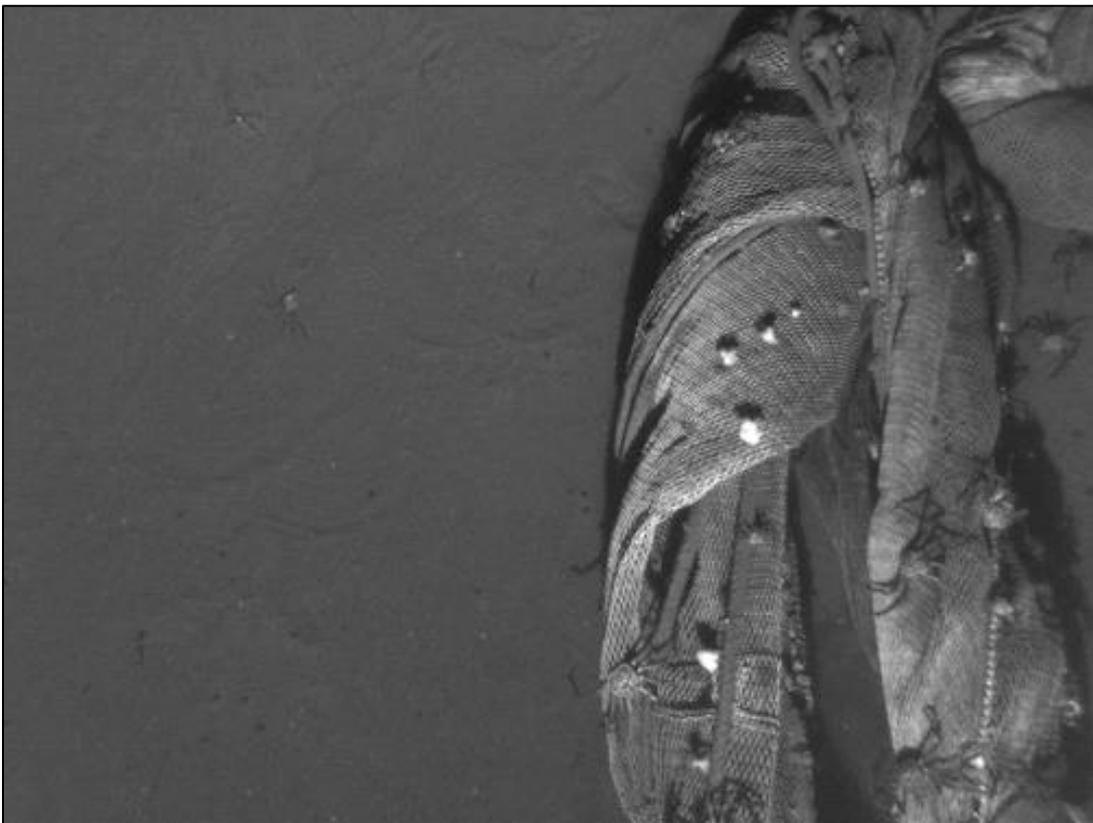
#### **Plage bathymétrique de 200 à 1 000 m**

La plage bathymétrique de 200 à 1 000 m s'étendait à environ 16 km le long de la partie la plus près de la côte du tracé proposé du pipeline. Le plancher océanique avait une topographie relativement plane et un substrat généralement meuble, avec une petite parcelle isolée de fond dur. Ce fond dur n'était vraisemblablement pas formé de rochers exposés, mais plutôt de débris anthropiques qui ont été colonisés par un épibios (photo 4-15). Ce qui semblait être un grand chalut commercial et son gréement abandonnés ont été observés à une profondeur de 750 m; de nombreux paramoles (*Paromola cuvieri*) étaient associés à ce chalut abandonné (Photo 4-16).

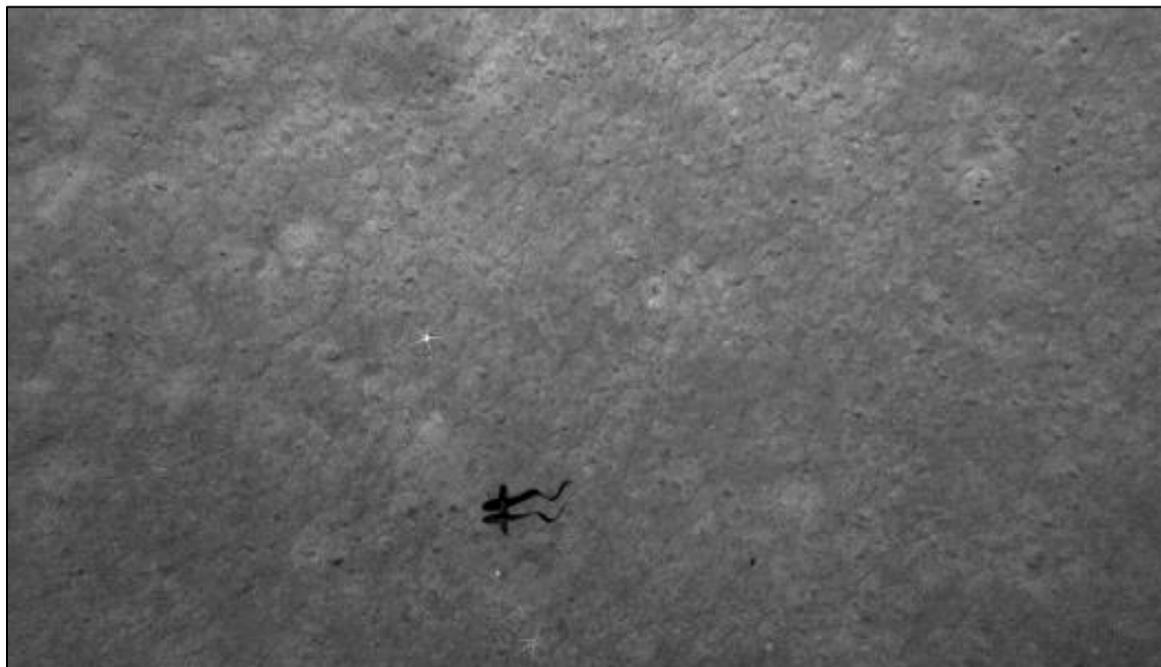
Le fond meuble observé soutenait une communauté ichthyofaunique mégabenthique/démersale présentant des composantes biotales caractéristiques des assemblages vivant sur des fonds meubles en eau profonde. Les épibiotes de fond meuble observés qui pouvaient être distingués sur les images du VSA comprenaient des anémones (vraisemblablement *Actinoscyphia aurelia*), des crabes (y compris *Chaceon maritae*), des calmars et des échinodermes (Asteroidea [étoiles de mer], Echinoidea [oursins], et Ophiuroidea [ophiures]). Une communauté relativement nombreuse d'oursins a été observée à une profondeur d'environ 900 m. Les poissons observés dans la zone étudiée comprenaient des grenadiers macrouridés (photo 4-17), des baudroies (Lophiidae), des anguilles de la famille des Synphobranchidae, ainsi qu'une flotte (Rajidae). Plusieurs spécimens benthopélagiques non identifiés ont été observés dans la colonne d'eau, immédiatement au-dessus du plancher océanique.



**Photo 4-15** Petite parcelle isolée de fond dur qui est vraisemblablement composée de débris anthropiques partiellement enfouis et colonisés par une anémone prédatrice (?*Actinoscyphia aurelia*).



**Photo 4-16** À une profondeur de 750 m, un grand chalut et son gréement abandonnés ont été observés, avec de nombreux paramoles (*Paramola cuvieri*) s'alimentant sur le chalut.



**Photo 4-17** Un grenadier macrouridé nage au-dessus d'un fond meuble près d'ophiures (Ophiuroidea), qui sont visibles à la surface du substrat.

#### **Plage bathymétrique de 1 000 à 2 500 m**

La plage bathymétrique de 1 000 à 2 500 m s'étendait à environ 38 km le long de la partie la plus éloignée de la côte du tracé proposé du pipeline. Des débris anthropiques non discernables ont été observés le long de cette partie du tracé du pipeline. La mégafaune reconnaissable associée au fond meuble était relativement dispersée et principalement composée d'échinodermes, y compris des individus des astéroïdes (étoiles de mer), des échinides (des oursins de l'ordre des Spatangoida, *?Pourtalesia miranda*), des ophiuroïdes (ophiures) et des crinoïdes (comatules) (photo 4-18). D'autres membres de l'épibiote qui ont rarement été observés comprenaient ce qui ressemblait à des éponges siliceuses (Hexactinellida). Une particularité unique à cette partie du tracé du pipeline était la présence relativement continue d'un assemblage benthopélagique d'invertébrés qui pourrait avoir inclus une holothurie (photo 4-19); cet assemblage était dense à certains lieux d'échantillonnage. Aucun poisson identifiable n'a été observé dans les données d'imagerie recueillies par le VSA le long de cette partie du tracé du pipeline.



**Photo 4-18** La mégafaune reconnaissable associée au fond meuble dans la plage bathymétrique de 1 000 à 2 500 m était principalement composée d'échinodermes, notamment de comatules (crinoïdes), dotés de bras pinnés pointant vers le haut.

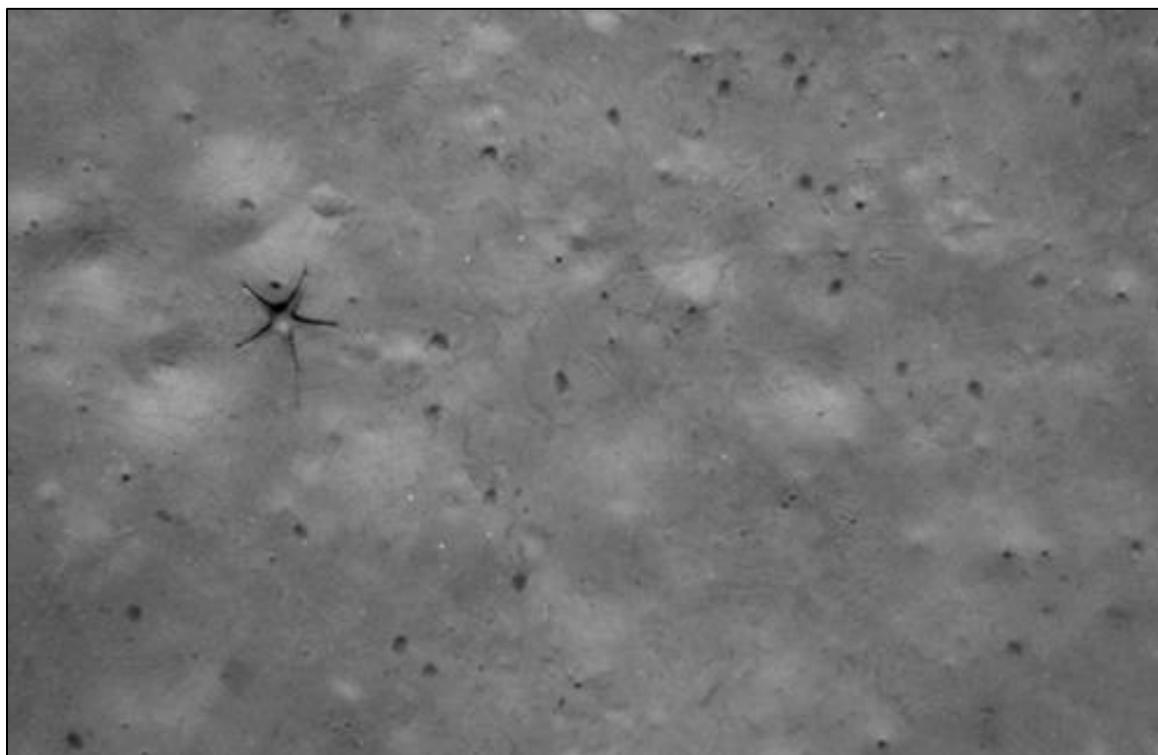


**Photo 4-19** Une holothurie pélagique (haut de l'image) a été observée dans l'assemblage benthopélagique d'invertébrés. Un oursin spatangoïde irrégulier, ?*Pourtalesia miranda*, est visible dans la partie inférieure de l'image.

#### **Plage bathymétrique de plus de 2 500 m**

La Zone Offshore se situe dans des eaux d'une profondeur supérieure à 2 500 m. La mégafaune visuellement dominante associée au fond meuble était composée d'échinodermes, y compris des astéroïdes (étoiles de mer) (photo 4-20), des holothuries (concombres de mer), des ophiures et des crinoïdes (comatules). Des individus ressemblant à des éponges siliceuses (Hexactinellida) ont été

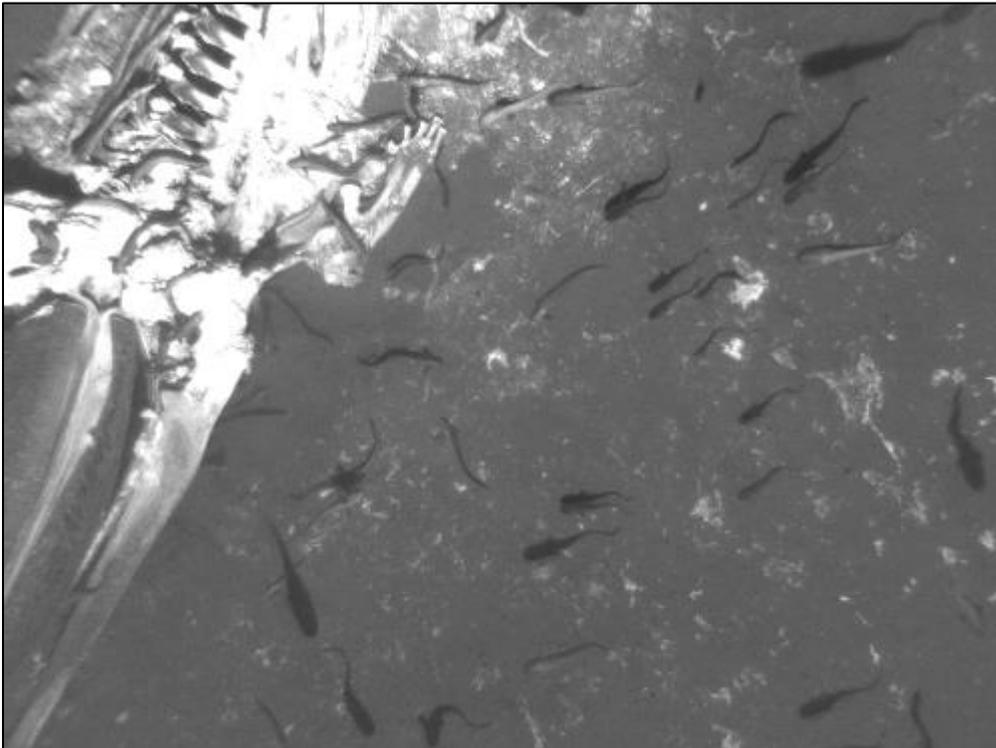
observés à de nombreuses reprises dans cette plage de profondeur (photo 4-21). Parmi les autres observations notables dans cette partie en eau profonde de la zone étudiée, il y avait des débris de chalut abandonné et des ossements de baleine à bosse (photo 4-22). La plupart des poissons observés dans cette partie de la zone étudiée n'étaient pas identifiables, à l'exception de certains des spécimens de plus grande taille observés conjointement à la carcasse de baleine. La communauté de poissons à proximité de la carcasse de baleine comprenait des donzelles (*Ophidiidae*, *Bassozetus* sp.), des grenadiers (*Macrouridae*), des anguilles égorgées (*Synaphobranchus* sp.) et une chimère (*Hydrolagus* sp.).



**Photo 4-20** La mégafaune visuellement dominante associée au fond meuble dans la Zone Offshore comprenait des échinodermes, notamment des étoiles de mer (*Asteroidea*).



**Photo 4-21** Des éponges siliceuses (?Hexactinellida) ont été observées à de nombreuses reprises dans la Zone Offshore.



**Photo 4-22** La communauté de poissons à proximité de la carcasse de baleine à bosse comprenait des donzelles (Ophidiidae, *Bassozetus* sp.) et des grenadiers (Macrouridae).

#### 4.5.4 Poissons et autres ressources halieutiques

L'environnement marin régional qui englobe la zone du projet et la ZEE de la Mauritanie et du Sénégal est connu sous le nom du CCLME; il s'étend du détroit de Gibraltar (à environ 36°N 5°O) jusqu'aux îles Bijagos au sud de la Guinée-Bissau (à environ 11°N 16°O). Le CCLME se caractérise par un upwelling d'eau froide qui crée un écosystème marin fortement productif, associé à une biomasse élevée de poissons et d'invertébrés liés à la pêche (Pauly et Christensen, 1995; Valdes et Denis-Gonzalez, 2015).

L'origine de cette forte production découle principalement de la remobilisation des minéraux déposés au fond de l'océan, qui montent à la surface de l'eau sous l'action des phénomènes d'upwelling côtier. Ces nutriments sont le fondement de la chaîne alimentaire qui conduit à la production des ressources halieutiques. Les eaux de la Mauritanie soutiennent également une importante biodiversité et représentent une zone de transition biogéographique, en particulier dans le secteur délimité par le Cap Blanc et le Cap Timiris, où coexistent des douzaines d'espèces tropicales et d'espèces d'eaux tempérées, à tous les échelons des règnes animal et végétal (Inejih et al., 2014).

Au large du Sénégal, le plateau est plus étroit et les upwellings sont saisonniers; ils atteignent leur maximum de janvier à mars. La faune ichthyologique au large du Sénégal est de nature plus tropicale.

Pour la Mauritanie, la pêche en mer est une composante relativement récente, mais importante, de l'économie du pays. Elle contribue à la lutte contre le chômage et la pauvreté et répond aux besoins en protéines de la population (annexe E-1). La préservation de ces ressources de pêche renouvelables est une préoccupation de première importance pour le gouvernement et d'autres parties prenantes. Au Sénégal, la pêche fait partie depuis longtemps de la culture du pays et est une industrie importante pour la population côtière. Cette section présente d'abord les caractéristiques des assemblages généraux de poissons démersaux et pélagiques et d'invertébrés, puis examine les espèces, l'équipement et les activités clés des secteurs principaux de la pêche. Des renseignements détaillés sur les poissons et les invertébrés peuplant les eaux de la Mauritanie et du Sénégal sont fournis aux annexes E-1 et E-2.

##### 4.5.4.1 Poissons de mer et invertébrés liés à la pêche

Les poissons vivant dans les eaux du CCLME sont répandus partout sur le plateau, depuis la côte, jusqu'au sur talus continental. D'un point de vue zoogéographique, la région en est une de transition entre les ichthyofaunes d'eaux tempérées (sahariennes) et d'eaux tropicales (guinéennes). La présence d'un upwelling constant d'eau froide le long de la partie externe du plateau continental de la région a une incidence considérable sur la distribution de nombreuses espèces. Les principaux éléments de l'ichthyofaune sont décrits ci-dessus, en fonction de leurs préférences générales en matière d'habitat : les espèces démersales (espèces de fond) et les espèces pélagiques (qui habitent la colonne d'eau). Des subdivisions plus précises seront utilisées dans les sections portant sur les espèces démersales et les espèces pélagiques afin de cerner les assemblages à travers le plateau et les assemblages liés à la profondeur de l'eau. Aux fins de cette caractérisation, les ressources halieutiques autres que les poissons (p. ex. : les invertébrés - poulpes, calmars, seiches et crevettes) sont aussi évaluées, au besoin.

##### Espèces démersales

Les espèces de fond, ou espèces démersales, modifient leurs modèles de répartition en fonction du type de substrat, de la profondeur de l'eau, de la température et d'autres facteurs environnementaux (Jouffre et Inejih, 2005; Kidé et al., 2015; Fernandez-Peralta et Sidibe, 2015). Kidé et al. (2015) ont classé les espèces de la faune démersale par profondeur et par substrat, comme suit : espèces côtières (0 à 20 m), espèces du plateau supérieur (20 à 50 m), espèces du plateau moyen (50 à 80 m) et espèces du plateau extérieur (80 à 200 m). Les espèces caractérisant ces assemblages sont énumérées à l'annexe G.

Moins d'information sont disponibles sur les espèces vivant sur le talus continental supérieur à des profondeurs supérieures à 200 m. La majeure partie de l'habitat du plancher océanique sur le plateau et le talus du CCLME est formée de sédiments, allant de sable à grains grossiers à des boues fines. Les caractéristiques des invertébrés et poissons associés aux fonds meubles et aux fonds durs sont

décrites dans des sections distinctes ci-dessous. Une présentation tabulaire détaillée des espèces démersales est fournie à l'annexe G.

### *Invertébrés*

Les principales espèces d'invertébrés ciblées par la pêche sont les céphalopodes, notamment les poulpes (*Octopus vulgaris*), les calmars (*Loligo vulgaris*) et les seiches (*S. officinalis*, *S. bertheloti*, et *S. hierredda*). La seiche *S. bertheloti* est une espèce importante de la pêche, mise en marché sous le nom de « sépiole ».

Le poulpe est une espèce stratégique pour l'économie de la pêche en Mauritanie. Il a une distribution très large d'un bout à l'autre du plateau continental, occupant divers types de fond à des profondeurs pouvant atteindre 200 m (Inejih et Deddah, 2002). Les poulpes sont considérés comme étant rares au sud de 18°00' N, à de faibles profondeurs (<30 m), et dans des zones où les poissons sont abondants (Inejih et al., 2002).

Parmi les céphalopodes côtiers, le poulpe est l'espèce la plus abondante et de plus grande valeur commerciale dans les pêcheries céphalopodières de la sous-région, avec 65 à 75 % des débarquements totaux (FAO, 2012). Le poulpe est une espèce ubiquiste, présente sur la quasi-totalité du littoral mauritanien sur des profondeurs dépassant rarement les 200 mètres. Son importance diminue vers le sud de la Mauritanie, où des proportions plus élevées de *S. hierredda* sont retrouvées dans les quantités de pêche débarquées. Le calmar disparaît aussi virtuellement des débarquements faits au sud du Sénégal.

Pour les céphalopodes, trois fonds principaux de pêche se trouvent le long de la côte de l'Afrique nord occidentale et coïncident plus ou moins avec les zones de distribution des trois stocks de poulpe qui apparaissent dans la sous-région (FAO, 2012). Du nord au sud, il s'agit de : 1) la zone au large de la Mauritanie se trouvant entre le Cap Boujdour (26° N) et le Cap Blanc (21° N); 2) la zone au large de la Mauritanie et du Sénégal se trouvant entre le Cap Blanc (21° N) et l'embouchure du fleuve Sénégal (16° N); et 3) la zone au large du Sénégal se trouvant entre l'embouchure du fleuve Sénégal (16° N) et la frontière entre le Sénégal et la Guinée-Bissau (12° N). Les espèces de céphalopodes sont généralement restreintes aux eaux côtières et aux eaux de plateau dont les profondeurs sont inférieures à 200 m.

Les céphalopodes océaniques ou céphalopodes du large (en particulier la famille des Ommastrephidae) vivent en permanence sur le plancher océanique ou près de celui-ci, ou descendent vers le fond seulement à l'âge adulte pour pondre leurs œufs (Nesis, 2003). Ainsi, le calmar européen du large *Todarodes sagittatus*, qui est largement distribué dans l'Atlantique Est (70° N à 10° S), était capturé de façon accessoire par des chalutiers russes à la recherche de chinchards (pélagiques) et de merlus (démersaux) dans la zone mauritanienne. Entre le Cap Blanc (au nord de la Mauritanie) et 23°30' S (au large du Maroc), le pic des captures, soit entre 300 et 500 kg par jour de pêche, est enregistré au cours des mois de juin et juillet (Arkhipkin et al., 2015). Selon ces derniers auteurs, en 1974, des chalutiers russes ont pêché 18 000 tonnes de cette espèce autour du Cap Blanc. Les campagnes scientifiques effectuées par le navire de recherche AtlantNIRO entre 1995 et 1998 ont montré que les principales concentrations de calmar européen du large sont rencontrées entre 18° N et 32° N, à des profondeurs situées préférentiellement entre 400 et 800 m alors que les eaux de moins de 300 m sont occupées par des ommastrephides différents. Ces auteurs notent aussi que cette espèce était également pêchée à l'occasion par la flotte russe en Mauritanie, jusqu'en 1983, date à laquelle le pays a introduit une interdiction des captures accessoires des céphalopodes.

Le petit calmar volant *Todaropsis eblanae* présente une distribution très large, entre 61° N et 36° S dans l'Atlantique Est. Il s'agit d'une espèce démersale de taille moyenne, associée à des fonds sableux et vaseux. Cette espèce préfère des températures de 9 à 18 °C et vit entre 20 et 850 m (Arkhipkin et al., 2015). Typiquement, elle est associée à la rupture de pente continentale et au talus continental supérieur. Aucune migration saisonnière ou autre type de migration majeure n'a été documenté. Cette espèce est probablement la moins mobile des calmars ommastrephidae.

Les crustacés constituent le second groupe d'invertébrés en importance; ils comprennent les crustacés côtiers (langouste verte, crevettes côtières) et les crustacés profonds (crevettes profondes, langouste rose et crabe profond). Deux espèces de langoustes sont présentes dans les eaux de la Mauritanie :

la langouste verte (*Panulirus regius*) et la langouste rose (*Palinurus mauritanicus*). La langouste verte, est depuis plusieurs dizaines d'années exploitée par une flottille artisanale mauritanienne à partir de La Guerra, à proximité de Nouadhibou jusqu'au sud du Cap Timiris (Pencalet-Kerivel, 2008). Les stocks de langoustes vertes se sont effondrés au début des années 1990, ce qui a conduit à l'abandon de cette pêcherie en 1993 (Julien, 2002). Cependant, une amélioration des captures a été observée à partir de 2006 et cette hausse s'est poursuivie jusqu'en 2015, année où elles ont connu un déclin (IMROP, données non publiées).

Les crevettes côtières sont représentées principalement par l'espèce *Penaeus notialis*. Cette espèce vit sur les fonds vaseux ou sablonneux, jusqu'à 100 m de profondeur, mais plus généralement entre 10 m et 75 m. Les populations se concentrent principalement entre le Cap Timiris et la limite sud de la ZEE de la Mauritanie, à des profondeurs variant entre 50 et 100 m. Le secteur situé entre 19° N et 20° N contribue à plus de 70 % des captures pour les deux espèces de « langostino » (*P. notialis* and *P. kerathurus*) dans la strate côtière (profondeurs de 0 à 80 m). Deux stocks de ces crustacés sont généralement reconnus : un stock sud, entre Nouakchott et Saint-Louis, qui est en relation avec celui du Sénégal; et un stock nord, entre 18°50' N et 20°00' N, qui proviendrait d'une zone de nurserie sur les hauts fonds du Banc d'Arguin. Les crevettes côtières sont particulièrement abondantes à l'embouchure du fleuve Sénégal, en deçà de l'isobathe de 20 m.

#### *Poissons de fond meuble*

La faune de poissons démersaux associée aux fonds meubles comprend une grande variété d'espèces. La plupart de ces espèces se nourrissent d'invertébrés qui vivent sur le substrat sédimentaire ou à l'intérieur de celui-ci (Longhurst, 2007). Les espèces de fond meuble sont distribuées partout sur le plateau, de la zone de déferlement jusqu'au talus supérieur. Les espèces individuelles se divisent en groupes ayant des préférences environnementales semblables, notamment en matière de profondeur et de température de l'eau.

Sur le talus continental, à des profondeurs de 140 à 750 m, l'assemblage démersal se compose de requins et de raies (élaémobranches), de merlus (Merlucciidae), de dorades (Sparidae) et de tiles (Malacanthidae). Cet assemblage comprend des merlus du Sénégal (*Merluccius senegalensis*), des rascasses du nord (*Helicolenus dactylopterus*) et des éperlans du large (*Chlorophthalmus agassizi*). Exception faite des merlus, qui se distribuent le long de la côte du nord-ouest de l'Afrique à des profondeurs de 18 à 500 m (Sanyo, 2002; Meiners et al., 2010), aucune de ces espèces ne fait actuellement l'objet d'exploitation ciblée.

La pêche de merlus noirs (*M. senegalensis* et *M. polli*) entreprise par des chalutiers espagnols exerçant leurs activités en accord avec les ententes de l'Union européenne (UE) avec la Mauritanie et le Sénégal, à des profondeurs de 80 à 1 800 m, fournit des renseignements sur la composition des assemblages de poissons démersaux à ces profondeurs. Une description des tendances des prises accessoires effectuées pendant ces activités de pêche, fournie par Fernández et al. (2005), permet de mieux connaître la composition de la faune de poissons démersaux sur le talus supérieur (profondeurs de 140 à 750 m). Les prises accessoires de ces activités de pêche comprenaient des sparidés (*Dentex macrophthalmus*, *D. angolensis*, *D. gibbosus*, et *Pagellus* spp.); des lophiidés (*Lophius kempfi*, et *L. vaillanti*), des scorpenidés (*H. dactylopterus*, *Scorpaena elongata*); des zéidés (*Zeus faber* et *Zenopsis conchifera*), des sciaenidés (*Argyrosomus regius*), des ophidiidés (*Brotula barbata*); et des malacanthidés (*Branchiostegus semifaciatus*). Les requins et raies (élaémobranches) représentaient une partie considérable des prises accessoires de cette activité de pêche; dont notamment des requins centrophores (*Centrophorus granulatus* et *C. squamosus*), *Centroscymnus coelolepis*, *C. crepidater*, des dalatiidés (*Dalatias licha*, *Deania calcea* et *Galeus polli*), des hepttranchiidés (*Heptranchias perlo*), *Oxynotus centrina*, et *Scymnodon ringens*. Les raies couramment prises lors de ces pêches comprenaient des rajidés (*Raja straeleni*, *R. miraletus*, *Leucoraja leucosticta*, et *Rostroraja alba*).

D'autres données sur les poissons démersaux vivant à des profondeurs de 80 à 1 800 m indiquent que 75 familles et 155 espèces ont été recensées (Fernandez-Peralta et Sidibe, 2015). Un tableau résumant ce groupe de poissons est fourni à l'annexe G.

### Poissons de fond dur

Des fonds durs structurés, composés d'affleurements carbonatés du littoral paléontologique, se trouvent sur le plateau. Le terme « fond dur » désigne généralement des rochers exposés, mais peut comprendre d'autres substrats comme des coraux, de l'argile ou même des structures artificielles. Floeter et al. (2008) a dressé une liste de 250 poissons de récifs (de fond dur) vivant au nord-ouest de l'Afrique. Sur le plateau ouest-africain, les assemblages de poissons de fond dur étaient dominés par des vivaneaux, des mérour, des dorades, des poissons-écureuils, des anges de mer, des demoiselles, des poissons-papillons, des poissons-chirurgiens et des vieilles (Floeter et al., 2008).

Selon les renseignements disponibles (Kidé et al., 2015), des espèces comme les rascasses, les vivaneaux et les mérour associés à des fonds rocheux ont été inventoriés en eaux profondes, et y vivent. Les espèces courantes dans cette région comprennent les mérour (*Epinephelus guaza*, *E. goreensis* et *E. aeneus*), les sparidés (*Sparus caeruleosticus*, *Lithognathus mormyrus*; *Dentex canariensis* et *Diplodus bellotii*) et les soles (*Solea* spp. et *Synaptura punctatissima*). Certaines espèces (mérour, dorades, pageots et brèmes grises) migrent d'un bout à l'autre du plateau, entre la côte et les eaux du large. Ces migrations sont généralement liées à la reproduction ou à l'alimentation.

### Espèces pélagiques

Les poissons pélagiques habitent la colonne d'eau, et comme c'est le cas des espèces démersales, ils se regroupent en fonction de la profondeur : poissons pélagiques côtiers, poissons pélagiques océaniques et poissons mésopélagiques.

#### Poissons pélagiques côtiers

Les espèces pélagiques côtières migrent le long de la côte en fonction des saisons. Deux assemblages d'espèces pélagiques côtières sont présents dans la région. Le premier est formé de petites espèces tropicales comme les sardinelles (*Sardinella aurita* et *S. maderensis*), le chinchard jaune (*Caranx rhonchus*), le chinchard noir (*Trachurus trecae*) et l'ethmalose (*Ethmalosa fimbriata*). Les membres de ce groupe sont principalement pêchés pendant la saison chaude. Leur concentration est plus abondante au sud du Cap Timiris.

Le second assemblage comporte des espèces présentant des affinités avec les eaux tempérées, notamment la sardine (*Sardina pilchardus*), l'anchois (*Engraulis encrasicolus*), le chinchard blanc (*Trachurus trachurus*), le maquereau espagnol (*Scomber japonicus*) et le sabre argenté (*Trichiurus lepturus*). Elles sont principalement distribuées au nord du Cap Timiris pendant la saison froide (Braham et Corten, 2015).

L'abondance des espèces pélagiques côtières dépend de la saison et des niveaux de température, de turbidité, de salinité et d'oxygène dissous. L'upwelling qui se produit dans le CCLME a une grande incidence sur les déplacements et les activités de reproduction des petites espèces pélagiques comme les sardinelles rondes (*S. aurita*). Les tendances de distribution spatiale et temporelle des principales espèces pélagiques côtières du large du CCLME sont résumées à l'annexe G.

Olivar et al. (2016) ont évalué la répartition des larves d'ichtyoplancton au large du nord-ouest de l'Afrique par rapport à la Mauritanie. Plus précisément, ils indiquent que l'effet des gradients de température latitudinaux est évident dans la distribution des larves des espèces de poissons côtiers. Des renseignements antérieurs propres à la région du CCLME indiquaient que dans la partie centrale du système du courant des Canaries, les espèces les plus abondantes étaient la petite sardine pélagique (*S. pilchardus*) et l'anchois (*E. encrasicolus*) (Ettahiri et al., 2003; Machu et al., 2009; Rodríguez et al., 2009). Encore plus au sud de la région du CCLME, au large de la Mauritanie et du Sénégal, les sardinelles (*S. aurita* et *S. maderensis*) sont les poissons dominants (Ettahiri et al., 2003). Olivar et al. (2016) soulignent que les larves de *S. pilchardus*, *E. encrasicolus*, et *Trachurus* spp., et les larves de sparidés, étaient fréquemment retrouvées dans les eaux dont les températures sont inférieures à 18 °C, alors qu'elles étaient presque absentes sur la côte sud plus chaude, où ce sont plutôt les larves de l'espèce tropicale *S. aurita* qui étaient retrouvées. L'isotherme de 18 °C est un seuil qui restreint le frai de certaines espèces de clupéidés; *S. pilchardus* fraie sous 18 °C et *S. aurita*, au-dessus de 18 °C (Ettahiri et al., 2003; Mbaye et al., 2015).

### *Poissons pélagiques océaniques*

Les espèces pélagiques océaniques sont migratrices; elles vivent dans les 200 m supérieurs de la colonne d'eau au-delà du rebord du plateau continental (profondeur d'environ 200 m). Cet assemblage comprend plusieurs espèces de requins (p. ex. : makos, requins soyeux ou requins bleus), les thons (albacores [*Thunnus albacares*] et thons obèses [*Thunnus obesus*]), des thons listao (*Katsuwonus pelamis*), des makaires, des espadons, des thazards-bâtards et des coryphènes. Parmi les autres espèces habitant les eaux océaniques de surface se trouvent les poissons-volants, les demis-becs, les lampris, les rois-des-harengs, les saurels, les carangues, les poissons-pilotes, les rémoras, les hirondelles de mer, les stromatéidés et les balistes. Les espèces pélagiques océaniques s'associent aux algues *Sargassum* dérivantes et à diverses épaves flottantes (rondins, planches, les cordes d'aussières ou flotteurs). Les caragues juvéniles, les poissons-bourses et les balistes s'abritent sous ces objets flottants, attirant ainsi des espèces prédatrices de plus grande taille comme les thons, les dauphins et les thazards-bâtards.

### *Poissons mésopélagiques*

Sous la zone épipélagique, à des profondeurs de 200 à 1 000 m, se trouve la zone mésopélagique. Dans cette zone, les assemblages de poissons sont dominés, en termes de nombre d'individus, par les myctophidés (poissons-lanternes), les gonostomatidés (cyclothones) et les sternoptychidés (characidés). Les poissons-lanternes sont de petits poissons argentés qui peuvent être extrêmement abondants, souvent responsables de la couche diffusante en profondeur observée sur les images sonar de la haute mer. Backus (1977) a reconnu une zone d'upwelling en Mauritanie comme une province distincte de zoogéographie pour les poissons-lanternes dans l'ouest de l'océan Atlantique; l'assemblage de poissons dans cette région était formé d'espèces tropicales, subtropicales et tempérées-subtropicales (Olivar et al., 2017).

Parmi les espèces les plus abondantes se trouvaient *Diaphus holti*, *D. taaningi*, *Hygophum hygomii*, *Lampedema pontifex*, *Lampanyctus cuprarius*, *Lowenia rara*, et *Taaningichthys bathyphilus*. Les poissons-lanternes et d'autres poissons mésopélagiques passent la journée à des profondeurs de 200 à 1 000 m, mais migrent verticalement la nuit vers des eaux près de la surface, riches en nourriture. Les poissons mésopélagiques, même s'ils sont moins connus et ne revêtent aucune importance du point de vue de la pêche, sont importants d'un point de vue écologique parce qu'ils transfèrent des quantités considérables d'énergie entre les zones mésopélagiques et épipélagiques lors de chaque cycle quotidien. Les poissons-lanternes sont une proie importante des prédateurs mésopélagiques et épipélagiques (p. ex. : les thons), et plus particulièrement les poissons-dragons mésopélagiques (Hopkins et al., 1996; Olivar et al., 2017).

En résumé, l'ichtyofaune diversifiée du CCLME comprend trois assemblages d'espèces (pélagiques océaniques, mésopélagiques et démersales en eau profondes) qui peuvent être trouvées à l'intérieur des frontières de la zone du projet. Les espèces pélagiques océaniques sont de grands migrateurs dans les 200 m supérieurs de la colonne d'eau. Les espèces mésopélagiques migrent verticalement toutes les nuits dans la colonne d'eau, d'une profondeur pouvant atteindre 1 000 m à une profondeur aussi faible que 10 m, selon les espèces (Backus, 1977; Olivar et al., 2017).

### **Espèces de poissons menacées**

La liste rouge des espèces menacées de l'UICN (2017a) identifie les espèces de poissons désignées comme étant en danger ou en danger critique dans l'Atlantique Centre-Est. En fonction d'un examen des cartes de répartition des espèces de l'UICN, chacune des espèces a été examinée pour retirer les espèces qui, selon les données disponibles, ne sont pas présentes au large de la Mauritanie ou du Sénégal. Cet examen a permis de trouver 6 espèces classifiées comme en danger critique et 13 espèces classifiées comme en danger (tableau 4-12).

Le mérou géant (*Epinephelus itajara*), deux poissons-scies (*Pristis pectinatus*, *P. pristis*), deux anges de mer (*Squatina aculeata*, *S. oculatus*) et une flotte (*Dipturus batis*) ont été désignés comme espèces en danger critique pour cette région. Toutes ces espèces sont des poissons de fond. Le mérou géant vit sur des fonds durs et rocheux, et les cinq autres espèces de poissons s'associent aux fonds meubles formés de sédiments.

Les espèces en danger selon l'UICN pour cette région comprennent un poisson de fond de fond dur, soit le mérrou de Méditerranée (*Epinephelus marginatus*), ainsi que huit poissons qui s'associent aux fonds mous, soit l'otolithé nain (*Pseudotolithus senegalensis*), le merlu du Sénégal (*M. senegalensis*), des raies guitares (*Glaucostegus cemiculus*, *Rhincobatus luebberti*, *Rhinobatos rhinobatos*), des flottes (*Rostroraja alba*, *Raja undulata*) et un pastenague marguerite (*Fontitrygon margarita*). Quatre espèces pélagiques ont été désignées comme étant en danger : le requin-baleine (*Rhincodon typus*), le requin-marteau halicorne (*Sphyrna lewini*), le grand requin-marteau (*Sphyrna mokarran*) et le thon rouge de l'Atlantique (*Thunnus thynnus*). Chacune de ces espèces pélagiques pourrait être présente dans les eaux côtières, mais leur habitat de prédilection se trouve sur la bordure du plateau ou dans les eaux océaniques.

**Tableau 4-12 Résumé des espèces menacées selon l’UICN susceptibles de se trouver dans la zone d’étude restreinte ou élargie**

Les espèces inscrites à la liste de l’UICN à titre d’espèces en danger critique sont surlignées en rouge.

Nom courant	Nom courant — français	Nom scientifique	Statut selon l’UICN	Présence
Poissons (démersaux, fond dur)				
Atlantic Goliath Grouper	Mérou géant	<i>Epinephelus itajara</i>	CR (A2d)	Probable
Dusky Grouper	Mérou de Méditerranée	<i>Epinephelus marginatus</i>	EN (A2d)	Probable
Poissons (démersaux, fond meuble)				
Common Skate	Flotte, Pocheteau gris, Pochette	<i>Dipturus batis</i>	CR (A2bcd+4bcd)	Peu probable
Smalltooth Sawfish	Poisson-scie	<i>Pristis pectinata</i>	CR (A2cd)	Possible
Largetooth Sawfish	Poisson-scie commun	<i>Pristis pristis</i>	CR (A2cd)	Peu probable
Sawback Angel Shark	Ange de mer épineux	<i>Squatina aculeata</i>	CR (A2bcd+3cd+4cd)	Possible
Smoothback Angel Shark	Ange de mer jaune	<i>Squatina oculata</i>	CR (A2bcd+3cd+4cd)	Possible
Daisy stingray	Pastenague marguerite	<i>Fontitrygon margarita</i>	EN (A2bd+3bd+4bd)	Peu probable
Blackchin Guitarfish	Guitare de mer fousseuse	<i>Glaucostegus cemiculus</i>	EN (A4bd)	Probable
Senegalese Hake	Merlu du Sénégal	<i>Merluccius senegalensis</i>	EN (A2bd)	Probable
Cassava Croaker	Otholithe nain	<i>Pseudotolithus senegalensis</i>	EN (A2bd)	Probable
Undulate Skate	Raie brunette	<i>Raja undulata</i>	EN (A2bd+3d+4bd)	Peu probable
Common Guitarfish	Guitare de mer commune	<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	EN (A4cd)	Probable
African Wedgefish	Guitare à taches	<i>Rhynchobatus luebberti</i>	EN (A2ad+3d+4ad)	Possible
White Skate	Raie blanche	<i>Rostroraja alba</i>	EN (A2cd+4cd)	Peu probable
Poissons (pélagiques)				
Whale Shark	Requin-baleine	<i>Rhincodon typus</i>	EN (A2bd+4bd)	Probable
Scalloped Hammerhead	Requin-marteau halicorne	<i>Sphyrna lewini</i>	EN (A2bd+4bd)	Probable
Great Hammerhead	Grand requin-marteau	<i>Sphyrna mokarran</i>	EN (A2bd+4bd)	Probable
Atlantic Bluefin Tuna	Thon rouge de l’Atlantique	<i>Thunnus thynnus</i>	EN (A2bd)	Possible

<sup>1</sup> Catégories de l’UICN : **CR** = en danger critique; **EN** = en danger. Sous les critères associés aux catégories « en danger critique » et « en danger », il y a un système de numérotation hiérarchique alphanumérique représentant des critères et des sous-critères. Ces critères et sous-critères (pour les trois niveaux) sont partie intégrante de l’évaluation de la liste rouge, et tous ceux qui mènent à l’attribution d’une catégorie d’espèce menacée doivent être précisés à la suite de la catégorie. Descriptions des entrées alphabétiques ou alphanumériques associées aux catégories CR et EN de l’UICN (2017 b) ([http://www.iucnredlist.org/static/categories\\_criteria\\_3\\_1](http://www.iucnredlist.org/static/categories_criteria_3_1)). Présence : « Probable » — les aires géographiques et les plages de profondeur de l’UICN chevauchent le site du projet; « Possible » — les aires géographiques de l’UICN chevauchent le site du projet, mais pas les plages de profondeur; Peu probable — Ni les aires géographiques de l’UICN, ni ses plages de profondeur ne chevauchent le site du projet; « Très improbable » — l’espèce n’a jamais été observée dans le nord-ouest de l’Afrique. (Source : UICN, 2017).

#### 4.5.4.2 Pêches

Les eaux du CCLME appuient des activités de pêche diversifiées et riches qui ciblent toute une gamme d’espèces d’invertébrés et de poissons. En Mauritanie et au Sénégal, la pêche est formée de deux grands secteurs : la pêche industrielle (aussi appelée pêche hauturière) et la pêche artisanale. Ces secteurs des pêches sont présentés brièvement ci-dessous, dans le contexte des stocks de poissons et des pressions provenant des activités de pêche (voir aussi les sections 4.6 et 4.7). Des renseignements détaillés sur ces types de pêches en Mauritanie et au Sénégal sont présentés aux annexes E-1 à E-4.

## Pêche industrielle

La pêche industrielle est composée de grands bateaux (65 à 100 m) qui chalutent le plancher océanique, la colonne d'eau ou les deux. La plupart de ces bateaux proviennent de l'UE, de la Russie ou de la Chine. Ces pays disposent d'ententes exclusives avec les gouvernements de la Mauritanie et du Sénégal pour pêcher dans les eaux de la ZEE et débarquer et exporter des poissons provenant de cette zone. La Mauritanie a conclu, en 2015, de nouvelles ententes industrielles avec l'UE (et d'autres pays) pour leur permettre de pêcher jusqu'en 2019. Le Sénégal offre différentes catégories de permis pour les bateaux étrangers : un permis pour la pêche côtière d'espèces démersales, un pour la pêche en eau profonde d'espèces démersales, un pour la pêche côtière d'espèces pélagiques et un pour la pêche d'espèces pélagiques en eau profonde.

Les activités de pêche industrielle dans la région par espèce ciblée, type d'équipement, saison de pêche et zone sont présentées dans les annexes E-1 et E-2.

Le nombre d'unités de pêche (bateaux) prenant part à des activités de pêche industrielle au large de la Mauritanie a diminué entre 2012 et 2015, passant de 300 unités à environ 175 unités (soit une baisse de 43 %). Cette diminution n'a touché que le segment étranger, puisque le nombre d'unités domestiques est resté relativement stable à environ 100. Cette baisse se produit à un moment où les autorités mauritaniennes souhaitent progressivement réserver les ressources côtières de la pêche aux secteurs nationaux de pêche artisanale et côtière.

En 2015, 35 bateaux étrangers et 105 bateaux domestiques industriels ont participé à des activités de pêche industrielle au large du Sénégal. Le nombre de bateaux industriels domestiques est resté relativement stable (environ 100 bateaux) depuis 2005; durant cette même période, le nombre de bateaux étrangers a fluctué sous le seuil de 40. En 2015, les bateaux étrangers ont débarqué 37 651 tonnes de poissons, alors que les bateaux domestiques ont débarqué 47 444 tonnes.

La pêche hauturière est réalisée par des bateaux provenant principalement de l'Europe et de l'Asie. Ces pays disposent d'ententes bilatérales avec le gouvernement de la Mauritanie pour pêcher dans les eaux de la ZEE, ce qui leur permet de débarquer et d'exporter du poisson vers des destinations autres que la Mauritanie.

Le segment de la pêche industrielle utilise presque exclusivement une méthode de chalutage pélagique et démersale. Le chalutage effectué sur le plancher océanique a des répercussions directes sur l'habitat benthique. Le niveau de prises accessoires effectuées par ce secteur de pêche industrielle dépasse les seuils permis. Ces prises accessoires peuvent atteindre 54 % des prises totales. La surveillance des activités de pêche dans les ZEE de la Mauritanie et du Sénégal est difficile, en raison de la sous-déclaration et des pêches illégales (Belhabib et al., 2013).

### *Pêche industrielle de petites espèces pélagiques*

Après que les unités industrielles aient capturé (et conservé) près de 900 000 tonnes de petits poissons pélagiques en 2011, la capture de ces espèces en Mauritanie a connu une diminution rapide de 61 % entre 2012 et 2015. Cette diminution s'explique principalement par les changements apportés aux efforts de pêche, notamment une diminution de la taille des flottes étrangères dans la région. Cette baisse est plus prononcée dans le cas des captures que dans celui des efforts de pêche (43 %). Les mesures réglementaires et le caractère éloigné des zones de pêche pourraient expliquer la baisse globale des rendements de pêche. Les bateaux industriels sénégalais ont débarqué 461 tonnes de petits poissons pélagiques (principalement des sardines) en 2015, ce qui représente une diminution de 71 % par rapport aux 1 604 tonnes débarquées l'année précédente (2014). Pour toutes les zones, les captures maximales de petits poissons pélagiques sont observées par temps froid, tôt dans l'année. Une diminution graduelle des captures est évidente pour toutes les autres saisons (annexe E-2).

Au cours des 25 dernières années, un gradient croissant sud-nord a été remarqué pour les prises de petits pélagiques (tableau 4-13). Lorsque la moyenne des prises de petits pélagiques est calculée sur une période de 25 ans par latitude de zone de pêche, on remarque que les proportions sont les plus élevées dans la zone du nord de la Mauritanie (19° N et 20° N), cette zone représentant 59 % de la prise totale. Les prises de la zone centrale (18° N) représentent 19 % de la prise totale. La prise de

sardines est restreinte aux eaux plus près des côtes (Taleb Ould Sidi, 2000). Au large du Sénégal (16° N), les prises représentent seulement 9 % de la moyenne sur 25 ans.

**Tableau 4-13 Distribution saisonnière des prises moyennes de petites espèces pélagiques par latitude pour les flottes industrielles dans la zone mauritanienne**

Latitude (° N)	Prise de petites espèces pélagiques (tonnes)	Contribution (%)
16	50 555	9
17	74 970	13
18	106 087	19
19	114 312	20
20	218 562	39
Total	564 487	100

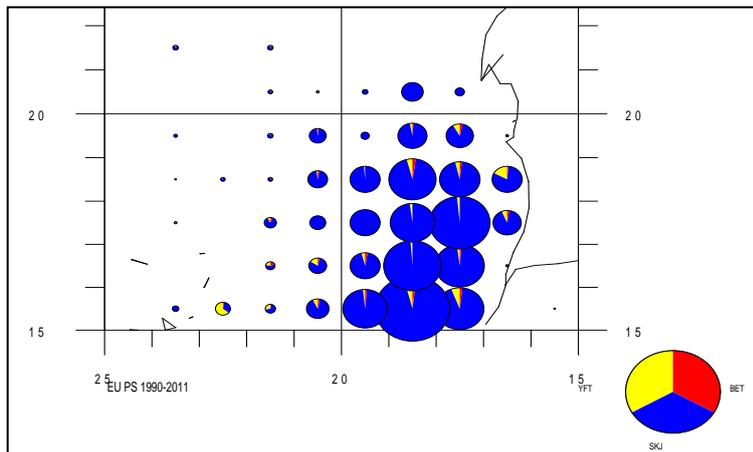
#### *Pêche industrielle de grandes espèces pélagiques*

Au large de la Mauritanie, trois espèces de thons hauturiers faisaient l'objet d'exploitation exclusivement par des flottes étrangères (UE, Japon et Sénégal) opérant dans le cadre d'accords de pêche. Ces espèces comprennent des thons listao (*Katsuwonus pelamis*), qui dominent les prises (94 % en moyenne), suivis des albacores et des thons obèses.

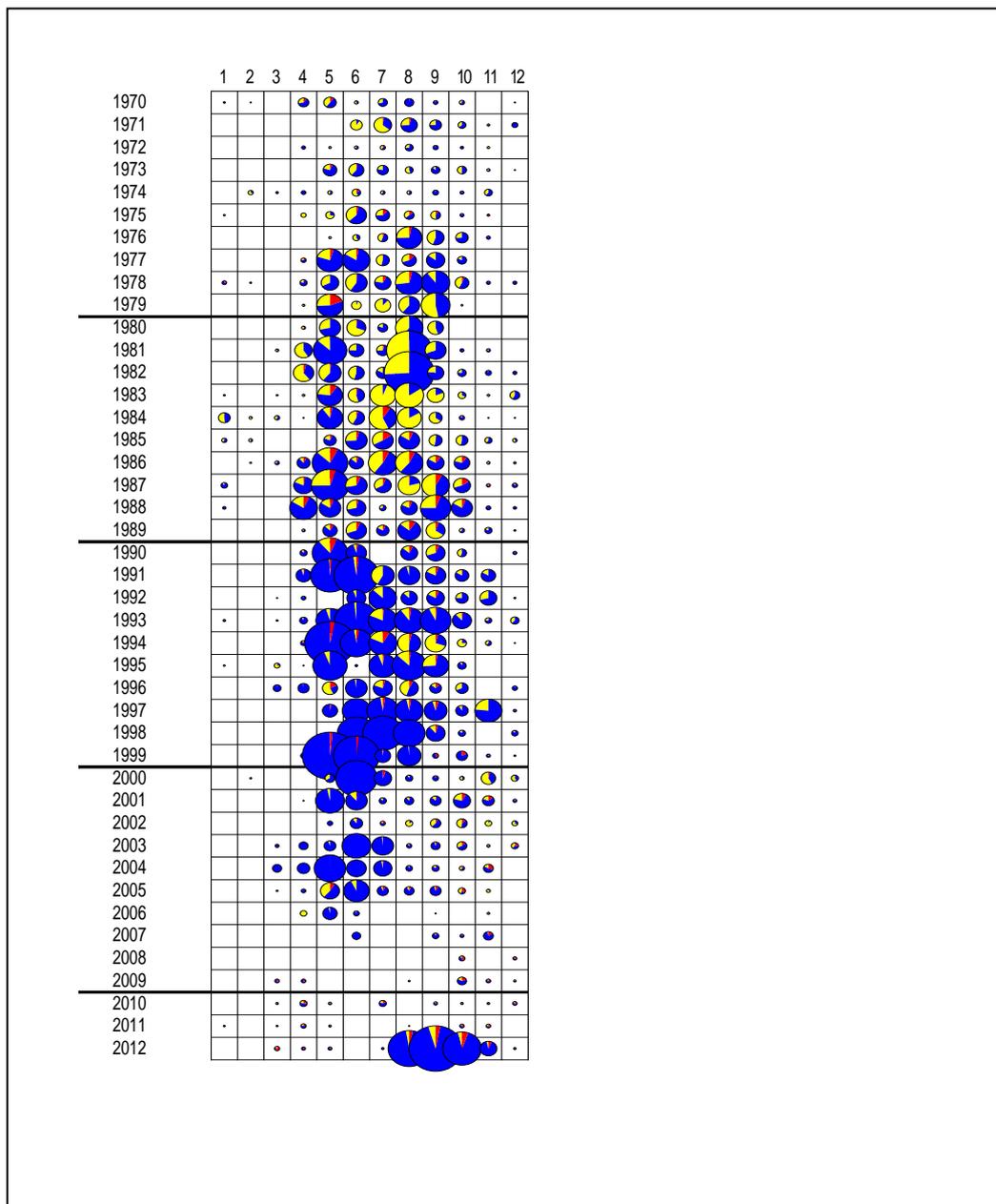
L'amélioration des prises de ces espèces a été particulièrement notable en 2012 et 2013. Les captures, qui étaient négligeables en 2011, ont atteint plus de 21 000 tonnes en 2012 avant de dépasser 47 000 tonnes en 2013, une hausse de 123 % (Taleb Ould Sidi, 2015). Au Sénégal, 37 002 tonnes de thons ont été pêchées en 2014 et 48 082 tonnes en 2015 (annexe E-2).

Les activités de pêche en 2014 et 2015 étaient très limitées, en raison du non-renouvellement de l'entente avec le Japon en décembre 2013. L'accord de partenariat en matière de pêche durable (*Sustainable Fisheries Partnership Agreement*) conclu entre la Mauritanie et l'UE est resté sans signature entre la mi-décembre 2014 et la mi-décembre 2015. En 2016, les activités de pêche industrielle ont repris pour les deux flottes, en raison de la finalisation des nouvelles ententes (annexe E-1).

Les déplacements saisonniers des thons sont marqués. Compte tenu de la nature tropicale des thons qui migrent du golfe de Guinée vers la Mauritanie, l'abondance de thons diminue du sud au nord (figure 4-17a). Des prises moyennes sont observées à proximité de la Zone Offshore. Cependant, la figure 4-17b montre que la période de pic de production des thons tropicaux, qui se situait de juin à août pendant plusieurs années, s'est décalée plus tard dans l'année.



a)



b)

(Source : Taleb Ould Sidi, 2015)

**Figure 4-17** a) Répartition spatiale des prises par senne tournante (moyenne : 1990-2012) de Dakar (15° N) jusqu'au Cap Blanc (22° N) et; b) distribution saisonnière des prises par palangre ou senne tournante entre 1970 et 2012

Les rangées représentent les années (1970 à 2012) et les colonnes représentent les mois, de janvier (1) à décembre (12). Rouge = thons obèses; bleu = thons listao; jaune = albacores.

Au large, les thons sont naturellement attirés par les objets flottant à la surface de l'eau (Robert et al., 2012), qu'ils aient été fabriqués par l'homme ou non. Il est estimé qu'il y a 91 000 objets de cette nature, appelés « dispositifs de concentration de poissons » (DCP), dans l'océan Atlantique. Les bateaux français participant à la pêche au thon au large de la Mauritanie pourraient avoir jusqu'à 150 DCP à bord (Maufroy, 2012). Ce nombre pourrait atteindre plusieurs centaines pour les navires espagnols. Les DCP sont aussi couramment utilisés par des bateaux domestiques, espagnols et français de pêche au thon au large du Sénégal.

Au cours des dernières décennies, les taux de prise des pêcheurs de thons se sont améliorés par l'entremise de la construction et du déploiement de DCP (p.ex., voir Dagorn et al., 2013; Lopez et al., 2014). Les DCP attirent les thons listaos, les thons albacores, les thons obèses, les makaires et les coryphènes. Les DCP sont construits à partir de radeaux et sont souvent dotés d'une ligne de pêche lestée qui pend sous le dispositif. Les innovations les plus récentes ajoutées aux DCP sont des dispositifs de suivi à communication satellite permettant de surveiller les bancs de poissons. Dans plusieurs lieux de pêche, quelques DCP peuvent être déployés avec seulement l'un d'eux munis d'un système GPS. Le site de déploiement dépend de la température à la surface de l'océan au moment du déploiement. Souvent, les DCP sont abandonnés une fois les poissons pêchés.

Les thons côtiers, dont les habitudes de déplacement sont moins importantes que celles des espèces du large, comprennent principalement les sardes (*Sarda sarda*), les auxides (*Auxis rochei*), les palomètes (*Orcynopsis unicolor*) et thonines (*Euthynnus alletteratus*). Des prises variant entre 16 000 tonnes en 2011 et 3 000 tonnes en 2015 ont été enregistrées pour ce groupe. Ce groupe est pêché de manière fortuite (prises accessoires) par des bateaux industriels de pêche de petites espèces pélagiques avec des sardinelles rondes (*S. aurita*), qui en sont la proie de prédilection (annexes E-1 et E-2).

Au Sénégal, les principales espèces ciblées par la pêche sont les albacores, les thons listaos, les thons obèses et les sardines. De plus, les petites espèces côtières de thon (p. ex. : les thonines, les auxides et les palomètes) et de marlins (p. ex. : poisson-scie, marlin et voilier) sont aussi pêchées par les pêcheurs de thon. Cependant, l'exploitation de ces petites espèces de thon et espèces connexes est dominée par les pêches artisanales.

#### *Pêche industrielle d'espèces démersales*

Différents types de flottes de pêche industrielle d'espèces démersales opèrent en Mauritanie. Les flottes nationales de chalutiers ciblent principalement les poulpes. En général, les bateaux chinois travaillant sous le pavillon de la Mauritanie ciblent les poissons démersaux et les poulpes. Les flottes étrangères (y compris celles de l'UE) ciblent principalement les crevettes et la merlus. Depuis 2012, le segment de l'UE qui pêchait des céphalopodes a quitté la zone de la Mauritanie. Beyah (2013) a indiqué que des prises plus élevées de céphalopodes se produisent dans les eaux côtières comparativement aux quantités de céphalopodes débarquées au sein de la ZEE.

Entre 2011 et 2015, les prises ont diminué de 50 %, passant de 40 000 tonnes en 2011 à environ 21 000 tonnes en 2015. Cette diminution découle notamment de changements apportés à l'accord de pêche conclu entre la Mauritanie et l'UE en juillet 2012, qui ont retiré à l'UE l'autorisation de pêcher des céphalopodes dans les eaux mauritaniennes. La baisse des prises est aussi imputable à l'irrégularité récente des activités des chalutiers de crevettes de l'UE et au vieillissement de la flotte nationale de pêche d'espèces démersales. Tous ces facteurs ont mené à une diminution de la production.

Il existe aussi certaines espèces démersales d'eau profonde (vivant à plus de 200 m de profondeur) (p. ex. : les crabes, les merlus, les langoustes roses et les crevettes profondes) qui pourraient être ciblées par les flottes de pêche à la fois en Mauritanie et au Sénégal. Le crabe *Geryon maritae* vit à des profondeurs de 400 à 500 m, bien que sa distribution soit plutôt dispersée. Au cours des dernières années, la pêche au crabe en eau profonde s'est spécialisée. Actuellement, un seul groupe de pêcheurs de crabe a l'autorisation de pratiquer cette pêche. Le potentiel de prise évalué par l'IMROP est d'environ 300 tonnes par année (annexe E-1). Les crevettes profondes, *Parapenaeus longirostris*, vivent principalement au large du sud de la Mauritanie et du Sénégal dans des substrats boueux et sablonneux à des profondeurs entre 150 et 600 m, préférablement entre 200 et 300 m.

## Pêche artisanale

Les pêcheurs artisanaux ciblent diverses espèces à l'aide de méthodes courantes, c'est-à-dire :

- L'utilisation de sennes tournantes (petites espèces pélagiques);
- La pêche au filet maillant (espèces pélagiques côtières et petites espèces pélagiques);
- L'utilisation de palangres (espèces démersales de fond dur et de fond meuble); et
- L'utilisation de pièges (poulpes).

Ces méthodes sont présentées brièvement ci-dessous. Bien que chaque méthode cible des espèces ou groupes d'espèces particuliers, il y a un chevauchement important dans la composition des prises pour plusieurs types d'engin à la fois pour les pêches de la Mauritanie et celles du Sénégal (des renseignements détaillés sur ces sujets sont fournis aux annexes E-1 et E-2).

### *Sennes tournantes*

La pêche artisanale à la senne tournante fait habituellement appel à deux bateaux d'une longueur de 16 à 21 m alimentés par des moteurs hors-bord (d'une puissance de 40 à 55 chevaux [CH]). Les filets des sennes tournantes ont une longueur de 300 à 400 m et sont déployés par un bateau qui encercle des bancs de poissons aperçus à partir de la surface. Souvent, un deuxième bateau récupère le filet. Les zones de pêche à la senne tournante se situent tout le long de la côte, mais ont tendance à se concentrer près de Nouakchott et de Nouadhibou, à des endroits où la profondeur de l'eau est de moins de 40 m. Certains pêcheurs à la senne tournante pêchent toute l'année, et la période de pointe de leurs activités va de février à avril. Ce type de pêche cible les petites espèces pélagiques comme les sardinelles (*S. aurita* et *S. maderensis*), les maquereaux (*S. japonicus*), les mulets (*Mugil cephalus* et *M. capurrii*), les carangues (*T. tracae*, *C. carangus*, et *C. rhonchus*) et les grunts (*Pomadasyr rogeri*) (Belhabib et al., 2013; Dedah et al., 1999).

### *Filets maillants*

Les filets maillants sont mis à l'eau à partir de bateaux d'une longueur d'environ 16 m et d'une capacité de 5 tonnes, propulsés par un moteur hors-bord d'au moins 40 CH. La longueur des filets maillants varie entre 300 et 500 m. La taille des mailles du filet dépend de l'espèce ciblée. Un filet à grandes mailles est utilisé pour pêcher des ethmaloses (aloses), alors que les filets à mailles plus petites sont mieux adaptés à la prise des sardinelles, plus minces (Belhabib et al., 2013). La saison haute de la pêche au filet maillant va d'août à avril. Les filets maillants sont installés près des côtes, à des profondeurs de moins de 20 m. En plus de capturer des petites espèces pélagiques, les filets maillants permettent d'attraper des requins (Carcharhinidae), des raies (Myliobatidae), des carangues crevalles (*C. hippos*) et d'autres espèces (annexes E-1 et E-2).

### *Palangres*

Les bateaux utilisés pour la pêche à la palangre sont des pirogues motorisées d'une longueur de 16 à 18 m. Ces bateaux sont munis d'une glacière. Les palangres sont faites de nylon ou de monofilament et leur longueur peut varier de 100 à 200 m, selon la profondeur des lieux de pêche. L'extrémité de la palangre est faite de plusieurs hameçons avec leurres, placés de manière consécutive et à distance régulière au-dessus d'un plomb de pêche. Les espèces ciblées par la pêche à la palangre sont les mâchoirons (*Arius gambiensis*), les badèches (*E. aenus* et *E. goreensis*), les lutjanus (*Lutjanus fulgens*) et les dorades (Sparidae). Ce type de pêche est pratiqué à l'année longue, et certains des lieux de pêche changent au fil des saisons et des conditions en mer. La majorité de la pêche à la palangre est faite dans les eaux du plateau, à des profondeurs de moins de 200 m (annexe E-2).

### *Résumé — pêche artisanale*

En plus de 30 ans d'existence, les données de l'IMROP ont mis en évidence le développement de la pêche artisanale mauritanienne. La flotte de pirogues actives est passée de 530 unités en 1982 à 4 182 en 2010. La taille de la flotte a continué d'augmenter par la suite, atteignant plus de 6 300 pirogues en

2016. Les facteurs ayant une incidence sur cette hausse de la capacité de pêche comprennent l'augmentation de la taille des pirogues, la motorisation et les aides à la navigation. Il a été estimé que l'effort de pêche de la flotte artisanale a été multiplié par un facteur de plus 15 au cours des 30 dernières années (annexe E-1).

Au Sénégal, la flotte de pêche artisanale de Saint-Louis se compose de près de 1 000 pirogues, des bateaux de 4 à 25 m de longueur propulsés par des moteurs de 40 à 60 CH. Le sous-secteur de la pêche artisanale dans la région de Saint-Louis a contribué à 11,9 milliards de francs de la Communauté Financière Africaine (FCFA) en pêches débarquées en 2016, la région de Thiès ayant contribué environ 60 milliards de FCFA la même année.

La distribution spatiale des prises des pêches artisanales est très hétérogène. La contribution des activités de pêche dans la zone nord de la Mauritanie équivaut à plus de 73 % des prises dans ce segment, suivie par les pêches débarquées à Nouakchott (22 %). Au Sénégal, la région de Thiès a contribué à 65 % des pêches débarquées, suivie par Saint-Louis (19 %) et la région de Dakar (15 %). La contribution des autres zones/régions demeure faible (tableau 4-14).

**Tableau 4-14 Distribution de la prise moyenne (en tonnes) des pêches artisanales par zone ou par région**

Port/lieu de débarquement	2010	2011	2012	2013	2014	Total	Contribution totale (%)
Mauritanie							
Nouadhibou	115 532	107 041	119 074	291 597	248 422	881 666	73,2
Parc National du Banc d'Arguin	3 986	3 626	3 791	2 972	2 950	17 324	1,4
Centre	6 228	2 954	4 019	6 809	6 512	26 522	2,2
Nouakchott	68 803	44 254	60 077	27 734	60 761	261 630	21,7
Nouakchott Sud	2 317	1 867	3 934	3 574	5 513	17 205	1,4
<b>Total</b>	<b>196 866</b>	<b>159 742</b>	<b>190 895</b>	<b>332 687</b>	<b>324 158</b>	<b>1 204 348</b>	<b>100</b>
Sénégal							
Région de Louga	1 695	2 214	2 264	2 652	3 523	12 348	0,8
Région de Saint-Louis	38 623	60 944	79 854	70 707	58 017	308 145	19,1
Région de Thiès	230 319	215 911	209 797	209 693	190 016	1 055 736	65,3
Région de Dakar	50 487	42 955	54 087	45 519	46 447	239 495	14,8
<b>Total</b>	<b>321 124</b>	<b>322 024</b>	<b>346 002</b>	<b>328 571</b>	<b>298 003</b>	<b>1 615 724</b>	<b>100</b>

(Source : IMROP, données non publiées [Mauritanie]; annexe E-1 [Sénégal])

#### 4.5.4.3 Résumé relatif aux poissons et aux autres ressources halieutiques

##### Mauritanie

La zone nord de la ZEE de la Mauritanie apparaît comme une région attirante et convoitée pour les flottes artisanales comme pour les flottes industrielles. Les débarquements réalisés par la pêche artisanale dans cette zone nord représentent environ 73 % de toutes les prises de ce secteur de pêche. Les flottes industrielles, malgré un rayon d'action qui leur permet d'exploiter la totalité de la ZEE de la Mauritanie, concentrent également leurs efforts dans cette zone, où elles pêchent 59 % de leurs prises. Cet engouement pour la zone nord s'explique en partie par des considérations historiques, mais est principalement lié au fait que cette zone se caractérise par une haute productivité (largeur du plateau continental, permanence de l'upwelling) et par la présence de vrais ports de pêche (port de pêches artisanale et côtière, et port de pêche industrielle). Un autre facteur est les conditions relativement clémentes des conditions maritimes de cette zone comparativement à la zone sud, où la présente d'une

barre violente est signalée. À cet égard, la côte mauritanienne se caractérise par un gradient nord-sud très marqué (annexe E-1).

Dans la ZEE de la Mauritanie, les cinq dernières années se sont caractérisées par une restructuration des flottes de pêche artisanale et de pêche industrielle, qui a entraîné le début d'une modification de la capacité de pêche. La pêche artisanale étant plus accessible aux investissements nationaux et à la main d'œuvre locale inexpérimentée, et comme elle présente de plus grandes retombées sociales et économiques (produits de pêche frais, donc de meilleure qualité et de prix plus élevé), elle profite de mesures incitatives variées de la part du gouvernement. Son empreinte écologique relativement faible par comparaison au mode de pêche industrielle (impacts limités sur les habitats des poissons, grande sélectivité des équipements de pêche en fonction des espèces et de leur taille, consommation moindre de carburant) justifie également le développement de la pêche artisanale (annexe E-1).

L'intérêt accordé à la pêche artisanale s'est traduit par des gains de productivité très importants à la suite de l'augmentation du nombre de bateaux de pêche, qui dépassait 6 200 en 2016, ainsi qu'en raison de l'introduction accélérée de nouvelles techniques de pêche (sennes tournantes). La production découlant de la pêche artisanale, qui était encore négligeable il y a quinze ans, est maintenant équivalente à celle de la pêche industrielle. Cette évolution s'est accompagnée du renforcement du processus d'intégration verticale et de maîtrise de la filière par les armements mauritaniens, par l'entremise de la domiciliation de la valorisation des captures sur le territoire de la Mauritanie (annexe E-1).

## **Sénégal**

Au Sénégal, la pêche artisanale est une composante importante de l'histoire et de la culture des populations côtières. Dakar, Saint-Louis, Louga et Thiès comptent parmi les principales régions de pêche artisanale. La plupart des pêcheurs artisanaux travaillent dans un rayon de 10 km de la côte et se concentrent immédiatement au sud de Dakar et au large de Saint-Louis, y compris dans la zone autour de l'embouchure du fleuve Sénégal. Bon nombre des pêcheurs artisanaux sénégalais suivent les poissons migrateurs au nord et au sud de Dakar et de Saint-Louis. Jusqu'au début de 2017, environ 300 pirogues sénégalaises avaient l'autorisation de pêcher dans les eaux de la Mauritanie, mais cet accord n'a pas été renouvelé. Les pêcheurs artisanaux ciblent toute une variété d'espèces à l'aide de sennes tournantes, de filets maillants et de lignes. La plus grande partie des poissons débarqués sont des petites espèces pélagiques, notamment les sardinelles, les chinchards, les maquereaux, les ceintures et d'autres espèces.

Bon nombre des principaux stocks de pêche du Sénégal ont été reconnus comme étant surexploités ou entièrement exploités par le groupe de travail du FAO pour les petits poissons pélagiques dans le nord-ouest de l'Afrique (FAO, 2016b). Le groupe de travail a considéré les ethmaloses (aloses), les anchois communs, les sardines communes et les chinchards de Cunène comme étant surexploités, étant donné que les prises ont considérablement augmenté entre 2009 et 2014. Lorsqu'une espèce est surexploitée, les captures sont supérieures au niveau de pêche qui assure une pérennité de la ressource à long terme, et une réduction supplémentaire du nombre d'individus pourrait conduire à un effondrement des stocks. Le groupe de travail a recommandé de diminuer les prises autorisées pour ces espèces dans l'avenir. Le maquereau espagnol était considéré comme étant entièrement exploité, ce qui indique que les pêches fonctionnent aux niveaux de rendement optimaux et ne devraient pas être augmentées. La surpêche, combinée à la pollution, à la détérioration des habitats (certains en raison de la pêche), aux changements climatiques et à d'autres facteurs environnementaux, a exercé un stress considérable sur ces stocks (annexe E-2).

### **4.5.5 Oiseaux**

Les oiseaux marins comprennent les espèces qui vivent en eau salée ou interagissent étroitement avec l'environnement marin de manière régulière. Ils incluent, notamment, les oiseaux de mer et les oiseaux de rivage. Les oiseaux côtiers sont ceux qui vivent dans les habitats côtiers non marins, notamment la végétation côtière ainsi que les milieux humides d'eau douce et d'eau saumâtre. La section suivante traite des tendances régionales de répartition des oiseaux marins et côtiers, et est suivie de discussions distinctes sur leur présence et leur répartition dans la région, sur les espèces inscrites à la liste de l'UICN, et sur les zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO).

#### 4.5.5.1 Tendances régionales

La zone côtière de l'Afrique de l'Ouest, y compris certaines eaux côtières et côtes au sein de la zone du projet, est importante pour plusieurs espèces d'oiseaux migrateurs. BirdLife International (2013) définit une espèce d'oiseaux migrateurs comme étant une espèce dont une proportion considérable de la population mondiale ou régionale se déplace de manière régulière et cyclique au-delà de leur aire de reproduction, avec un calendrier et des destinations prévisibles. Dans le cadre de son projet Conservation of Migratory Birds (conservation des oiseaux migrateurs), BirdLife International désigne 326 espèces qui sont entièrement migratrices ou qui entreprennent d'importants déplacements saisonniers au sein de sept pays de l'Afrique de l'Ouest (Mauritanie, Sénégal, Gambie, Guinée-Bissau, Guinée, Sierra Leone et Cap-Vert) (BirdLife International, 2013). Ces espèces comprennent des espèces terrestres (passereaux), des oiseaux aquatiques (comme les oiseaux de rivage, la sauvagine et les échassiers) et des espèces maritimes. Les principaux habitats pour ces espèces migratrices comprennent divers habitats terrestres (p. ex. : pâturages, milieux humides intérieurs, habitats terrestres artificiels, terres arbustives, savanes et forêts), ainsi que des habitats côtiers et marins (p. ex. : habitats marins côtiers [supralittoraux et intertidaux], habitats aquatiques et marins artificiels, et habitats néritiques et océaniques).

D'un point de vue régional, la répartition et la densité relative des espèces d'oiseaux marins en Mauritanie et au Sénégal dépendent fortement de l'upwelling saisonnier régulier, qui est considéré comme l'événement d'upwelling le plus intense dans l'ouest paléarctique. En général, la répartition et l'abondance des oiseaux marins sont directement liées à la disponibilité de la nourriture. Les aires de production élevée en mer, comme les zones d'upwelling et les fronts océanographiques, soutiennent souvent de grands nombres d'oiseaux marins, alors que les régions non productives, comme certaines zones d'océans tropicaux, sont souvent dépourvues d'oiseaux marins (Leopold, 1993). Selon des études régionales, un assemblage semblable d'espèces d'oiseaux marins se rassemblent dans des habitats communs du large et utilise ces habitats en Mauritanie comme au Sénégal, en fonction de la présence d'événements d'upwelling et de zones frontales.

Les eaux au large de la Mauritanie et du Sénégal subissent des upwellings persistants et saisonniers, qui sont considérés comme l'événement d'upwelling océanique le plus intense dans l'ouest paléarctique (qui comprend l'Europe, l'Afrique du Nord, les parties nord et centrale de la péninsule d'Arabie, et une partie de l'Asie tempérée, environ jusqu'aux montagnes de l'Oural). Ces eaux du large sont une aire importante d'hivernage pour les espèces d'oiseaux marins migrants de haute latitude, notamment les océanites cul-blanc (*Oceanodroma leucorhoa*), les phalaropes à bec large (*Phalaropus fulicarius*), les labbes pomarins (*Stercorarius pomarinus*) et les sternes pierregarin (*Sterna hirundo*), comme le résume Cramp et Simmons (1977), Furness (1987), Snow et Perrins (1998) et Wernham et al. (2002). En plus d'y être présents l'hiver, de grands nombres de labbes et de sternes immatures passent un été ou plus dans ces eaux du large jusqu'à ce qu'ils atteignent leur maturité sexuelle. Au printemps et à l'automne, cette région sert de halte migratoire d'alimentation aux oiseaux migrateurs qui hivernent plus au sud, notamment les labbes à longue queue (*Stercorarius longicaudus*), les mouettes de Sabine (*Xema sabini*) et les guifettes noires (*Chlidonias niger*), comme l'expliquent en détail Cramp et Simmons (1977), Lambert (1980), Furness (1987), Leopold (1993), Snow et Perrins (1998) et Wernham et al. (2002).

#### 4.5.5.2 Oiseaux marins et côtiers de la Mauritanie

##### Présence et répartition

L'avifaune de la Mauritanie comprend un total de 559 espèces (Avibase, 2016). Une espèce a été introduite par l'être humain, soit le moineau domestique (*Passer domesticus*) et 84 sont classées comme étant rares ou accidentelles (Avibase, 2016). Environ 300 espèces effectuent des déplacements saisonniers réguliers, mais ne s'accouplent pas en Mauritanie. Il y a 185 espèces migratrices paléarctiques en Mauritanie (Shine et al., 2001; Lamarche, 1988).

Les oiseaux marins et côtiers de la Mauritanie comprennent des espèces représentant les 10 ordres taxonomiques ci-dessous, comme l'indiquent plusieurs sources (Atkinson et Caddick, 2013; BirdLife International, 2016a; eBird, 2016; Dowsett, 1993; Lamarche, 1988) :

- Anseriformes — canards et oies;
- Podicipediformes — grèbes;
- Phœnicopteriformes — flamants;
- Procellariiformes – puffins, pétrels et océanites;
- Phaethontiformes — phaétons;
- Suliformes — frégates, fous et fous de Bassan; cormorans et aningas;
- Pelecaniformes — pélicans, ombrettes africaines, butors, hérons, aigrettes, ibis et spatules;
- Accipitriformes — balbuzards;
- Gruiformes — grues, râles, talèves, marouettes, gallinules, foulques, grébifoulques d'Amérique et grébifoulques d'Afrique; et
- Charadriiformes – pluviers, jacanas, rynchées peintes, huîtres, avocettes, échassiers, œdichnèmes, pratincoles, courvites, gravelots, vanneaux, bécasseaux et espèces voisines, labres et labbes, goélands, rissas, sternes et becs-en-ciseaux.

Les groupes d'oiseaux terrestres, comme les membres des ordres des Passeriformes et des Accipitriformes, peuvent aussi vivre dans des habitats côtiers.

Les oiseaux marins qui peuvent être présents dans les eaux océaniques et les eaux du plateau continental de la zone d'étude restreinte comprennent des espèces des ordres des Procellariiformes, des Phaethontiformes, des Suliformes, des Pelecaniformes et des Charadriiformes. Les distributions des espèces d'oiseaux marins et leurs densités relatives dans les eaux du large de la Mauritanie (y compris les eaux de la zone d'étude restreinte) ont été décrites dans quelques études (Cramp et Simmons, 1977; Furness, 1987; Snow et Perrins, 1998; Wernham et al., 2002).

Des travaux de reconnaissance des oiseaux de mer et des mammifères marins effectués à partir de navires ont été réalisés le long du plateau continental mauritanien (zone néritique) et du talus mauritanien (rupture de pente continentale) entre Nouadhibou (en Mauritanie) et Saint-Louis (au Sénégal) en septembre 2014 (Camphuysen et al., 2015). Au moins 30 espèces d'oiseaux marins ont été recensées pendant ces travaux de reconnaissance (tableau 4-15).

**Tableau 4-15 Espèces d'oiseaux observées pendant les travaux de reconnaissance de 2014 au large de la côte mauritanienne par Camphuysen et al. (2015)**  
**Nomenclature et ordre taxonomique conformes à Gill et Donsker (2015).**  
**Les espèces qui s'accouplent en Mauritanie sont suivies d'un astérisque (\*).**

Nom courant		Nom scientifique
Anglais	Français	
Wilson's Storm-Petrel	Océanite de Wilson	<i>Oceanites oceanicus</i>
European Storm Petrel	Océanite tempête	<i>Hydrobates pelagicus</i>
Band-rumped Storm Petrel	Océanite de Castro	<i>Oceanodroma castro</i>
Swinhoe's Storm Petrel	Océanite de Swinhoe	<i>Oceanodroma monorhis</i>
Leach's Storm Petrel	Océanite cul-blanc	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>
Scopoli's Shearwater	Puffin cendré (Méditerranée)	<i>Calonectris diomedea</i>
Cory's Shearwater	Puffin cendré (Atlantique)	<i>Calonectris borealis</i>
Cape Verde Shearwater	Puffin du Cap-Vert	<i>Calonectris edwardsii</i>
Sooty Shearwater	Puffin fuligineux	<i>Ardenna grisea</i>
Great Shearwater	Puffin majeur	<i>Ardenna gravis</i>
Max Shearwater	Puffin des Anglais	<i>Puffinus puffinus</i>
Balearic Shearwater	Puffin des Baléares	<i>Puffinus mauritanicus</i>
Barolo Shearwater	Puffin de Macaronésie	<i>Puffinus baroli</i>
Bulwer's Petrel	Pétrel de Bulwer	<i>Bulweria bulwerii</i>
Great White Pelican*	Pélican blanc	<i>Pelecanus onocrotalus</i>
Red Phalarope	Phalarope à bec large	<i>Phalaropus fulicarius</i>
Sabine's Gull	Mouette de Sabine	<i>Xema sabini</i>
Audouin's Gull	Goéland d'Audouin	<i>Ichthyaetus audouinii</i>
Lesser Black-beaked Gull	Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>
Caspian Tern*	Sterne caspienne	<i>Hydroprogne caspia</i>
Royal Tern*	Sterne royale	<i>Thalasseus maximus</i>
Sandwich Tern	Sterne caugek	<i>Thalasseus sandvicensis</i>
Little Tern*	Sterne naine	<i>Sternula albifrons</i>
Bridled Tern*	Sterne bridée	<i>Onychoprion anaethetus</i>
Common Tern*	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>
Black Tern	Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>
South Polar Skua	Labbe Antarctique	<i>Stercorarius maccormicki</i>
Pomarine Skua	Labbe pomarin	<i>Stercorarius pomarinus</i>
Arctic Jaeger	Labbe parasite	<i>Stercorarius parasiticus</i>
Long-tailed Jaeger	Labbe à longue queue	<i>Stercorarius longicaudus</i>

Les données prélevées pendant cette étude étaient restreintes à la période de septembre (2014) uniquement. Ces observations, même si elles ont une grande valeur, sont limitées et ne tiennent pas compte des variations saisonnières dans la richesse et l'abondance des espèces au sein de la région. Les résultats des travaux de reconnaissance indiquent que la rupture de pente continentale était l'endroit recelant la plus grande diversité et la plus importante abondance relative d'oiseaux de mer et de cétacés (tableau 4-16).

**Tableau 4-16 Diversité des espèces et densités globales des groupes d'oiseaux de mer observés (individus km<sup>-2</sup>) au-dessus de la zone néritique, de la rupture de pente continentale et des eaux profondes (océaniques) pendant les travaux de reconnaissance de 2014**

Groupe	Diversité spécifique			Densités globales (individus km <sup>-2</sup> )		
	Océanique	Rupture de pente continentale	Néritique	Océanique	Rupture de pente continentale	Néritique
Puffins	7	7	6	0,15	0,19	0,10
Océanites cul-blanc	4	5	4	0,13	1,75	1,20
Pélicans	0	0	1	0	0	0,02
Phalaropes	1	1	1	0,11	0,69	0,40
Labbes	3	3	4	0,01	0,72	0,55
Goélands	1	1	3	8,4	0,09	0,04
Sternes	4	5	7	1,78	3,42	2,89

(Source : Camphuysen et al., 2015).

Plusieurs espèces (une combinaison principalement formée de puffins et de phalaropes) et la biodiversité globale atteignaient leur maximum dans la partie nord de la zone étudiée (au large de Nouadhibou, en Mauritanie), dans des zones d'upwelling où de l'eau fraîche de subsurface atteignait la surface. Plus au sud, les zones présentant des nombres élevés d'oiseaux de mer qui cherchent de la nourriture étaient dominées par des guifettes noires et, dans une moindre mesure, par des sternes pierregarin. D'autres résultats provenant de travaux de reconnaissance antérieurs sur les oiseaux du large et près des côtes (p. ex. : Camphuysen et al., 2013; Wynn et Kniefkamp, 2004) sont fournis à l'annexe G.

Le Programme de Gestion des Ressources Naturelles (GIZ), en collaboration avec l'IMROP, a coordonné des travaux de reconnaissance systématique des eaux du plateau et du talus mauritaniens en novembre 2016, conformément à la conception et aux protocoles de reconnaissance utilisés par Camphuysen et al. (2015, 2013). Les données recueillies pendant ces travaux de reconnaissance et les études précédentes seront compilées afin de préparer un atlas de ressources choisies (c.-à-d. des mammifères marins, des oiseaux marins et des tortues de mer) dans l'environnement pélagique au large de la Mauritanie. En date de mars 2017, le rapport sommaire des travaux de reconnaissance de 2016 n'était pas encore disponible. Cependant, Abdallahi (2016) a présenté des résultats préliminaires des travaux de reconnaissance lors d'un atelier de l'IMROP en décembre 2016. Les transects de ces travaux de reconnaissance traversaient les eaux du plateau et du talus continentaux le long d'une série de transects de 185 km généralement orientés de l'est vers l'ouest entre le Cap Blanc au nord et un lieu à proximité de N'Diago au sud. Les observations d'oiseaux marins et côtiers ont permis de recenser 25 851 individus de 41 espèces différentes. Les espèces observées comprenaient des puffins cendrés de l'Atlantique (*Calonectris borealis*, 5 049 individus); des labbes pomarins (*Stercorarius pomarinus*, 3 520 individus); des guifettes noires (*Chlidonias niger*, 3 018 individus), des océanites tempêtes (*Hydrobates pelagicus*, 2 858 individus); des sternes pierregarin (*Sterna hirundo*, 2 604 individus); des fous de Bassan (*Morus bassanus*, 4 024 individus) et des océanites cul-blanc (*Oceanodroma leucorhoa*, 13 029 individus). Selon la fréquence des observations, les densités fauniques les plus élevées étaient habituellement évidentes dans la partie nord de la zone étudiée, près du Banc d'Arguin. Cependant, les labbes pomarins, les guifettes noires, les océanites cul-blanc et les puffins cendrés de l'Atlantique ont été aperçus fréquemment le long des transects sud. Plusieurs lignes de levé réalisées dans la partie sud des eaux du large de la Mauritanie se situaient de 25 à 30 km à l'est (vers les côtes) de la Zone Offshore du projet.

## Oiseaux marins et côtiers menacés

Avibase (2016) et BirdLife International (2016a) ont recensé 14 espèces d'oiseaux marins et côtiers présents en Mauritanie et inscrits sur la liste rouge des espèces menacées de l'UICN à titre d'espèces en danger critique, quasi-menacées et vulnérables (tableau 4-17).

**Tableau 4-17 Espèces d'oiseaux côtiers et marins de la Mauritanie sur la liste rouge de l'UICN**

L'ordre présenté dans le tableau est fondé sur l'ordre taxonomique (source : Avibase, 2016). Les espèces classées comme étant en danger critique par l'UICN sont indiquées en rouge.

Nom courant		Nom scientifique	Catégorie — liste rouge de l'UICN <sup>1</sup>
Anglais	Français		
Ferruginous Duck	Fuligule nyroca	<i>Aythya nyroca</i>	NT
Lesser Flamingo	Flamant nain	<i>Phoeniconaias minor</i>	NT
Zino's Petrel	Pétrel de Zino	<i>Pterodroma madeira</i>	NT
Sooty Shearwater	Puffin fuligineux	<i>Ardenna grisea</i>	NT
Cape Verde Shearwater	Puffin du Cap-Vert	<i>Calonectris edwardsii</i>	NT
Yelkouan Shearwater	Puffin yelkouan	<i>Puffinus yelkouan</i>	VU
Balearctic Shearwater	Puffin des Baléares	<i>Puffinus mauretanicus</i>	CR (A4bcde)
Northern Bald Ibis	Ibis chauve	<i>Geronticus eremita</i>	CR (C2a(ii))
Eurasian Curlew	Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	NT
Black-tailed Godwit	Barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>	NT
Semipalmated Sandpiper	Bécasseau semipalmé	<i>Calidris pusilla</i>	NT
Great Snipe	Bécassine double	<i>Gallinago media</i>	NT
Audouin's Gull	Goéland d'Audouin	<i>Ichthyaetus audouinii</i>	NT
African Skimmer	Bec-en-ciseaux d'Afrique	<i>Rynchops flavirostris</i>	NT

<sup>1</sup> Catégories de l'UICN : CR = en danger critique; VU = vulnérable; NT= quasi menacée. Sous les critères associés aux catégories « en danger critique » et « vulnérable », il y a un système de numérotation hiérarchique alphanumérique représentant des critères et des sous-critères. Ces critères et sous-critères (pour les trois niveaux) sont partie intégrante de l'évaluation de la liste rouge, et tous ceux qui mènent à l'attribution d'une catégorie d'espèce menacée doivent être précisés à la suite de la catégorie. Description des entrées alphabétiques ou alphanumériques associées aux catégories CR et VU de l'UICN (2017) ([http://www.iucnredlist.org/static/categories\\_criteria\\_3\\_1](http://www.iucnredlist.org/static/categories_criteria_3_1)).

(Source : UICN, 2017).

## Aires d'intérêt pour la conservation des oiseaux marins et côtiers

### Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO)

Une zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO) est une aire ou un site identifié comme étant important à l'échelle internationale pour la conservation des populations d'oiseaux, en fonction d'un ensemble de critères adoptés à l'échelle internationale (BirdLife International, 2017c). Les seuils spécifiques de ZICO sont définis par des organisations directrices régionales et nationales. Les critères ZICO internationaux se divisent en quatre catégories fondées sur la vulnérabilité et/ou la responsabilité (Société nationale Audubon, 2017).

Par définition, les ZICO sont des sites qui abritent :

- 1) Des espèces dont la conservation suscite des préoccupations (c.-à-d. des espèces menacées et en danger);
- 2) Des espèces à aire de répartition restreinte (espèces vulnérables parce qu'elles ne sont pas largement réparties);
- 3) Des espèces qui sont vulnérables en raison du fait que leurs populations sont concentrées dans un type d'habitat ou biome général; ou
- 4) Les espèces, ou des groupes d'espèces semblables (comme des oiseaux d'eau ou des oiseaux de rivage), qui sont vulnérables parce qu'elles sont présentes en grandes densités en raison de leur comportement communautaire.

De nombreuses ZICO comprennent des habitats physiques diversifiés qui soutiennent différentes populations d'oiseaux et peuvent également accueillir des assemblages variés d'autres biotes, agissant ainsi comme des « points chauds » pour la biodiversité au sein de la région. Les ZICO ne sont pas, à proprement parler, des aires protégées. Une fois qu'une zone a été désignée comme étant une ZICO, les partenaires de BirdLife dans divers pays surveillent l'état de leurs ZICO afin de fournir des renseignements à jour sur les pressions que subissent leurs ZICO les plus menacées. Ces renseignements peuvent être utilisés pour concentrer des efforts accrus de conservation pour ces sites. Des aires protégées contrôlées par les gouvernements peuvent aussi être des ZICO ou comprendre des ZICO, ainsi que d'autres aires d'importance. Les aires protégées, y compris les ZICO faisant partie d'aires protégées, sont présentées dans la section 4.5.9 (Aires protégées).

Il y a 25 ZICO en Mauritanie, et ces aires ont une superficie totale de 2 473 300 ha (African Bird Club, 2016). Quatorze de ces ZICO consistent principalement en des habitats de milieux humides, et cinq de celles-ci sont situées le long de la côte (Cap Blanc, Parc National du Banc d'Arguin, Aftout Es Sahli, Réserve de Chat Tboul et Parc National du Diawling) (tableau 4-18) (Shine et al., 2001). Une sixième ZICO, celle du courant des Canaries du plateau continental sud, se trouve immédiatement au large du pays. Quatre ZICO sont présentes près de la zone d'étude restreinte : la ZICO du courant des Canaries du plateau continental sud, l'Aftout Es Sahli, la Réserve de Chatt Tboul et le Parc National du Diawling. Ces ZICO comprennent des habitats d'alimentation des espèces côtières et de certaines espèces marines au sein de la région. Les ZICO de la Réserve de Chatt Tboul et du Parc National du Diawling se trouvent près de la zone d'étude restreinte, à l'intérieur d'aires protégées. Toutes les ZICO pertinentes sont présentées dans la section 4.5.9. Les principales espèces présentes et l'emplacement des ZICO pertinentes en Mauritanie sont respectivement présentés dans le tableau 4-19 et sur la figure 4-18.

**Tableau 4-18 Résumé des zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) de la Mauritanie qui se trouvent dans la zone d'étude restreinte ou la zone d'étude élargie ou qui sont adjacentes à celles-ci**

Nom national de la ZICO	Code de la ZICO	Superficie de la ZICO (ha)	Catégorie de ZICO
Cap Blanc	MR006	310 000	A4i, A4iii
Parc National du Banc d'Arguin	MR004	1 173 000	A1, A3, A4i, A4iii
Courant des Canaries du plateau continental sud	Non attribué	489 745	A4i, A4ii
Aftout Es Sahli	MR012	120 000	A1, A3, A4i, A4iii
Réserve de Chatt Tboul	MR017	15 500	A1, A4i, A4iii
Parc National du Diawling	MR021	15 600	A1, A3, A4i, A4iii

A1 : Espèce menacée mondialement. Critères : Le site est connu ou est présumé abriter régulièrement un nombre considérable d'individus d'une espèce menacée mondialement, ou d'autres espèces dont la conservation est une préoccupation à l'échelle mondiale.

A3 : Espèce restreinte à un biome. Critères : Le site est connu ou est présumé abriter une importante composante du groupe d'espèces dont les répartitions sont largement et entièrement confinées à un seul biome.

A4 : Communautés. Critères : Un site peut être admissible à cette désignation en répondant à l'un ou plusieurs des quatre critères suivants :

A4i : Site connu ou est présumé abriter, sur une base régulière, >1 % d'une population biogéographique d'une espèce communautaire d'oiseaux aquatiques.

A4ii : Site connu ou est présumé abriter, sur une base régulière, >1 % de la population mondiale d'une espèce communautaire d'oiseaux aquatiques ou terrestres.

A4iii : Site connu ou est présumé abriter, sur une base régulière, >20 000 oiseaux aquatiques ou >10 000 couples d'oiseaux marins d'une ou plusieurs espèces.

A4iv : Site connu ou est présumé accueillir un nombre d'oiseaux migrateurs dépassant les seuils définis pour les espèces migratrices dans les couloirs migratoires.

(Source : BirdLife International, 2018).

**Tableau 4-19 Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) de la Mauritanie, y compris les espèces clés présentes**

Nom de la ZICO	Espèces clés : Abondance, critères associés aux ZICO et présence
Cap Blanc	Tourne-pierre à collier : 1 000 individus; critère A4i; présent en hiver Goéland railleur : 150 individus; critère A4i; présent en hiver Goéland brun : 15 000 individus; critère A4i; présent en hiver Sterne caspienne : 10 000 individus; critère A4i; présent en hiver Sterne caugek : 20 000 individus; critère A4i; présent en hiver Groupe d'espèces A4iii — oiseaux aquatiques 20 000-49 999 individus; critère A4iii; présents en hiver
Parc National du Banc d'Arguin	Flamant rose : 12 940 couples reproducteurs; critère A4i; espèce résidente Flamant rose : 118 200 individus; critère A4i; présent en hiver Outarde nubienne : aucune estimation de population; critères A1 et A3; espèce résidente Spatule blanche : 1 610 couples reproducteurs; critère A4i; reproduction Spatule blanche : 18 591 individus; critère A4i; présent en hiver Aigrette garzette : 4 418 individus; critère A4i; présent en hiver Aigrette à gorge blanche : 745 couples reproducteurs; critère A4i; espèce résidente/reproduction Aigrette à gorge blanche : 2 899 individus; critère A4i; présent en hiver Pélican blanc : 3 080 couples reproducteurs; critère A4i; reproduction Pélican blanc : 3 763 individus; critère A4i; présent en hiver Cormoran africain : 7 787 individus; critère A4i; présent en hiver Grand cormoran : 4 260 couples reproducteurs; critère A4i; reproduction Grand cormoran : 9 395 individus; critère A4i; présent en hiver Huitriers : 9 176 individus; critère A4i; présent en hiver Pluvier à collier interrompu : 17 380 individus; critère A4i; présent en hiver Pluvier argenté : 23 425 individus; critère A4i; présent en hiver Pluvier grand-gravelot : 133 055 individus; critère A4i; présent en hiver Courlis corlieu : 25 000 individus; critère A4i; présent en hiver Courlis cendré : 25 000 individus; critère A4i; présent en hiver Barge à queue noire : 542 965 individus; critère A4i; présent en hiver Tourne-pierre à collier : 17 081 individus; critère A4i; présent en hiver Bécasseau maubèche : 365 880 individus; critère A4i; présent en hiver Bécasseau cocorli : 226 023 individus; critère A4i; présent en hiver Bécasseau sanderling : 20 556 individus; critère A4i; présent en hiver Bécasseau variable : 919 895 individus; critère A4i; présent en hiver Bécasseau minute : 43 899 individus; critère A4i; présent en hiver Chevalier aboyeur : 4 030 individus; critère A4i; présent en hiver Chevalier gambette : 102 266 individus; critère A4i; présent en hiver Sterne hansel : 1 180 couples reproducteurs; critère A4i; reproduction Goéland railleur : 1 610 couples reproducteurs; critère A4i; reproduction Goéland railleur : 4 305 individus; critère A4i; présent en hiver Goéland brun : 14 936 individus; critère A4i; présent en hiver

Nom de la ZICO	Espèces clés : Abondance, critères associés aux ZICO et présence
Parc National du Banc d'Arguin	<p>Sterne caspienne : 2 575 couples reproducteurs; critère A4i; reproduction                      Sterne caspienne : 5 069 individus; critère A4i; présent en hiver                      Sterne pierregarin : 40 couples reproducteurs; critère A4i; reproduction                      Sterne caugek : 9 180 individus; critère A4i; présent en hiver                      Sterne royale : 5 630 couples reproducteurs; critère A4i; reproduction                      Sterne royale : 3 340 individus; critère A4i; présent en hiver                      Grand-duc ascalaphe : aucune estimation de population; critère A3; espèce résidente                      Alouette de Dunn : aucune estimation de population; critère A3; espèce résidente                      Sirlu du désert : aucune estimation de population; critère A3; espèce résidente                      Ammomane élégante : aucune estimation de population; critère A3; espèce résidente                      Ammomane isabelline : aucune estimation de population; critère A3; espèce résidente                      Hirondelle du désert : aucune estimation de population; critère A3; espèce résidente                      Traquet à tête blanche : aucune estimation de population; critère A3; espèce résidente                      Passer simplex : aucune estimation de population; critère A3; espèce résidente                      Roselin githagine : aucune estimation de population; critère A3; espèce résidente                      Groupe d'espèces A4iii – oiseaux aquatiques; 2 500 000-4 999 999 individus; critère A4iii; présentes en hiver                      Groupe d'espèces A4iii — oiseaux aquatiques 50 000-99 999 individus; critère A4iii; reproduction</p>
Courant des Canaries du plateau continental sud	<p>Océanite de Castro : 8 000 individus; critère A4ii; aucune reproduction                      Puffins cendrés de l'Atlantique : 13 000 individus; critère A4ii; aucune reproduction (?)                      Puffins d'Audubon : 900-4 000 individus; critère A4ii; aucune reproduction (?)                      Fou de Bassan : 65 000 individus; critère A4ii; aucune reproduction                      Phalarope à bec large : 109 800 individus; critère A4i; aucune reproduction                      Labbe pomarin : 26 250 individus; critère A4ii; aucune reproduction                      Grand labbe : 3 000 individus; critère A4ii; aucune reproduction</p>
Aftout Es Sahli	<p>Pélican blanc : 1 945 individus; critère A4i; présent en hiver                      Pélican blanc : 2 100 individus; critère A4i; reproduction                      Grand cormoran : 3 200 individus; critère A4i; reproduction                      Sterne caspienne : 640 individus; critère A4i; présent en hiver                      Sterne naine : 1 500 individus; critère A4i; présent en hiver                      Mouette à tête grise : 1 500 individus; critère A4i; présent en hiver                      Goéland railleur : 1 880 individus; critère A4i; présent en hiver</p>
Réserve de Chatt Tboul	<p>Sterne caspienne : 986 individus; critère A4i; présent en hiver                      Goéland railleur : 800 individus; critère A4i; présent en hiver</p>
Parc National du Diawling	<p>Pélican blanc : 24 613 individus; critère A4i; présent en hiver                      Sterne caspienne : 595 individus; critère A4i; présent en hiver                      Goéland railleur : 200 individus; critère A4i; présent en hiver</p>

(Adapté de : BirdLife International, 2017a,b,c, 2018)

### Sites critiques pour les oiseaux aquatiques

Les sites critiques pour les oiseaux aquatiques migrateurs ont d'abord été identifiés pour les populations de la région africano-eurasienne en 2010, en fonction des données combinées de la World Bird and Biodiversity Database (WBDB) de BirdLife International, et de la base de données du recensement international des oiseaux aquatiques de Wetlands International (IWC) (BirdLife International, 2013). Deux critères ont été utilisés pour identifier les sites critiques :

- 1) Le site est connu pour abriter ou est présumé abriter sur une base régulière ou prévisible des nombres importants d'individus provenant d'une population d'une espèce d'oiseaux aquatiques menacés.
- 2) Le site est connu pour abriter ou est présumé abriter plus de 1 % d'un couloir de migration ou d'une autre population distincte d'une espèce d'oiseaux aquatiques sur une base régulière ou prévisible.

Treize sites critiques désignés se trouvent en Mauritanie. Trois sites se situent le long de la côte mauritanienne : le Parc National du Banc d'Arguin, le Cap Blanc et la Réserve de Chatt T Boul. Le Parc National du Banc d'Arguin est le plus important site de la région, compte tenu du pourcentage de la population mondiale représentée dans chacun des sites pour toutes les espèces recensées d'oiseaux aquatiques (BirdLife International, 2013). Chacun de ces sites est décrit dans la section 4.5.9 (aires protégées).

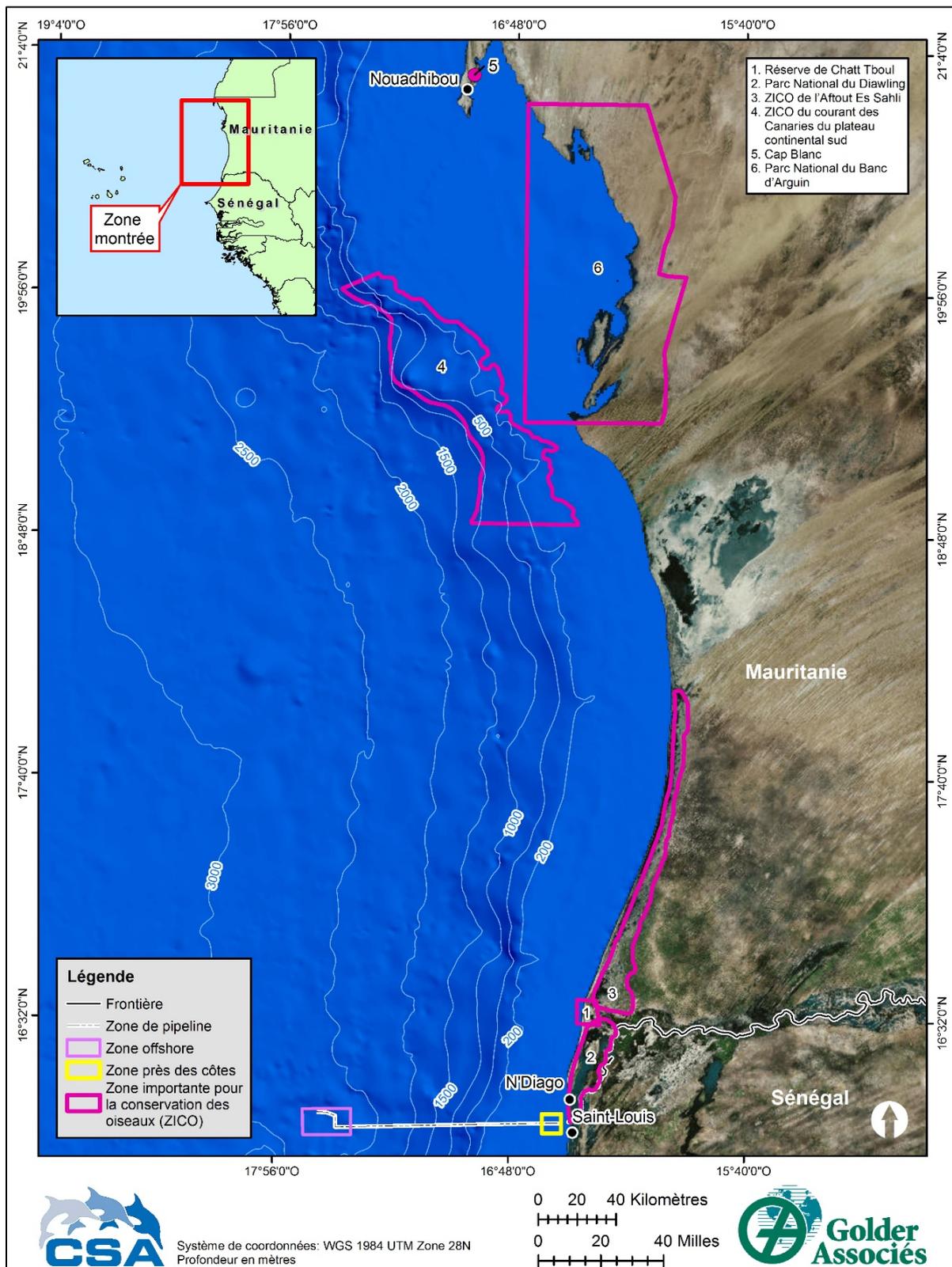


Figure 4-18 Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) en Mauritanie

#### 4.5.5.3 Oiseaux marins et côtiers du Sénégal

##### Présence et répartition

Coulthard (2001) a fait état de la présence de 612 espèces d'oiseaux au Sénégal. La liste comprend 357 espèces résidentes, dont 210 (59 %) se reproduisent au Sénégal et 207 espèces migratrices saisonnières, dont 144 sont paléarctiques. D'autres espèces sont énumérées, mais ne sont pas formellement catégorisées par Coulthard (2001).

Fait important à souligner relativement à l'avifaune du Sénégal, il y a d'immenses communautés d'oiseaux aquatiques migrateurs et résidents dans les milieux humides de la plaine inondable du Sénégal. Ces milieux humides sénégalais, ajoutés aux milieux humides avoisinants de la Mauritanie et à ceux du delta intérieur du fleuve Niger au Mali et du lac Chad, sont les premières haltes accessibles aux oiseaux aquatiques migrateurs après une traversée du désert du Sahara, longue de 2 000 km. Il est estimé que 3 millions d'oiseaux migrateurs traversent les aires protégées du delta du fleuve Sénégal chaque année (Hughes et Hughes, 1992). De plus, côte du Sénégal est reconnue comme étant importante pour les oiseaux aquatiques résidents et passagers, avec des dizaines de milliers de sternes, goélands et puffins migrateurs qui se déplacent le long de la côte, en particulier autour de la péninsule du Cap-Vert (Coulthard, 2001).

Les oiseaux marins et côtiers du Sénégal comptent des représentants des ordres taxonomiques ci-dessous (tiré de Lepage, 2007) :

- Podicipediformes — grèbes;
- Procellariiformes – puffins, pétrels et océanites;
- Pelecaniformes — pélicans, cormorans, frégates, fous et fous de Bassan et aningas;
- Ciconiiformes — butors, hérons, aigrettes, ombrettes africaines, cigognes, ibis et spatules;
- Phœnicopteriformes — flamants;
- Anseriformes — canards, oies et cygnes;
- Falconiformes — balbuzards, faucons, milans et aigles;
- Gruiformes — grues, râles, talèves, gallinules, foulques, grébifoulques d'Amérique et grébifoulques d'Afrique; et
- Charadriiformes – jacanas, rynchées peintes, huîtres, avocettes, échassiers, œdichnèmes, praticoles, courvites, gravelots, vanneaux, bécasseaux et espèces voisines, goélands, sternes et becs-en-ciseaux.

L'avifaune de la bande côtière du Sénégal est relativement bien connue, étant donné que les estuaires et les milieux humides associés aux fleuves Sénégal, Gambie, Saloum et Casamance ont fait l'objet de travaux de recherche et de baguage au cours des dernières décennies, et qu'ils sont régulièrement visités par des ornithologues européens et africains (Zwarts et al., 2010).

Les efforts de recensement visant à déterminer approximativement l'importance des populations des eaux côtières et du large du Sénégal sont extrêmement limités. Les oiseaux marins des eaux au large du Sénégal comprennent des membres des ordres des Procellariiformes, des Pelecaniformes et des Charadriiformes. Un nombre limité d'études de recensement des oiseaux marins a été effectué au sein de la zone d'upwelling associée au courant des Canaries au large de la Mauritanie et du Sénégal (p. ex. : Brown, 1979; Leopold, 1993; Camphuysen, 2000).

### **Oiseaux marins et côtiers menacés**

BirdLife International (2015) a identifié 32 espèces d'oiseaux marins présents au Sénégal et actuellement inscrits à la Liste rouge des espèces menacées de l'UICN; 29 de ces espèces inscrites le sont à titre d'espèces à préoccupation mineure, et trois le sont à titre d'espèces quasi menacées (tableau 4-20). Aucune des espèces d'oiseaux marins ou côtiers du Sénégal ne fait partie de la catégorie des espèces en danger critique ou en danger.

**Tableau 4-20 Espèces d'oiseaux marins du Sénégal et statut actuel sur la liste rouge de l'UICN**

L'ordre présenté dans la table est fondé sur l'ordre alphabétique des noms scientifiques.

Nom scientifique	Nom courant	Catégorie — liste rouge de l'UICN <sup>1</sup>
<i>Bulweria bulwerii</i>	Pétrel de Bulwer	LC
<i>Calonectris borealis</i>	Puffin cendré de l'Atlantique	LC
<i>Calonectris diomedea</i>	Puffin cendré de la Méditerranée	LC
<i>Calonectris edwardsii</i>	Puffin du Cap-Vert	NT
<i>Chlidonias niger</i>	Guifette noire	LC
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterne hansel	LC
<i>Hydrobates castro</i>	Océanite de Castro	LC
<i>Hydrobates leucorhous</i>	Océanite cul-blanc	LC
<i>Hydroprogne caspia</i>	Sterne caspienne	LC
<i>Larus audouinii</i>	Goéland d'Audouin	NT
<i>Larus cirrocephalus</i>	Mouette à tête grise	LC
<i>Larus dominicanus</i>	Goéland dominicain	LC
<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	LC
<i>Larus genei</i>	Goéland railleur	LC
<i>Larus ridibundus</i>	Mouette rieuse	LC
<i>Morus bassanus</i>	Fou de Bassan	LC
<i>Oceanites oceanicus</i>	Océanite de Wilson	LC
<i>Onychoprion anaethetus</i>	Sterne bridée	LC
<i>Onychoprion fuscatus</i>	Sterne fuligineuse	LC
<i>Pelagodroma marina</i>	Océanite frégate	LC
<i>Pelecanus onocrotalus</i>	Pélican blanc	LC
<i>Phaethon aethereus</i>	Phaéton à bec rouge	LC
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran	LC
<i>Pterodroma feae</i>	Pétrel gongon	NT
<i>Puffinus puffinus</i>	Puffin des Anglais	LC
<i>Stercorarius parasiticus</i>	Labbe parasite	LC
<i>Stercorarius pomarinus</i>	Labbe pomarin	LC
<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin	LC
<i>Sternula albifrons</i>	Sterne naine	LC
<i>Thalasseus maximus</i>	Sterne royale	LC
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Sterne caugek	LC
<i>Xema sabini</i>	Mouette de Sabine	LC

<sup>1</sup> Catégories de l'UICN : LC = préoccupation mineure; NT = quasi menacée

(Source : BirdLife International, 2015).

## Aires d'intérêt pour la conservation des oiseaux marins et côtiers

### Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO)

Le Sénégal compte un total de 17 ZICO désignées (tableau 4-21); quatre d'entre elles se trouvent le long de la côte, entre la côte et la zone d'étude restreinte, et l'une d'elles (la rupture de pente du nord du Sénégal) est une ZICO marine (située dans les eaux du large). La ZICO de Niayes (ZICO SN009) est située dans les zones côtières adjacentes à la zone d'étude, mais n'est pas incluse dans cette analyse. Cette ZICO consiste en une série de lacs d'eau douce permanents et de dépressions temporairement humides (niayes) se trouvant entre les dunes côtières et la côte, le long d'une ligne orientée vers le nord-est entre la périphérie de Dakar et un lieu situé à environ 60 km au sud-ouest de Saint-Louis.

La ZICO de la Réserve Spéciale de Faune de Guembeul et des lagunes de Saint-Louis, le Parc National de la Langue de Barbarie, ainsi que la ZICO du Parc National des Îles de la Madeleine, sont aussi des aires protégées du Sénégal. Toutes les ZICO pertinentes sont présentées dans la section 4.5.9. Les principales espèces présentes et l'emplacement des ZICO pertinentes du Sénégal sont respectivement décrits dans le tableau 4-22 et sur la figure 4-19.

**Tableau 4-21 Résumé des zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) du Sénégal qui se trouvent dans la zone d'étude restreinte ou la zone d'étude élargie ou qui sont adjacentes à celles-ci**

Nom national de la ZICO	Code de la ZICO	Superficie de la ZICO (ha)	Catégorie de ZICO
Réserve Spéciale de Faune de Guembeul et lagunes de Saint-Louis	SN005	1 500	A4i
Parc National de la Langue de Barbarie	SN006	2 000	A4i
Parc National de la Langue de Barbarie — portion marine	Non attribué	103 906	A4i
Niayes (de Dakar à Saint-Louis)	SN009	4 000	A4i
Parc National des Îles de la Madeleine	SN010	45	A4ii
Cap-Vert (péninsule)	SN017	3 800	A1, A4i, A4ii
Bordure du plateau continental du nord du Sénégal	Non attribué	778 844	A4ii

A1 : Espèce menacée mondialement. Critères : Le site est connu ou est présumé abriter régulièrement un nombre considérable d'individus d'une espèce menacée mondialement ou d'autres espèces dont la conservation est une préoccupation à l'échelle mondiale.

A3 : Espèce restreinte à un biome. Critères : Le site est connu ou est présumé abriter une importante composante du groupe d'espèces dont les répartitions sont largement et entièrement confinées à un seul biome.

A4 : Communautés. Critères : Un site peut être admissible à cette désignation en répondant à l'un ou plusieurs des quatre critères suivants :

A4i : Site connu ou est présumé abriter, sur une base régulière, >1 % d'une population biogéographique d'une espèce communautaire d'oiseaux aquatiques.

A4ii : Site connu ou est présumé abriter, sur une base régulière, >1 % de la population mondiale d'une espèce communautaire d'oiseaux aquatiques ou terrestres.

A4ii : Site connu ou est présumé abriter, sur une base régulière, >20 000 oiseaux aquatiques ou >10 000 couples d'oiseaux marins d'une ou plusieurs espèces.

A4iv : Site connu ou est présumé accueillir un nombre d'oiseaux migrateurs dépassant les seuils définis pour les espèces migratrices dans les couloirs migratoires.

(Source : BirdLife International, 2018).

**Tableau 4-22 Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) du Sénégal, y compris les espèces clés présentes**

Nom de la ZICO	Espèces clés : Abondance, critères associés aux ZICO et présence
Réserve Spéciale de Faune de Guembeul et lagunes de Saint-Louis	Flamant rose : 4 500 individus; critère A4i; présent en hiver Spatule blanche : 477 individus; critère A4i; présent en hiver Avocette élégante : 7 000 individus; critère A4i; présent en hiver Goéland railleur : 678 individus; critère A4i; présent en hiver Mouette à tête grise : 1 050 individus; critère A4i; présent en hiver
Parc National de la Langue de Barbarie	Sterne hansel : 200 couples reproducteurs; critère A4i; reproduction Goéland railleur : 1 000 individus; critère A4i; présent en hiver Goéland railleur : 2 850 couples reproducteurs; critère A4i; reproduction Mouette à tête grise : 1 838 individus; critère A4i; présent en hiver Mouette à tête grise : 3 000 couples reproducteurs; critère A4i; reproduction Sterne naine : 35 couples reproducteurs; critère A4i; reproduction Sterne caspienne : 424 individus; critère A4i; présent en hiver Sterne caspienne : 150 couples reproducteurs; critère A4i; reproduction Sterne royale : 2 650 couples reproducteurs; critère A4i; reproduction
Parc National de la Langue de Barbarie — portion marine	Goéland railleur : 17 100 individus; critère A4i; reproduction Mouette à tête grise : 18 000 individus; critère A4i; reproduction Sterne naine : 105-200 individus; critère A4i; reproduction Sterne caspienne : 450-765 individus; critère A4i; reproduction Sterne royale : 5 400-9 000 individus; critère A4i; reproduction
Niayes (de Dakar à Saint-Louis)	Grèbe castagneux : 250 couples reproducteurs; critère A4i; reproduction Grèbe castagneux : 500 individus; critère A4i; présent en hiver Talève sultane : 104 individus; critère A4i; présent en hiver Aigrette ardoisée : 250 couples reproducteurs; critère A4i; reproduction Goéland railleur : 145 individus; critère A4i; présent en hiver Guifette leucoptère : 2 000 individus; critère A4i; présent en hiver
Parc National des Îles de la Madeleine	Phaéton à bec rouge : 30 couples reproducteurs; critère A4ii; reproduction
Cap-Vert (péninsule)	Goéland d'Audouin : 280 individus; critère A1; présent en hiver Guifette noire : 23 923 individus; critère A4i; migrateur (passage) Sterne caugek : 13 000 individus; critère A4i; présent en hiver
Bordure du plateau continental du nord du Sénégal	Puffin du Cap-Vert : 3 966-9 018 individus; critère A4ii; incubation

*Sites critiques pour les oiseaux aquatiques*

Au Sénégal, il y a 12 sites critiques pour les oiseaux aquatiques migrateurs. Cinq sites se situent le long de la côte sénégalaise : le Parc National du Delta du Saloum, la Petite Côte, le Parc National de la Langue de Barbarie, la péninsule du Cap-Vert et Joal-Fadiouth. Deux sites se trouvent dans la zone d'étude restreinte du projet : le Parc National de la Langue de Barbarie et la péninsule du Cap-Vert.

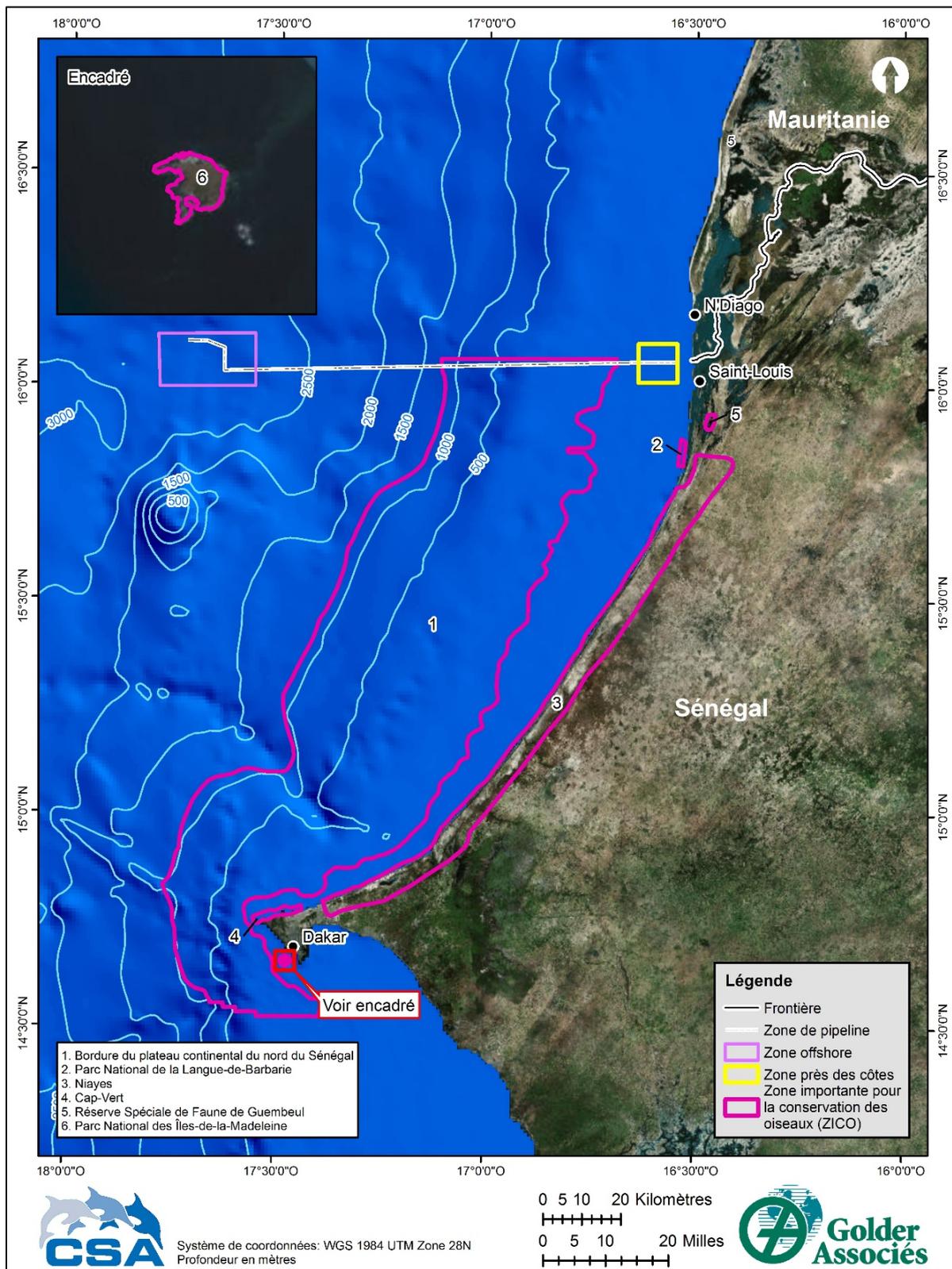


Figure 4-19 Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) au Sénégal

#### 4.5.6 Mammifères marins

##### 4.5.6.1 Tendances régionales

Selon les meilleures données disponibles, y compris des rapports d'observation régionaux et internationaux, plus de 30 espèces de mammifères marins pourraient se trouver dans cette région (Jefferson et al., 2015). Ces espèces comprennent des membres de trois grands groupes taxonomiques : l'ordre Cetacea (baleines, dauphins et marsouins), le sous-ordre Pinnipedia (lions de mer et phoques) et l'ordre Sirenia (lamantins et dugongs). L'ordre Cetacea est divisé en sous-ordres : les Mysticeti (baleines à fanons) et les Odontoceti (baleines à dents, dauphins et marsouins) (Mead et Brownell, 2005). Les pinnipèdes comprennent toute une variété de mammifères carnivores semi-aquatiques, qui comprend trois familles taxonomiques : les Otariidae (otaries et lions de mer), les Odobenidae (morses) et les Phocidae (phoques) (Jefferson et al., 2015).

Les mammifères marins observés au large de la Gambie, de la Guinée, de la Guinée-Bissau, de la Mauritanie et du Sénégal présentent des tendances régionales semblables en ce qui a trait à la présence des espèces et l'abondance spatio-temporelle (Abdallahi, 2016; Camphuysen et al., 2013, 2015; RPS Energy, 2014b; Tulp et Leopold, 2004; Burton, 2003; Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiarroye, 2002; Camphuysen, 2000). Selon les études passées, un certain nombre d'espèces de mammifères marins et leurs abondances relatives ont été observés en plus grande quantité dans les zones à productivité élevée (p. ex. : les régions d'upwelling et de convergence des courants océaniques), généralement dans les eaux situées le long de la bordure du plateau continental et au-delà de celle-ci. Cette zone d'upwelling s'étend le long des côtes du Portugal jusqu'à la Guinée (allant d'une latitude de 42°N à 10°N), portée par des vents circulant autour des systèmes d'anticyclones subtropicaux (voir la section 4.4.4).

Les études récentes démontrent qu'il existe au moins deux zones d'upwelling régionales distinctes. La zone la plus productive de la région est située autour du Cap Blanc, en Mauritanie. La saison d'upwelling au sud du Cap Blanc est plus courte. Il est probable que les conditions océanographiques (c.-à-d. les conditions déclenchant et maintenant les upwellings dans la région) génèrent des conditions d'alimentation dynamiques d'un point de vue spatio-temporel pour ces espèces. Par conséquent, les observations d'espèces de mammifères marins (et d'autres composantes) en matière de présence, de répartition et d'abondance menées dans le cadre des programmes d'étude auxquels la présente section fait référence ne reflètent pas parfaitement les variations spatiales et temporelles des conditions d'alimentation locales ou régionales (Camphuysen, 2000).

##### 4.5.6.2 Mammifères marins de la Mauritanie

Le tableau 4-23 présente les espèces de mammifères marins de la Mauritanie, leur catégorie selon l'UICN et leur potentiel de présence dans les zones d'étude restreinte et élargie. Au total, 22 espèces sont connues pour être présentes (ou probablement présentes) dans ces eaux, et 7 espèces supplémentaires dont la présence est considérée comme possible en raison des préférences générales d'habitat spécifiques aux espèces, l'habitat, des limites de leurs aires de répartition, ou de leurs habitudes migratoires saisonnières. La présence de 3 espèces est considérée comme peu probable ou improbable. L'annexe G présente des résumés relatifs à l'habitat et aux aires de répartition des différentes espèces de mammifères marins, comme décrits par l'UICN (2017), ainsi que leur statut de protection au sein de différentes organisations de désignation.

Sept espèces de mammifères marins énumérées dans le tableau 4-23 sont actuellement inscrites sur la liste rouge des espèces menacées de l'UICN, à titre d'espèces en danger ou vulnérables (UICN, 2017). Comme le définit l'UICN (2017), une espèce est en danger lorsque les meilleures preuves existantes indiquent que cette espèce est confrontée à un *risque très élevé* d'extinction en milieu sauvage; et elle est considérée comme vulnérable lorsque les meilleures preuves existantes démontrent qu'elle est confrontée à un *risque élevé* d'extinction en milieu sauvage.

**Tableau 4-23 Mammifères marins de la Mauritanie, y compris leur statut sur la liste rouge de l'UICN et leur potentiel de présence dans les zones d'étude restreinte et élargie**

Les noms communs et scientifiques de certaines des espèces correspondent aux révisions taxonomiques récentes proposées par le Comité de taxonomie (2016). Les espèces classées comme étant en danger par l'UICN sont indiquées en rouge.

Nom commun	Nom scientifique	Catégories de l'UICN <sup>1</sup>	Présence dans la zone d'étude restreinte et la zone d'étude élargie <sup>2</sup>
Ordre : Cétacés			
Sous-ordre : Mysticeti (baleines à fanons)			
Famille : Balenopteridae			
Petit rorqual de l'Atlantique Nord	<i>Balaenoptera a. acutorostrata</i>	LC	Peu probable
Rorqual sei du Nord	<i>Balaenoptera b. borealis</i>	EN (A1ad)	Improbable
Rorqual tropical	<i>Balaenoptera edeni brydei</i>	DD	Probable; saisonnière
Baleine bleue du Nord	<i>Balaenoptera m. musculus</i>	EN (A1abd)	Probable; saisonnière
Rorqual commun du Nord	<i>Balaenoptera p. physalus</i>	EN (A1d)	Possible
Baleine à bosse de l'Atlantique Nord	<i>Megaptera n. novaeangliae</i>	LC	Possible; saisonnière
Sous-ordre : Odontoceti (baleines à dents, dauphins et marsouins)			
Famille : Phocoenidae			
Marsouin commun	<i>Phocoena phocoena</i>	LC	Probable
Famille : Physeteridae			
Cachalot	<i>Physeter macrocephalus</i>	VU (A1d)	Probable
Famille : Kogiidae			
Cachalot pygmée	<i>Kogia breviceps</i>	DD	Possible
Cachalot nain	<i>Kogia sima</i>	DD	Possible
Famille : Ziphiidae			
Baleine à bec de Blainville	<i>Mesoplodon densirostris</i>	DD	Improbable
Baleine à bec de Gervais	<i>Mesoplodon europaeus</i>	DD	Probable
Baleine à bec de Cuvier	<i>Ziphius cavirostris</i>	LC	Probable
Famille : Delphinidae			
Orque	<i>Orcinus orca</i>	DD	Probable
Orque pygmée	<i>Feresa attenuata</i>	DD	Probable
Faux-orque	<i>Pseudorca crassidens</i>	DD	Probable
Dauphin commun	<i>Delphinus d. delphis</i>	LC	Probable
Dauphin de Fraser	<i>Lagenodelphis hosei</i>	LC	Probable
Dauphin du Cameroun	<i>Sousa teuszii</i>	VU (C2a(i))	Probable
Dauphin tacheté pantropical	<i>Stenella attenuata graffmani</i>	LC	Probable
Dauphin de Clymène	<i>Stenella clymene</i>	DD	Probable
Dauphin rayé	<i>Stenella coeruleoalba</i>	LC	Probable
Dauphin tacheté de l'Atlantique	<i>Stenella frontalis</i>	DD	Probable
Dauphin à long bec	<i>Stenella l. longirostris</i>	DD	Probable
Dauphin à bec étroit	<i>Steno bredanensis</i>	LC	Probable
Grand dauphin	<i>Tursiops t. truncatus</i>	LC	Probable
Globicéphale tropical	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	DD	Probable

Nom commun	Nom scientifique	Catégories de l'UICN <sup>1</sup>	Présence dans la zone d'étude restreinte et la zone d'étude élargie <sup>2</sup>
Globicéphale commun	<i>Globicephala melas</i>	DD	Possible
Dauphin de Risso	<i>Grampus griseus</i>	LC	Possible
Dauphin d'Électre	<i>Peponocephala electra</i>	LC	Probable
Ordre : Sirenia			
Famille : Trichechidae			
Lamantin d'Afrique	<i>Trichechus senegalensis</i>	VU (A3cd)	Possible
Ordre : Carnivora			
Famille : Phocidae			
Phoque moine méditerranéen	<i>Monachus monachus</i>	EN (C2a(i))	Probable

<sup>1</sup> Catégories de l'UICN : EN = en danger; VU = vulnérable; LC = préoccupation mineure (lorsqu'un taxon a été évalué en fonction des critères et ne répond pas aux critères des catégories « en danger », « vulnérable » ou « quasi menacé »; des taxa répandus et abondants sont inclus dans cette catégorie); DD = données insuffisantes (lorsque l'information disponible n'est pas suffisante pour faire une évaluation directe ou indirecte du risque de disparition de l'espèce en fonction de l'état de sa distribution et/ou de sa population). Sous les critères associés aux catégories « en danger » et « vulnérable », il y a un système de numérotation hiérarchique alphanumérique représentant des critères et des sous-critères. Ces critères et sous-critères (pour les trois niveaux) sont partie intégrante de l'évaluation de la liste rouge, et tous ceux qui mènent à l'attribution d'une catégorie d'espèce menacée doivent être précisés à la suite de la catégorie. Les descriptions des entrées alphabétiques ou alphanumériques associées aux catégories EN (en danger) et VU (vulnérable) dans ce tableau sont conformes aux désignations et descriptions actuelles de l'UICN (2017) ([http://www.iucnredlist.org/static/categories\\_criteria\\_3\\_1](http://www.iucnredlist.org/static/categories_criteria_3_1)).

<sup>2</sup> Présence dans la zone d'étude restreinte et la zone d'étude élargie : « Probable » — l'espèce a été documentée comme espèce indigène ou migratrice dans les eaux de la Mauritanie; « Possible » — l'espèce a été observée dans les eaux de la Mauritanie, mais pourrait n'être présente que de façon saisonnière; « Peu probable » — l'espèce n'a pas été observée dans les eaux de la Mauritanie; « Improbable » — l'espèce n'a pas été documentée dans les eaux de la Mauritanie, et il existe des restrictions relatives à son aire de répartition.

<sup>3</sup> La présence de globicéphales communs (*G. melas*) au large de la Mauritanie a été signalée par Camphuysen (2000), selon certaines caractéristiques physiques de cette espèce. L'identification formelle (c.-à-d. la distinction entre ces globicéphales communs et les globicéphales tropicaux, *G. macrorhynchus*) n'a pas été vérifiée.

(Source : UICN, 2017; Jefferson et al., 2015).

Les travaux de reconnaissance historiques effectués au large de la Mauritanie fournissent des renseignements précieux sur la présence et les abondances relatives de ces espèces, ainsi que sur leurs distributions spatiales et temporelles. Des exemples sommaires pertinents sont décrits ci-dessous.

Des travaux de reconnaissance des oiseaux de mer et des mammifères marins à partir de navires ont été effectués en septembre 2015 dans le cadre du projet de recherche financé par l'entremise du programme « Biodiversité, Gaz, Pétrole » et exécuté par l'IMROP, en collaboration avec des chercheurs danois et avec la commandite de Kosmos Energy (Camphuysen et al., 2015). Ces travaux de reconnaissance ont notamment porté sur des sections du plateau continental mauritanien (zone néritique) et du talus (rupture de pente) entre Nouadhibou (Mauritanie) et Saint-Louis (Sénégal). Les transects ont été conçus pour traverser la rupture de pente continentale (préférentiellement à un angle de 90°) et étaient disposés en zigzag, croisant deux à trois fois le plateau et le talus à chaque jour (travaux de reconnaissance effectués de l'aube à la brunoite). Treize espèces de cétacés ont été recensées pendant ces travaux de reconnaissance : deux cétacés à fanons (baleine bleue et baleine à bosse) et 11 baleines et dauphins odontocètes (cachalot, baleine à bec de Gervais, orque, faux-orque, globicéphale tropical, dauphin de Risso, grand dauphin, dauphin tacheté pantropical, dauphin de Clymène, dauphin tacheté de l'Atlantique et dauphin commun). La rupture de pente continentale était la zone de plus grande abondance pour les cétacés (et les oiseaux de mer [section 4.5.5]). Plusieurs espèces (ainsi que la biodiversité globale) atteignaient leur importance maximale dans la partie nord de la zone d'étude (au large du nord de la Mauritanie), où de l'eau fraîche atteignait la surface. Les dauphins *Stenella* et les dauphins communs étaient abondants pendant les travaux de reconnaissance.

Des travaux de levé sismique ont été réalisés entre juin et novembre 2013, dans la Zone Offshore et dans des zones adjacentes à celle-ci. Les observations de mammifères marins ont été consignées tout au long du levé. Les mysticètes observés pendant ces travaux comprennent des baleines bleues (trois

individus), des rorquals tropicaux (trois individus), une baleine à bosse (un individu) et un rorqual commun (un individu). Les baleines à dents étaient principalement dominées par les globicéphales tropicaux et les cachalots; le nombre de dauphins de Clymène, de grands dauphins, de dauphins de Fraser, de dauphins tachetés pantropical et de dauphins de Risso était inférieur à celui observé pour les globicéphales tropicaux et les cachalots (RPS Energy, 2014b).

Les travaux de reconnaissance réalisés par Camphuysen et al. (2013) en 2012 ont permis de recenser au moins 11 espèces de cétacés, notamment quatre mysticètes (baleine bleue, rorqual commun, rorqual tropical et baleine à bosse), 2 odontocètes (cachalot et baleines à bec non identifiées), quatre dauphins (dauphin commun, dauphin tacheté de l'Atlantique, dauphin de Risso et grand dauphin) et un marsouin (marsouin commun). Un phoque-moine méditerranéen seul a été observé une seule fois au large d'un transect près du Cap Blanc le 28 novembre 2012. Les zones présentant des densités plus élevées de cétacés comprenaient le talus profond (près des eaux océaniques profondes) sur la branche C (aux environs de 20° N). Des baleines (y compris tous les cachalots) et de grands groupes de dauphins ont été observés du côté mer d'un front océanique séparant les eaux du plateau et les eaux océaniques. Les grandes baleines à bosses et les grands rorquals mysticètes étaient plus nombreux sur les branches situées le plus au sud. Les mysticètes semblaient utiliser le talus plutôt que la partie supérieure du plateau; certains individus se trouvaient dans les eaux plus profondes (océaniques).

Les résultats des travaux d'étude antérieurs visant à documenter la présence de mammifères marins au large de la Mauritanie (p. ex. : Tulp et Leopold, 2004; Burton, 2003) sont présentés à l'annexe G.

Le GIZ, en collaboration avec l'IMROP, a coordonné des travaux de reconnaissance systématique des eaux du plateau et du talus mauritaniens du 1<sup>er</sup> au 12 novembre 2016, conformément à la conception et aux protocoles de reconnaissance utilisés par Camphuysen et al. (2015, 2013). Les données recueillies pendant ces travaux de reconnaissance et les études précédentes seront compilées afin de préparer un atlas d'espèces choisies (c.-à-d. des mammifères marins, des oiseaux marins et des tortues de mer) dans l'environnement pélagique au large de la Mauritanie. En mars 2017, le rapport sommaire des travaux de reconnaissance de 2016 n'était pas encore disponible. Cependant, Abdallahi (2016) a présenté des résultats préliminaires de travaux de reconnaissance lors d'un atelier de l'IMROP en décembre 2016. Les transects de ces travaux de reconnaissance traversaient les eaux du plateau et du talus continentaux le long d'une série de transects de 185 km généralement orientés de l'est vers l'ouest entre le Cap Blanc au nord et un lieu à proximité de N'Diogo au sud. Les principales observations relatives aux répartitions des mammifères marins ont démontré la présence de 2 618 individus représentant 15 espèces de cétacés.

#### **4.5.6.3 Mammifères marins du Sénégal**

Le tableau 4-24 présente les espèces de mammifères marins du Sénégal, leur catégorie selon l'UICN et leur potentiel de présence dans les zones d'études restreinte et élargie. Au total, la présence de 20 espèces est probable dans ces eaux, et pour 7 espèces supplémentaires, la présence est considérée comme possible en raison de leurs préférences d'habitat, des limites de leurs aires de répartition, ou de leurs habitudes migratoires saisonnières. La présence d'une autre espèce est considérée comme peu probable, alors que la présence de trois autres espèces est considérée comme improbable. L'annexe G présente des résumés détaillés relatifs à l'habitat et aux aires de répartition des différentes espèces de mammifères marins du Sénégal, comme décrits par l'UICN (2017), ainsi que leur statut de protection au sein de différentes organisations de désignation.

Parmi les espèces en danger se trouvent trois espèces de mysticètes : le rorqual sei (présence improbable), la baleine bleue (présence possible en hiver) et le rorqual commun (présence improbable), ainsi qu'un seul Phocidae, le phoque-moine méditerranéen (présence probable; voir l'annexe F-2). Les espèces vulnérables comprennent le cachalot (présence probable), le dauphin du Cameroun (présence probable), et le lamantin d'Afrique (présence possible).

Les observateurs d'espèces protégées à bord des navires de levé sismiques opérant dans les blocs Saint-Louis Offshore Profond et Cayar Offshore Profond entre mars et octobre 2014 ont recensé plusieurs espèces de mammifères marins. L'espèce de dauphin la plus abondante observée était le globicéphale tropical (87 observations, 1 340 individus). Parmi les autres espèces de dauphins observés se trouvaient le dauphin tacheté de l'Atlantique (11 observations), le dauphin à long bec (10 observations), le grand dauphin (8 observations), le dauphin à bec étroit (4 observations), le

dauphin commun à bec court (4 observations), le dauphin commun à long bec (2 observations), le dauphin tacheté pantropical (3 observations), le dauphin d'Électre (1 observation) et l'orque (1 observation).

En ce qui a trait aux baleines, l'espèce la plus fréquemment observée était le cachalot (7 observations, 30 individus). Parmi les autres espèces de baleines observées se trouvaient le rorqual tropical (4 observations), le petit rorqual (3 observations), et la baleine bleue pygmée (1 observation; GeoGuide Consultants Limited, 2015).

**Tableau 4-24 Mammifères marins du Sénégal, y compris leur statut sur la liste rouge de l'UICN et leur potentiel de présence dans les zones d'étude restreinte et élargie**

Les noms communs et scientifiques de certaines des espèces correspondent aux révisions taxonomiques récentes proposées par le Comité de taxonomie (2016). Les espèces classées comme étant en danger par l'UICN sont indiquées en rouge.

Nom commun	Nom scientifique	Catégories de l'UICN <sup>1</sup>	Présence dans la zone d'étude restreinte et la zone d'étude élargie <sup>2</sup>
Ordre : Cétacés			
Sous-ordre : Mysticètes (baleines à fanons)			
Famille : Balenopteridae			
Petit rorqual de l'Atlantique Nord	<i>Balaenoptera a. acutorostrata</i>	LC	Peu probable
Rorqual sei du Nord	<i>Balaenoptera b. borealis</i>	EN (A1ad)	Improbable
Rorqual tropical	<i>Balaenoptera edeni brydei</i>	DD	Possible; saisonnière
Baleine bleue du Nord	<i>Balaenoptera m. musculus</i>	EN (A1abd)	Possible; saisonnière
Rorqual commun du Nord	<i>Balaenoptera p. physalus</i>	EN (A1d)	Improbable
Baleine à bosse de l'Atlantique Nord	<i>Megaptera n. novaeangliae</i>	LC	Possible; saisonnière
Sous-ordre : Odontocètes (baleines à dents, dauphins et marsouins)			
Famille : Phocoenidae			
Marsouin commun	<i>Phocoena phocoena</i>	LC	Probable
Famille : Physeteridae			
Cachalot	<i>Physeter macrocephalus</i>	VU (A1d)	Probable
Famille : Kogiidae			
Cachalot pygmée	<i>Kogia breviceps</i>	DD	Possible
Cachalot nain	<i>Kogia sima</i>	DD	Possible
Famille : Ziphiidae			
Baleine à bec de Blainville	<i>Mesoplodon densirostris</i>	DD	Improbable
Baleine à bec de Gervais	<i>Mesoplodon europaeus</i>	DD	Probable
Baleine à bec de Cuvier	<i>Ziphius cavirostris</i>	LC	Probable
Famille : Delphinidae			
Orque	<i>Orcinus orca</i>	DD	Probable
Orque pygmée	<i>Feresa attenuata</i>	DD	Probable
Faux-orque	<i>Pseudorca crassidens</i>	DD	Probable
Dauphin commun	<i>Delphinus delphis</i>	LC	Probable
Dauphin de Fraser	<i>Lagenodelphis hosei</i>	LC	Probable
Dauphin du Cameroun	<i>Sousa teuszii</i>	VU (C2a(ii))	Probable
Dauphin tacheté pantropical	<i>Stenella attenuata</i>	LC	Probable
Dauphin de Clymène	<i>Stenella clymene</i>	DD	Probable
Dauphin rayé	<i>Stenella coeruleoalba</i>	LC	Probable
Dauphin tacheté de l'Atlantique	<i>Stenella frontalis</i>	DD	Probable
Dauphin à long bec	<i>Stenella longirostris</i>	DD	Probable
Dauphin à bec étroit	<i>Steno bredanensis</i>	LC	Probable
Grand dauphin	<i>Tursiops truncatus</i>	LC	Probable

Nom commun	Nom scientifique	Catégories de l'UICN <sup>1</sup>	Présence dans la zone d'étude restreinte et la zone d'étude élargie <sup>2</sup>
Globicéphale tropical	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	DD	Probable
Dauphin de Risso	<i>Grampus griseus</i>	LC	Possible
Dauphin d'Électre	<i>Peponocephala electra</i>	LC	Probable
Ordre : Siréniens			
Famille : Trichechidae			
Lamantin d'Afrique	<i>Trichechus senegalensis</i>	VU (A3cd)	Possible
Ordre : Carnivores			
Famille : Phocidae			
Phoque-moine méditerranéen	<i>Monachus monachus</i>	EN (C2a(i))	Probable <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Catégories de l'UICN : EN = en danger; VU = vulnérable; LC = préoccupation mineure (lorsqu'un taxon a été évalué en fonction des critères et ne répond pas aux critères des catégories « en danger », « vulnérable » ou « quasi menacé »; des taxa répandus et abondants sont inclus dans cette catégorie); DD = données insuffisantes (lorsque les informations disponibles ne sont pas suffisantes pour faire une évaluation directe ou indirecte du risque de disparition de l'espèce en fonction de l'état de sa distribution et/ou de sa population). Sous les critères associés aux catégories « en danger critique », « en danger » et « vulnérable », il y a un système de numérotation hiérarchique alphanumérique représentant des critères et des sous-critères. Ces critères et sous-critères (pour les trois niveaux) sont partie intégrante de l'évaluation de la liste rouge, et tous ceux qui mènent à l'attribution d'une catégorie d'espèce menacée doivent être précisés à la suite de la catégorie. Descriptions des entrées alphabétiques ou alphanumériques associées aux catégories CR et VU de l'UICN (2017).

<sup>2</sup> Présence dans la zone d'étude restreinte et la zone d'étude élargie : « Probable » — l'espèce a été documentée comme espèce indigène ou migratrice dans les eaux du Sénégal; « Possible » — l'espèce a été observée dans les eaux du Sénégal, mais pourrait n'être présente que de façon saisonnière; « Peu probable » — l'espèce n'a pas été observée dans les eaux du Sénégal; « Improbable » — l'espèce n'a pas été documentée dans les eaux du Sénégal, et il existe des restrictions relatives à son aire de répartition.

<sup>3</sup> Depuis 2005, des phoques-moines méditerranéens (*Monachus monachus*) fréquentent les eaux du Parc National de la Langue de Barbarie (voir l'annexe F-2).

(Source : UICN, 2017).

#### 4.5.7 Tortues de mer

##### 4.5.7.1 Tendances régionales

Six espèces de tortues de mer sont connues pour être présentes dans le CCLME. Ces espèces sont la tortue caouanne (*Caretta caretta*), la tortue luth (*Dermochelys coriacea*), la tortue verte (*Chelonia mydas*), la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*), la tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*) et la tortue de Kemp (*Lepidochelys kempii*).

Les tortues de mer présentes appartiennent aux familles de reptiles Cheloniidae et Dermochelyidae. La tortue luth fait partie de la famille des Dermochelyidae tandis que les cinq autres espèces sont des membres de la famille des Cheloniidae (Márquez, 1990). Les six espèces de tortues de mer sont actuellement inscrites sur la liste rouge des espèces menacées de l'UICN à titre d'espèces en danger critique, en danger ou vulnérables (UICN, 2017). Un résumé des données propres à chacune de ces espèces, notamment leur habitat, leur statut actuel de l'UICN et la probabilité de leur présence dans les zones d'étude restreinte et est présenté dans le tableau 4-25. Des renseignements sommaires sur la présence de ces espèces sont fournis ci-dessous. L'annexe G contient des données additionnelles sur chacune de ces espèces.

La tortue caouanne (*Caretta caretta*) est l'espèce de tortue la plus répandue dans la région. Les adultes se nourrissent d'une grande variété d'espèces de la faune benthique, notamment des mollusques, des crabes, des oursins de mer, des éponges et des poissons. Les tortues en éclosion s'alimentent de méduses, de sargasses, de gastropodes et de crustacés (Márquez, 1990). La voie de migration des tortues caouannes en Afrique de l'Ouest n'est pas bien comprise. Des études de surveillance par satellite ont montré que les femelles caouannes adultes, et possiblement aussi les mâles (Cejudo et al., 2008) pourraient se déplacer près de la côte ouest de l'Afrique entre la Mauritanie et le Sierra Leone entre les saisons de nidification (Hawkes et al., 2006). La période de nidification des tortues caouannes se déroule de juillet à octobre, principalement le long des lignes côtières continentales.

La tortue luth (*Dermochelys coriacea*) est la plus grande espèce de tortue de mer et l'un des plus grands reptiles du monde. La tortue luth est une espèce cosmopolite qui se retrouve dans la mer Méditerranée et dans les océans Indien, Pacifique et Atlantique. Les tortues luths sont une espèce fortement pélagique qui s'approche des eaux côtières pendant les périodes de reproduction, bien que des individus aient été aperçus dans les eaux côtières à la recherche de proies. Les tortues luths se nourrissent principalement de méduses, de tuniciers et d'autres invertébrés épipélagiques à corps mou. Il y a peu de connaissances sur la voie que les tortues luths empruntent pendant leur migration, mais il est connu que les membres de cette espèce se déplacent de manière erratique lorsqu'ils sont à la recherche de nourriture. Certaines activités de nidification des tortues luths ont été signalées en Mauritanie et au Sénégal (Maigret, 1978, 1983; Dupuy, 1986), mais il reste encore à confirmer si la nidification des tortues luths est courante dans ces pays (Fretey et al., 2007).

La tortue verte (*Chelonia mydas*) est une espèce à distribution circumglobale retrouvée dans la mer Méditerranée et dans les océans Pacifique, Indien et Atlantique à des latitudes de 30° N à 30° S, et, dans une moindre mesure, dans des eaux tempérées (Márquez, 1990). Les données de marquage par satellite indiquent que les tortues vertes, un peu comme les autres tortues de mer, démontrent un comportement fortement migratoire; elles effectuent de vastes migrations côtières et transocéaniques de manière saisonnière et annuelle. Les tortues vertes adultes et juvéniles se retrouvent le long de la majeure partie de la ligne côtière de l'Afrique de l'Ouest, entre le Maroc et la Namibie. Il y a notamment d'importantes populations qui nidifient et s'alimentent en Mauritanie, en Guinée-Bissau, en Guinée Équatoriale, à Sao Tomé et au Gabon. Les grandes zones d'herbiers dans le Parc National du Banc d'Arguin sont considérées comme offrant les zones d'alimentation les plus importantes des tortues vertes de l'Afrique de l'Ouest (Formia et Bruford, 2008). La nidification des tortues vertes a lieu de janvier à mars et de juillet à octobre.

La tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) est une espèce à distribution circumglobale qui vit dans les océans Pacifique, Indien et Atlantique à des latitudes de 30° N et 30° S (Márquez, 1990). Les tortues imbriquées présentent un comportement fortement migratoire. Les données de marquage par satellite démontrent que ces tortues effectuent des migrations de courte et de longue durées entre les lieux de nidification et les zones d'alimentation (Blumenthal et al., 2009).

La tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*) est une espèce pantropicale qui vit principalement dans l'hémisphère nord. Elle migre habituellement le long des plateaux continentaux et s'alimente dans les eaux peu profondes du plateau interne et dans les embouchures (Márquez, 1990). Cette espèce de tortue est parfois aperçue dans la région, mais ses visites à cet endroit sont estimées être rares.

La tortue de Kemp (*Lepidochelys kempii*) a une aire de répartition relativement restreinte, qui comprend le golfe du Mexique et l'ouest de l'Atlantique Nord (Márquez, 1990). Des individus égarés appartenant à cette espèce ont été recensés le long des côtes de la Mauritanie; cependant, la présence de la tortue de Kemp dans la région est considérée comme extralimite ou accidentelle.

Fossette et al. (2014) ont récemment soulevé la question de la vulnérabilité à long terme de la tortue luth aux prises accessoires par les activités de pêche à palangre, en identifiant des régions où des zones de pêche intensive chevauchaient l'utilisation des habitats des tortues luths dans l'océan Atlantique. Les zones de vulnérabilité élevée comprenaient celles où il y avait à la fois des activités de pêche intensive et une forte utilisation des habitats par les tortues. Neuf zones à vulnérabilité élevée ont été trouvées dans le nord et le sud de l'Atlantique, y compris dans les eaux internationales et les ZEE de 12 pays. Les ZEE des îles du Cap-Vert, de la Gambie, de la Guinée-Bissau, de la Mauritanie et du Sénégal comptent parmi ces zones à vulnérabilité élevée.

**Tableau 4-25 Espèces de tortues de mer de la Mauritanie et du Sénégal, y compris leur habitat, leur régime alimentaire, leur saison et lieu de nidification (lorsque connus), leur statut sur la liste rouge de l’UICN et leur potentiel de présence dans les zones d’étude restreinte et élargie**

Les espèces classées comme étant en danger critique et en danger par l’UICN sont indiquées en rouge.

Nom courant		Nom scientifique	Habitat et alimentation	Saison de nidification	Catégories de l’UICN <sup>1</sup>	Présence dans les zones d’étude restreinte et élargie <sup>2</sup>
Anglais	Français					
Loggerhead sea turtle	Tortue caouanne	<i>Caretta caretta</i>	Occupe trois habitats différents : océanique, néritique et terrestre (nidification seulement), selon l’étape de son cycle de vie; omnivore	Juillet-octobre; nids trouvés dans la baie de Tanit (50 km au nord de Nouakchott)	VU (A2b)	Transitoire Probable
Leatherback sea turtle	Tortue luth	<i>Dermochelys coriacea</i>	Pélagique : vit en haute mer et entre occasionnellement dans les eaux moins profondes (baies, estuaires); omnivore	Juin-septembre	VU (A2bd)	Transitoire; possible
Green turtle	Tortue verte	<i>Chelonia mydas</i>	Aquatique, mais a tendance à se prélasser sur les côtes; distribution des tortues juvéniles inconnue; omnivore	Janvier-mars; mai-octobre (pic en juillet-août); des activités de nidification ont été signalées sur les plages du Banc d’Arguin	EN (A2bd)	Transitoire; possible
Hawksbill turtle	Tortue imbriquée	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Pélagique; son alimentation passe de l'alimentation pélagique de surface à l'alimentation benthique, mode d'alimentation associé aux récifs; régime opportuniste	Nidification sporadique dans la région — aucune saison établie	CR (A2bd)	Transitoire; possible
Olive ridley turtle	Tortue olivâtre	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Principalement pélagique, mais peut habiter des zones côtières, y compris des baies et des estuaires; la plupart se reproduisent annuellement, migration annuelle (recherche de nourriture en milieu pélagique, puis passage aux lieux de nidification/de reproduction côtiers, et retour à la recherche de nourriture en milieu pélagique); omnivore et régime benthique	Nidification sporadique au Sénégal (aucune en Mauritanie) — aucune saison établie	VU (A2bd)	Transitoire; possible
Kemp’s ridley turtle	Tortue de Kemp	<i>Lepidochelys kempii</i>	Extra-limites — seuls quelques individus égarés ont été aperçus sur la côte mauritanienne	Aucune nidification recensée dans la région	CR (A1ab)	Transitoire; peu probable

<sup>1</sup> Statut accordé par l’UICN : CR = en danger critique; EN = en danger; VU = vulnérable. Sous les critères associés aux catégories « en danger » et « vulnérable », il y a un système de numérotation hiérarchique alphanumérique représentant des critères et des sous-critères. Ces critères et sous-critères (pour les trois niveaux) sont partie intégrante de l’évaluation de la liste rouge, et tous ceux qui mènent à l’attribution d’une catégorie d’espèce menacée doivent être précisés à la suite de la catégorie. Descriptions des entrées alphabétiques ou alphanumériques associées aux catégories CR, EN et VU de l’UICN (2016) ([http://www.iucnredlist.org/static/categories\\_criteria\\_3\\_1](http://www.iucnredlist.org/static/categories_criteria_3_1)).

<sup>2</sup> Présence dans la zone d’étude restreinte et la zone d’étude élargie : « Probable » — l’espèce a été documentée comme espèce indigène ou migratrice dans les eaux de la Mauritanie ou du Sénégal; « Possible » — l’espèce a été observée dans les eaux de la Mauritanie ou du Sénégal, mais pourrait n’être présente que de façon saisonnière; « Peu probable » — l’espèce n’a pas été observée dans les eaux de la Mauritanie ou du Sénégal; « Improbable » — l’espèce n’a pas été documentée dans les eaux de la Mauritanie ou du Sénégal, et il existe des restrictions relatives à son aire de répartition (source : Hawkes et al., 2006)

(Source : UICN, 2017).

#### 4.5.7.2 Tortues de mer de la Mauritanie

La distribution des espèces de tortues de mer et leurs densités relatives dans les eaux du large de la Mauritanie ont été décrites dans quelques études. Des travaux de reconnaissance de la répartition et des abondances relatives des oiseaux de mer et des mammifères marins effectués à partir de bateaux ont été réalisés le long du plateau continental mauritanien (zone néritique) et du talus mauritanien (rupture de pente continentale) entre Nouadhibou (en Mauritanie) et Saint-Louis (au Sénégal) en septembre 2015 (Camphuysen et al., 2015). Les transects ont été conçus pour traverser la rupture de pente continentale (préférentiellement à un angle de 90°) et étaient disposés en zig-zag, croisant deux ou trois fois le plateau et le talus chaque jour (travaux de reconnaissance effectués de l'aube à la brunante). Au total, 28 transects (orientés d'est en ouest) ont été effectués. Cinq tortues de mer ont été observées pendant les travaux de reconnaissance de 2015, soit deux tortues caouannes et trois tortues cheloniidées (à carapace dure) non identifiées. Toutes les tortues ont été aperçues dans la partie nord de la zone étudiée (de 19° N à 20° N); deux d'entre elles ont été vues dans la zone néritique (profondeur de 62 à 66 m) et trois, dans la zone océanique (profondeur entre 854 et 1 355 m). Tous les individus ont été observés dans une plage restreinte de températures à la surface de l'eau ( $26,5 \pm 0,4$  °C, plage de 26,1 °C à 27,1 °C, n=5).

Les observations effectuées de juin à novembre 2013 pendant les travaux de levé sismique réalisés au large de la frontière mauritano-sénégalaise, dans les blocs C8 et C12 (respectivement situés à l'est et au nord de la Zone Offshore), ont permis de recenser plusieurs tortues imbriquées, caouannes et olivâtres (RPS Energy, 2014a).

Camphuysen et al. (2013) ont effectué des travaux de reconnaissance au large de la Mauritanie entre le 27 novembre et le 8 décembre 2012. La conception des travaux de reconnaissance était semblable à celle des travaux effectués en 2015 (couvrant cinq branches [A, B, C, D, et E], étiquetées du nord au sud). Des tortues de mer ont été aperçues sur les branches B à E (Cap Nord, immédiatement au sud du Cap Timiris). Sept tortues (quatre caouannes, une tortue imbriquée et deux tortues cheloniidées non identifiées) ont été observées sur la branche B. Des tortues caouannes ont aussi été observées sur les branches C (trois individus), D (un individu) et E (un individu).

Des travaux de reconnaissance ont été réalisés en janvier 2000 sur un axe nord-sud le long de la majeure partie du plateau et de la rupture de pente mauritaniens, du Cap Blanc en allant vers le sud (Camphuysen et al., 2003). Une seule tortue caouanne et une tortue cheloniidée non identifiée ont été aperçues durant cette période sur la branche B, entre le Cap Blanc et le Cap Timiris (Camphuysen et al., 2003).

Comme déjà mentionné, des travaux de reconnaissance ont été effectués par le GIZ et l'IMROP sur le plateau et le talus mauritaniens en novembre 2016. En date de mars 2017, le rapport sommaire des travaux de reconnaissance de 2016 n'était pas encore disponible. Abdallahi (2016) a présenté des résultats préliminaires de travaux de reconnaissance lors d'un atelier de l'IMROP en décembre 2016. Les tortues de mer observées comprenaient 47 individus appartenant à deux espèces identifiées, soit des tortues vertes (23 individus) et des tortues caouannes (17 individus); les autres individus (7) n'ont pu être identifiés à l'espèce. Selon la fréquence des observations, les densités fauniques les plus élevées étaient habituellement évidentes dans la partie nord de la zone étudiée, près du Banc d'Arguin. Plusieurs lignes de levé réalisées dans les eaux sud au large de la Mauritanie se situaient de 25 à 30 km à l'est (vers la côte) de la Zone Offshore.

Historiquement, les aires de nidification des tortues de mer en Mauritanie comprennent la baie du Lévrier au nord du Banc d'Arguin (tortues luths) (Fretey, 2001), le Parc National du Banc d'Arguin (tortues vertes) (Godley et al., 2003), et une région longeant la côte vers la baie Tanit (au nord de Nouakchott) (tortues caouannes) (Fretey, 2001). La principale saison de nidification pour les tortues du Parc National du Banc d'Arguin a lieu de janvier à mars, ainsi que de mai à octobre, avec un pic en juillet et en août (Fretey, 2001). La zone de nidification la plus au nord pour les tortues caouannes a été découverte plus au sud, dans la baie de Tanit, à environ 50 km de Nouakchott, où quatre nids ont été découverts en juillet 1994.

Les données régionales de nidification, comme résumé par l'organisation State of the World's Sea Turtles (2017), indiquent que de petits nombres de tortues nichent le long de la côte de la Mauritanie, notamment une communauté de tortues vertes au sud de Nouakchott. Le Parc National du Banc d'Arguin est une zone importante d'alimentation pour les tortues vertes de l'archipel des Bijagos. Les lieux de nidification sont décrits dans la section 4.5.11 et illustrés à la figure 4-25.

Il existe peu de rapports de présence de nids de tortues luths en Mauritanie et au Sénégal, même si cette région pourrait être une zone d'alimentation d'importance pour ces tortues provenant des Amériques. Les eaux côtières au large du Sénégal sont largement reconnues comme corridor migratoire pour certaines espèces de tortues de mer, et quatre espèces (tortues vertes, tortues caouannes, tortues olivâtres et tortues luths) sont connues pour nicher à l'occasion à cet endroit. Les tortues imbriquées semblent être très rares. Les tortues vertes nichent aussi sur la côte de la Gambie, entre Bakau et Kartung, et un certain nombre de tortues vertes immatures vivent dans les eaux côtières de la Gambie. La fréquence des tortues olivâtres et des tortues imbriquées dans cette région est peu connue, même s'il a été rapporté que ces deux espèces nichent dans l'archipel des Bijagos (Guinée-Bissau) et sur l'île de Katrack (Guinée).

#### **4.5.7.3 Tortues de mer du Sénégal**

Des études de surveillance par satellite des tortues adultes le long de la côte ouest de l'Afrique suggèrent que cinq espèces de tortues (caouannes, vertes, imbriquées, olivâtres et luth) pourraient être présentes, selon les saisons, dans les eaux au large du Sénégal (Hawkes et al., 2006). Les tortues vertes, les tortues caouannes et les tortues luths juvéniles et jeunes adultes sont considérées comme courantes dans les eaux au large de la côte du Sénégal.

La tortue caouanne est l'espèce de tortue la plus répandue dans la région. Des études de surveillance par satellite ont montré que les femelles caouannes adultes, et possiblement aussi les mâles (Cejudo et al., 2008) semblent se déplacer près de la côte ouest de l'Afrique entre la Mauritanie et le Sierra Leone entre les saisons de nidification (Hawkes et al., 2006). Ces études ont également montré que les tortues caouannes femelles adultes migrent vers le sud, vers des zones d'alimentation benthiques le long de la côte du Sierra Leone, alors que les femelles de petite taille (jeunes adultes) migrent vers les eaux océaniques au large de la Mauritanie, de la Gambie et du Sénégal (Hawkes et al., 2006). Des tortues vertes et imbriquées juvéniles sont souvent observées en train de s'alimenter dans les eaux néritiques des îles du Cap-Vert. Les tortues olivâtres et les tortues luth, pour leur part, migrent dans les eaux des îles du Cap-Vert et sont difficiles à observer.

Aucun travail exhaustif national d'observation des tortues ou de reconnaissance de leurs lieux de nidification n'a été entrepris au Sénégal. Les lieux d'observation et les sites de nidification signalés dans la littérature disponible comprennent les sites suivants : 1) le Parc National de la Langue de Barbarie — site fréquenté par les tortues; 2) le Parc National des Îles de la Madeleine - site de ponte d'œufs/de nidification des tortues de mer; 3) le Parc National et Réserve de biosphère du delta du fleuve Saloum — site de ponte d'œufs extrêmement important pour quatre espèces de tortues de mer; et 4) le Sanctuaire d'oiseaux de la Pointe-de-Kalissaye — créé pour protéger des sites de nidification des tortues de mer (et des colonies d'oiseaux qui y nichent).

RPS Energy (2014a) a signalé plusieurs observations de tortues imbriquées, caouannes et olivâtres dans la Zone Offshore et près de celle-ci de juin à novembre 2013. Pendant des travaux de levé sismique effectués dans les blocs Saint-Louis Offshore Profond et Cayar Offshore Profond, des données d'observation ont été obtenues pour les mammifères marins et les tortues de mer présentes dans les blocs en question par des observateurs d'espèces protégées. Pendant ces travaux de levé, seules deux espèces de tortues ont été identifiées. Des tortues caouannes et des tortues imbriquées ont été observées, chacune à trois reprises. Sept observations de tortues de mer non identifiées ont aussi été enregistrées (GeoGuide Consultants Limited, 2015).

#### **4.5.8 Espèces menacées**

La présente description des espèces menacées est fondée sur les désignations actuelles de la liste rouge de l'UICN (UICN, 2017a) et est axée sur l'identification des espèces en danger critique et en danger.

Il y a 10 espèces en danger critique (CR) sur la liste rouge de l'UICN (UICN, 2017a) qui pourraient être présentes dans la zone côtière ou dans les eaux côtières et du large des zones d'étude restreinte et élargie (tableau 4-26). 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. Aucun mammifère marin en danger critique n'est présent dans les zones d'étude restreinte et élargie. La présence d'une des espèces en danger critique (le mérrou géant) dans les zones d'étude élargie et restreinte est considérée comme étant probable, alors que la présence de plusieurs autres espèces en danger critique (trois espèces de poissons, une espèce d'oiseau et une espèce de tortue) dans les zones d'étude restreinte et élargie est considérée comme étant possible.

**Tableau 4-26 Résumé des espèces en danger critique (CR) susceptibles d'être présentes dans les zones d'étude restreinte et élargie**

Composante/espèce	Nom scientifique	Section de l'EIES	Présence
Poissons (démersaux, de fond dur)			
Mérrou géant	<i>Epinephelus itajara</i>	4.5.4	Probable
Poissons (démersaux, de fond meuble)			
Flotte	<i>Dipturus batis</i>	4.5.4	Peu probable
Poisson-scie	<i>Pristis pectinata</i>	4.5.4	Possible
Poisson-scie commun	<i>Pristis pristis</i>	4.5.4	Peu probable
Ange de mer épineux	<i>Squatina aculeata</i>	4.5.4	Possible
Ange de mer jaune	<i>Squatina oculata</i>	4.5.4	Possible
Oiseaux marins et côtiers			
Puffin des Baléares	<i>Puffinus mauretanicus</i>	4.5.5	Possible
Ibis chauve	<i>Geronticus eremita</i>	4.5.5	Improbable
Mammifères marins			
Aucun	--	--	--
Tortues de mer			
Tortue imbriquée	<i>Eretmochelys imbricata</i>	4.5.7	Possible
Tortue de Kemp	<i>Lepidochelys kempii</i>	4.5.7	Peu probable

Présence probable selon l'UICN, 2017a.

Il y a 18 espèces en danger (EN) sur la liste rouge de l'UICN (UICN, 2017a) qui pourraient être présentes dans la zone côtière ou dans les eaux côtières et du large des zones d'étude restreinte et élargie (tableau 4-27). Les espèces en danger comprennent quatre espèces de mammifères marins, une espèce de tortue de mer, neuf espèces de poissons démersaux de fond meuble et de fond dur et quatre espèces de poissons pélagiques. Aucune espèce d'oiseau marin ou d'oiseau côtier en danger n'est présente dans les zones d'étude restreinte et élargie. La présence de cinq espèces de poissons démersaux, trois espèces de poissons pélagiques et une espèce de mammifères marins, toutes en danger, est considérée comme étant probable dans les zones d'étude restreinte et élargie.

L'état, la distribution, l'habitat et le potentiel de présence de chacune de ces espèces en danger et en danger critique dans les zones d'étude restreinte et élargie sont résumés de manière distincte dans les exposés propres à leurs composantes respectives, comme indiqué. Des détails supplémentaires sur les poissons et les autres ressources halieutiques pour la Mauritanie et le Sénégal sont aussi respectivement fournis dans les annexes E-1 et E-2.

**Tableau 4-27 Résumé des espèces en danger (EN) susceptibles d'être présentes dans les zones d'étude restreinte et élargie**

Composante / Espèce	Nom scientifique	Section	Présence
Poissons (démersaux, de fond dur)			
Mérou de Méditerranée	<i>Epinephelus marginatus</i>	4.5.4	Probable
Poissons (démersaux, de fond meuble)			
Pastenague marguerite	<i>Fontitrygon margarita</i>	4.5.4	Peu probable
Guitare de mer fousseuse	<i>Glaucostegus cemiculus</i>	4.5.4	Probable
Merlu du Sénégal	<i>Merluccius senegalensis</i>	4.5.4	Probable
Otholithe nain	<i>Pseudolithus senegalensis</i>	4.5.4	Probable
Raie brunette	<i>Raja undulata</i>	4.5.4	Peu probable
Guitare de mer commune	<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	4.5.4	Probable
Guitare à taches	<i>Rhynchobatus luebberti</i>	4.5.4	Possible
Raie blanche	<i>Rostroraja alba</i>	4.5.4	Peu probable
Poissons (pélagiques)			
Requin-baleine	<i>Rhincodon typus</i>	4.5.4	Probable
Requin-marteau halicorne	<i>Sphyrna lewini</i>	4.5.4	Probable
Grand requin-marteau	<i>Sphyrna mokarran</i>	4.5.4	Probable
Thon rouge de l'Atlantique	<i>Thunnus thynnus</i>	4.5.4	Possible
Oiseaux marins et côtiers			
Aucun	--	--	--
Mammifères marins			
Rorqual sei du Nord	<i>Balaenoptera b. borealis</i>	4.5.6	Improbable
Baleine bleue du Nord	<i>Balaenoptera m. musculus</i>	4.5.6	Possible; saisonnier
Rorqual commun du Nord	<i>Balaenoptera p. physalus</i>	4.5.6	Possible en Mauritanie; improbable au Sénégal
Phoque-moine méditerranéen	<i>Monachus monachus</i>	4.5.6	Probable
Tortues de mer			
Tortue verte	<i>Chelonia mydas</i>	4.5.7	Transitoire; possible

(Source : UICN, 2017a)

#### 4.5.9 Aires protégées

Sept aires protégées se trouvent dans les zones d'étude restreinte ou élargie, ou sont adjacentes à celles-ci (deux aires protégées en Mauritanie et cinq au Sénégal). De plus, la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) comprend des zones situées à la fois en Mauritanie et au Sénégal. Cette Réserve fait l'objet d'une discussion distincte dans la section 4.5.9.3.

Trois des aires protégées sont aussi des ZICO. Les ZICO sont décrites dans la section 4.5.5, qui porte sur les aires de conservation biologique des oiseaux. Certaines aires protégées sont aussi classées comme étant des « Zones humides d'importance internationale selon la Convention Ramsar » (ou « sites Ramsar »); ces sites sont sélectionnés en fonction de critères d'admissibilité fondés sur des types représentatifs, rares ou uniques de milieux humides, sur des communautés biologiques importantes et sur un vaste éventail d'espèces qui dépendent des milieux humides (Ramsar, 2018). Parmi celles-ci, quatre sites Ramsar se trouvent en Mauritanie, soit trois sites côtiers (la Réserve de Chatt Tboul, le Parc National du Diawling et le Parc National du Banc d'Arguin) et un site terrestre (Lac Gabou et le réseau hydrographique du Plateau du Tagant) (Ramsar, 2017a). Cinq sites Ramsar se trouvent au Sénégal, soit trois sites côtiers (le Parc National du Delta du Saloum, la Réserve Spéciale

de Faune de Guembeul et le Parc National des Oiseaux du Djoudj) et deux sites terrestres (la Réserve du Ndiael et la Réserve Naturelle Communautaire de Tocc Tocc) (Ramsar, 2017b). Les rapports détaillés contenant des renseignements sur certaines aires protégées en Mauritanie et au Sénégal ont été produits par des experts nationaux (Ecodev, 2017c; Tropica, 2017c) et sont présentés respectivement dans les annexes F-1 et F-2. Des résumés découlant de ces rapports d'experts sont présentés ci-dessous.

#### 4.5.9.1 Aires protégées de la Mauritanie

Un résumé des trois aires côtières protégées de la Mauritanie est présenté dans le tableau 4-28 et à la figure 4-20. Une description de chacune des aires et un résumé de sa flore et/ou de sa faune d'importance sont présentés dans les sous-sections qui suivent.

**Tableau 4-28 Aires côtières protégées en Mauritanie et proximité relative aux zones d'étude restreinte et élargie**

Nom de l'aire	Désignation	Distance <sup>1</sup> des zones d'étude restreinte et élargie (km)	
		Zone d'étude restreinte	Zone d'étude élargie
Parc National du Banc d'Arguin	ZICO; aire protégée de catégories II et VI selon l'UICN; site Ramsar; parc national	~18	~12
Réserve de Chatt Tboul	Réserve naturelle (par acte interne de la Marine Nationale de la Mauritanie); ZICO; aire protégée de catégorie VI de l'UICN; site Ramsar; incluse dans la Réserve de biosphère transfrontalière de l'UNESCO (Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal)	0	0
Parc National du Diawling	ZICO; aire protégée de catégories II et VI de l'UICN; site Ramsar; incluse dans la Réserve de biosphère transfrontalière de l'UNESCO (Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal); parc national	0	0

<sup>1</sup> Valeur calculée selon la distance la plus courte entre la zone d'étude et la frontière de l'aire protégée; les distances ne sont pas estimées par rapport à l'emplacement des installations du projet.

ZICO : zone importante pour la conservation des oiseaux; UICN = Union internationale pour la conservation de la nature; Ramsar = Convention de Ramsar ou Convention relative aux zones humides d'importance internationale ([www.ramsar.org](http://www.ramsar.org)); UNESCO = Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture.

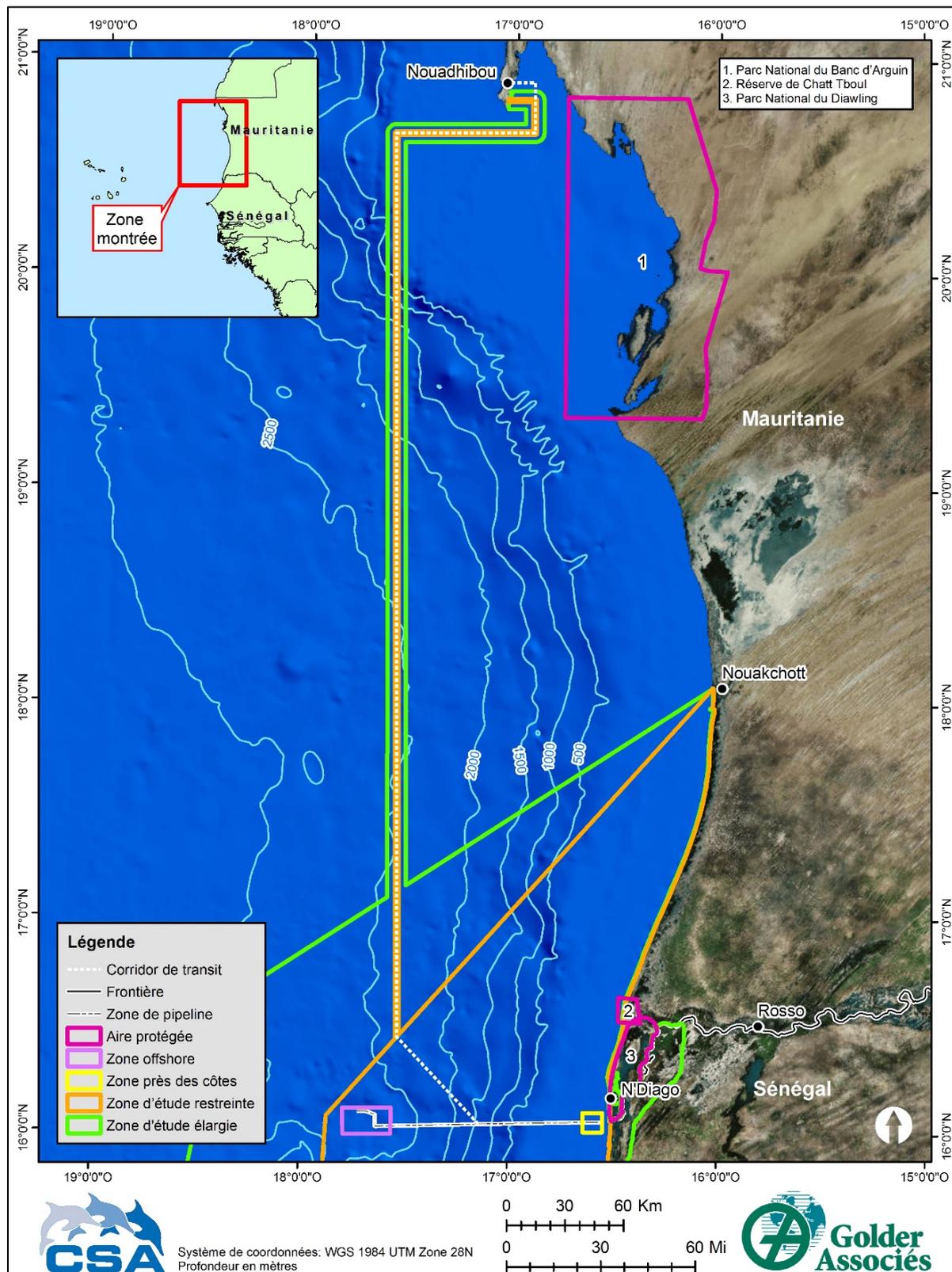


Figure 4-20 Aires côtières protégées en Mauritanie par rapport aux zones d'étude restreinte et élargie

## Parc National du Banc d'Arguin

Le Parc National du Banc d'Arguin, qui couvre une superficie de 12 000 km<sup>2</sup>, est le plus grand parc côtier de l'Afrique. Le parc est à demi marin et à demi terrestre; la partie marine du parc s'étend jusqu'à une distance de 50 km des côtes. Le Parc National du Banc d'Arguin est désigné comme ZICO, comme aire protégée de catégories II et VI selon l'UICN, et comme site Ramsar. Le parc se situe à environ 18 et 12 km à l'est d'une partie des zones d'étude restreinte et élargie (tableau 4-28), respectivement (c.-à-d. à l'est du corridor maritime entre les infrastructures proposées et le port de Nouadhibou pour la construction). Ce parc national présente plusieurs particularités physiographiques, notamment des dunes de sable, des marais côtiers, de petites îles et de vastes eaux côtières peu profondes qui fournissent un habitat d'alimentation et de reproduction important pour de multiples espèces de faune et de flore.

La superficie de la partie marine du Banc d'Arguin couvre entre 60 000 et 80 000 hectares. Cet environnement en eau peu profonde contient de vastes étendues d'herbiers, notamment des zostères (*Zostera noltii*) dans la zone intertidale, ainsi que des monocotylédones (*Cymodocea nodosa*) et des halodules (*Halodule wrightii*) dans la zone sublittorale. Les herbiers abritent des algues épiphytoniques et une faune diversifiée et abondante d'invertébrés (p. ex. : des mollusques et des crustacés).

La partie marine du Parc National du Banc d'Arguin est une importante zone de frai et de nurserie pour les poissons. Trois grandes catégories de poissons y ont été recensées par l'UNEP (2011), soit : 1) des poissons d'eau peu profonde se trouvant dans les herbiers (p. ex. : des sauteurs de vase [*Periophthalmus* spp.], des gobies [Gobiidae], des hippocampes [Syngnathidae] et des raies [Batoidea]); 2) des poissons juvéniles qui utilisent les herbiers comme sites de nurserie (p. ex. : des lutjanus [*Lutjanus* spp.], des otholithes [*Argyrosomus* spp.] et des bars [*Centropristus* et *Dicentrarchis* spp.]); et 3) des espèces qui sont traditionnellement la cible des pêcheurs (p. ex. : des mullets jaunes [*Mugil cephalus*], des mullets blancs [*Mugil curema*], des mérours [*Epinephalus* spp.] et des dorades [*Sparus* spp.]). Parmi les espèces de poissons pélagiques migrateurs se trouvent les thonidés (*Thunnus* spp.), les poissons-scies (*Pristis pectinata*), les raies guitares (*Rhinobatos* spp.) et les requins-marteaux (*Sphyrna zygaena*).

Le Parc National du Banc d'Arguin est un site de reproduction important pour les oiseaux de mer et les oiseaux côtiers vivant le long de la côte ouest de l'Afrique : il présente l'une des plus grandes concentrations hivernales d'oiseaux échassiers dans le monde. Selon l'UNEP (2011), plus de 2 millions d'oiseaux côtiers en hivernage sont présents dans le parc, notamment des centaines de milliers de bécasseaux variables (*Calidris alpina*), de barges rousse (*Limosa lapponica*), de bécasseaux maubèches (*Calidris canutus*) et de bécasseaux cocorlis (*C. ferruginea*), ainsi que des dizaines de milliers de flamants roses (*Phoenicopterus roseus*), de pluviers grand-gravelots (*Charadrius hiaticula*), de chevaliers gambettes (*Tringa tetanus*), de courlis cendrés (*Numenius arquata*), de courlis corlieus (*N. phaeopus*) et de pluviers argentés (*Pluvialis squatarola*). Les 40 000 couples d'oiseaux reproducteurs comprennent des pélicans blancs (*Pelecanus onocrotalus*), trois sous-espèces de cormorans africains (*Phalacrocorax africanus*), des spatules blanches (*Platalea leucorodia*) et diverses espèces de sternes.

Deux espèces de tortues en danger se reproduisent dans le Parc National du Banc d'Arguin, soit des tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*) et des tortues vertes (*Chelonia mydas*). L'UNEP souligne que trois autres espèces ont été observées dans le parc, soit des tortues caouannes (*Caretta caretta*), des tortues luths (*Dermochelys coriacea*) et des tortues olivâtres (*Lepidochelys olivacea*).

Une petite population (soit de 130 à 150 individus) de phoques-moines (*Monachus monachus*), une espèce en danger, habite sur la Côte des Phoques du Cap Blanc; cette population est l'une des deux seules populations se trouvant à l'extérieur de la mer Méditerranée. Les autres mammifères marins régulièrement aperçus dans les eaux du Banc d'Arguin sont les dauphins du Cameroun (*Sousa teuszii*), les dauphins communs (*Delphinus delphis*), les dauphins à bec étroit (*Steno bredanensis*), les grands dauphins (*Tursiops truncatus*), les dauphins de Risso (*Grampus griseus*) et les orques (*Orcinus orca*); des rorquals communs (*Balaenoptera physalus*) et des marsouins communs (*Phocoena phocoena*) y ont aussi été aperçus à l'occasion.

## Réserve de Chatt Tboul

La Réserve de Chatt Tboul est une aire protégée d'environ 155 km<sup>2</sup> désignée comme réserve naturelle par acte interne de la Marine Nationale de la Mauritanie. Elle est aussi désignée comme ZICO, comme aire protégée de catégorie IV selon l'UICN, et comme site Ramsar. La Réserve de Chatt Tboul comprend une partie de la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal (voir la section 4.5.9.3) (Ecodev, 2017c). La Réserve de Chatt Tboul est située à environ 124 km de la Zone Offshore et 48 km de la Zone près des Côtes. Cette réserve se situe à l'intérieur des zones d'étude restreinte et élargie (tableau 4-28).

La Réserve de Chatt Tboul, une dépression sous le niveau de la mer, est une ancienne embouchure du fleuve Sénégal. Cette réserve contient un lagon séparé de l'océan par une crête dunaire étroite. Le lagon est relié au fleuve Sénégal par deux canaux qui aident à éviter que les eaux du lagon deviennent hypersalines, bien que le lagon soit régulièrement inondé par de l'eau de mer pendant les marées du printemps.

Cette réserve est une zone d'importance pour les oiseaux migrateurs, en partie en raison de la présence permanente d'eau dans une région caractérisée par une longue saison sèche. Des travaux de reconnaissances effectués en janvier 2017 dans la Réserve de Chatt Tboul ont permis de recenser 69 espèces uniques d'oiseaux. Parmi les espèces abondantes (plus de 100 individus) se trouvaient la sarcelle d'été (*Spatula [Anas] querquedula*), le dendrocygne veuf (*Dendrocygna viduata*), le pélican blanc (*Pelecanus onocrotalus*), le canard souchet (*Spatula [Anas] clypeata*), le flamant rose (*Phoenicopterus roseus*), le bécasseau minute (*Calidris minuta*), le canard pilet (*Anas acuta*), la sterne caspienne (*Hydroprogne caspia*), le chevalier combattant (*Calidris [Philomachus] pugnax*) et le grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*) (DNP, 2017). D'autres espèces importantes reconnues comme présentes dans la Réserve de Chatt Tboul sont le flamant nain (*Phoeniconaias minor*, catégorisé comme espèce quasi-menacée par l'UICN) et la grue couronnée (*Balearica pavonina*; catégorisée comme espèce vulnérable par l'UICN). Un plan d'action national pour les flamants nains et les grues couronnées a récemment été créé par Diagana et Diawara (2015).

Une étude de la faune aquatique de la Réserve de Chatt Tboul a été réalisée en 2005 par l'IMROP (IMROP, 2005). Cette étude a permis de recenser 84 espèces de la faune associées à l'eau douce, à l'eau saumâtre et à l'eau de mer, notamment des espèces provenant de familles comme les Clupeidae (aloses), les Cichlidae (tilapias), les Mugilidae (mulets) et les Penaeidae (crevettes) (IMROP, 2005).

## Parc National du Diawling

Le Parc National du Diawling a été fondé en 1991 par le Ministère du Développement Rural de la Mauritanie. Il est désigné comme ZICO, comme aire protégée de catégories II et VI selon l'UICN, et comme site Ramsar. Le Parc National du Diawling comprend une partie de la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal (voir la section 4.5.9.3) (Ecodev, 2017c). Le Parc National du Diawling est situé à environ 112 km de la Zone Offshore et 4 km de la Zone près des Côtes. Certaines parties du Parc National du Diawling sont situées dans les zones d'étude restreinte et élargie (tableau 4-28).

La partie centrale du Parc National du Diawling a une superficie d'environ 160 km<sup>2</sup> et se situe dans la partie sud de la Mauritanie, sur la berge ouest du fleuve Sénégal. Une zone périphérique adjacente de 560 km<sup>2</sup> est considérée comme faisant partie du parc, bien qu'elle ne dispose pas d'une désignation légale de la part du gouvernement de la Mauritanie.

Le Parc National du Diawling et sa périphérie sont formés d'un système hydrologique complexe aujourd'hui contrôlé par un réseau d'ouvrages situés le long du fleuve, qui permettent de réguler les niveaux d'eau douce dans le parc et aident à prévenir l'intrusion d'eau de mer (Ecodev, 2017c). Une description détaillée des sept unités hydrologiques du Parc National du Diawling et de sa périphérie est fournie à l'annexe F-1.

Le Parc National du Diawling a un climat sahélien et connaît un faible niveau annuel de précipitations. La saison humide, de juillet à octobre, produit presque la totalité des précipitations annuelles. Par conséquent, la végétation et la faune du Parc National du Diawling dépendent de leur emplacement par rapport aux sources d'eau. Alors que le côté côtier du Parc National du Diawling se caractérise par

une végétation clairsemée, les parties se trouvant entre les dunes présentent une végétation abondante. Les espèces occupant la plaine inondable ont changé au cours des dernières décennies, en raison d'un surpâturage et d'autres facteurs (p. ex. : changements des conditions environnementales, effets des barrages, intrusion d'eau salée, etc.); les espèces opportunistes comme *Typha* sp. ont remplacé des espèces telles que *Sporobolus robustus*, *Acacia nilotica* et *Anogeissus leiocarpus* (Ecodev, 2017c). Dans les parties estuaires du parc, la végétation comprend les mangroves *Rhizophora racemosa* et *Avicennia germinans*, bien que leur étendue soit bien moindre que par le passé, en raison de leur surutilisation à des fins de construction et à titre de bois de combustion. Dans le cadre d'un programme de restauration, environ 40 000 plants de mangroves ont été plantés sur une superficie de 0,2 km<sup>2</sup> dans le Parc National du Diawling.

Comme c'est le cas pour la Réserve de Chatt T Boul, le Parc National du Diawling est une zone importante pour les oiseaux. Les travaux de reconnaissances réalisés par le Parc National du Diawling en 2016 et 2017 étaient axés sur les espèces de sauvagine, les flamants, les oiseaux de rivage, les hérons et les Charadriiformes (sternes et oiseaux de rivage migrateurs) (Parc National du Diawling, 2013). Au total, plus de 250 espèces d'oiseaux ont été observées dans le Parc National du Diawling, notamment deux espèces catégorisées par l'UICN comme étant vulnérables (soit la phragmite aquatique [*Acrocephalus paludicola*] et la grue couronnée), et six espèces catégorisées par l'UICN comme étant quasi-menacées (soit l'aigle martial [*Polemaetus bellicosus*], la barge à queue noire [*Limosa limosa*], le bec-en-ciseaux d'Afrique [*Rynchops flavirostris*], le flamant nain, le fuligule nyroca [*Aythya nyroca*] et le goéland d'Andouin [*Larus audouinii*]) (Ecodev, 2017c). Un recensement des oiseaux du Parc National du Diawling en janvier 2017 a permis d'identifier 107 espèces et environ 248 846 individus, y compris les espèces rares du fuligule morillon (*Aythya fuligula*), du bec-en-ciseaux d'Afrique, du tadorne casarca (*Tadorna ferruginea*) et du pluvier guignard (*Charadrius morinellus*) (PND, 2017). Une liste sommaire des 314 espèces d'oiseaux identifiées dans le Parc National du Diawling est présentée à l'annexe G.

Les autres espèces importantes reconnues pour habiter le Parc National du Diawling comprennent une grande variété de mammifères, notamment des chacals, des phacochères et des singes patas (Parc National du Diawling, 2013). Au total, 33 espèces de reptiles et 4 espèces d'amphibiens ont été identifiées dans le parc (Sow et Brito, 2016), alors que le Parc National du Diawling (2013) a recensé 28 espèces de poissons marins, 41 espèces de poissons d'eau saumâtre, et 67 espèces de poissons d'eau douce. Divers invertébrés, notamment des crabes de la famille des Decapoda et des crevettes de la famille des Penaeidea ont également été observés. L'IMROP (2005) a conclu que le Parc National du Diawling sert d'aire importante de nurserie pour de nombreuses espèces aquatiques. Une liste sommaire des 76 espèces de poissons et des 4 espèces d'invertébrés identifiées dans le Parc National du Diawling est présentée à l'annexe G.

Le Parc National du Diawling et sa périphérie comptent une population humaine d'environ 11 000 personnes (données de 2002), réparties entre environ 37 villages (Ecodev, 2017c). Par conséquent, diverses activités anthropiques comme la pêche, l'élevage, l'agriculture et la collecte de ressources ont lieu dans le parc. Des détails supplémentaires sur les activités socio-économiques exercées dans le Parc National du Diawling sont présentés à l'annexe F-1.

#### 4.5.9.2 Aires protégées du Sénégal

Les aires côtières protégées du Sénégal faisant partie des zones d'étude restreinte ou élargie sont résumées dans le tableau 4-29 et présentées à la figure 4-21. L'Aire Marine Protégée de Saint-Louis et le Parc National de la Langue de Barbarie se situent à l'intérieur de la zone d'étude restreinte tandis que les quatre autres aires protégées se trouvent dans la zone d'étude élargie. Un rapport détaillé produit par des experts nationaux, qui fournit des détails sur chacune des aires protégées, est présenté à l'annexe F-2; des résumés se trouvent ci-dessous.

**Tableau 4-29 Aires côtières protégées au Sénégal et proximité relative aux zones d'étude restreinte et élargie**

Nom de l'aire	Désignation	Distance <sup>1</sup> des zones d'étude restreinte et élargie (km)	
		Zone d'étude restreinte	Zone d'étude élargie
Parc National de la Langue de Barbarie	Parc national	0	0
Parc National des oiseaux du Djoudj	Site Ramsar; site de patrimoine mondial de l'UNESCO; ZICO	15,1	0
Parc National des Îles de la Madeleine	Site provisoire de patrimoine mondial de l'UNESCO; ZICO	0	0
Aire Marine Protégée de Saint-Louis	AMP	0	0
Réserve Spéciale de Faune de Guembeul	Site Ramsar	3,8	0
Aire Marine Protégée de Cayar	AMP	0	0

<sup>1</sup> Valeur calculée selon la distance la plus courte entre la zone d'étude et la frontière de l'aire protégée; les distances n'indiquent pas l'emplacement des installations du projet.

Ramsar = Convention de Ramsar, ou Convention relative aux zones humides d'importance internationale ([www.ramsar.org](http://www.ramsar.org)); UNESCO = Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture; ZICO= Zone importante pour la conservation des oiseaux; AMP = Aire marine protégée.

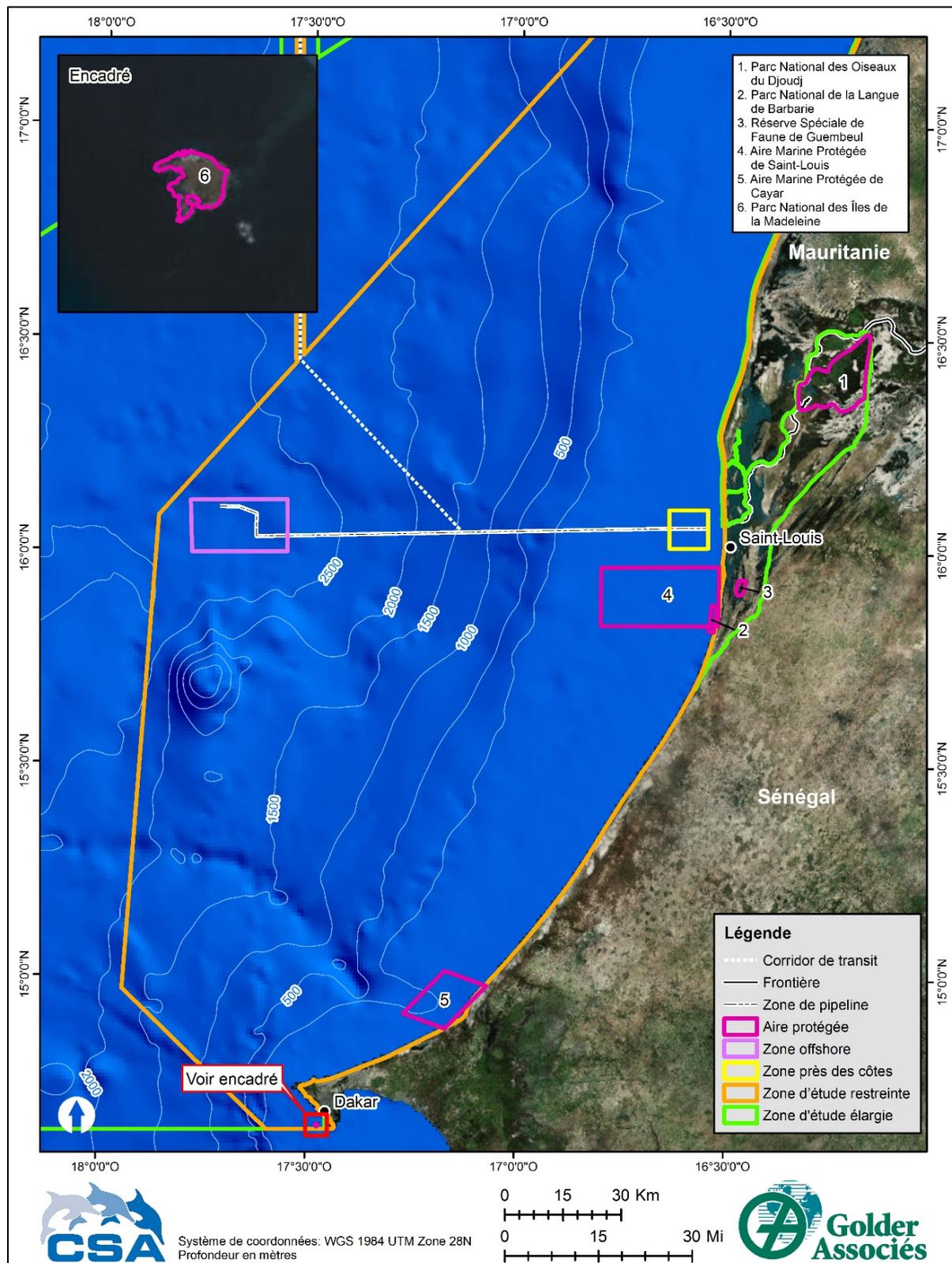


Figure 4-21 Aires côtières protégées au Sénégal par rapport aux zones d'étude restreinte et élargie

### Parc National de la Langue de Barbarie

Le Parc National de la Langue de Barbarie se situe sur la côte ouest du Sénégal, sur une péninsule sablonneuse qui sépare l'océan Atlantique du fleuve Sénégal, à environ 110 km de la Zone Offshore et 15 km de la Zone près des Côtes. Ce parc se situe à l'intérieur des zones d'étude restreinte et élargie (tableau 4-29). Le Parc National de la Langue de Barbarie comprend une partie de la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal (voir la section 4.5.9.3) (Tropica, 2017c).

Le parc est formé de deux îles d'une superficie totale d'environ 20 km<sup>2</sup> (Au-Senegal, 2010). Les types d'habitats prédominants sont une plage sablonneuse, une partie maritime d'une largeur de 500 m, ainsi que des marais et des lagons associés au fleuve Sénégal. Le parc sert d'aire protégée et d'habitat de nidification pour les tortues de mer, ainsi que de lieu de reproduction pour de nombreuses espèces d'oiseaux aquatiques. Le parc est une aire importante de nidification pour plusieurs espèces de goélands, de sternes, de hérons et d'aigrettes, notamment la mouette à tête grise (*Larus cirrocephalus*), le goéland railleur (*Larus genei*), la sterne royale (*Thalasseus maximus* [*Sterna maxima*]), la sterne caspienne (*Hydroprogne caspia*), la sterne naine (*Sterna albifrons*), l'aigrette à gorge blanche (*Egretta gularis*) et la sterne hansel (*Gelochelidon* [*Sterna*] *nilotica*) (Tropica, 2017c).

En 2003, un canal de délestage a été intentionnellement creusé dans la péninsule pour aider à réduire les répercussions de la crue des eaux sur la ville voisine de Saint-Louis. Bien que ce canal ait entraîné une grande réduction de la pointe de crue à Saint-Louis, il s'est rapidement élargi (pour atteindre une largeur de 5 km à la fin de 2015) et sert maintenant d'embouchure principale au fleuve Sénégal. En raison de cette modification de l'écoulement des eaux, certains secteurs, notamment Gandiole, ne reçoivent plus d'apport important d'eau douce du fleuve Sénégal (Tropica, 2017c). En raison de la nature dynamique du canal, des marées et des courants dans cette région, certaines zones côtières, notamment le village de pêche de Goxxu Mbacc, subissent une érosion et des courants de marée accrus (GMA Network, 2015).

### Parc National des Oiseaux du Djoudj

Le Parc National des Oiseaux du Djoudj est une aire protégée de 160 km<sup>2</sup> désignée comme site Ramsar, comme lieu de patrimoine mondial de l'UNESCO et comme ZICO. Ce parc national se situe à environ 134 km de la Zone Offshore, 35 km de la Zone près des Côtes et 15,1 km de la zone d'étude restreinte à son point le plus rapproché, en plus de se trouver dans la zone d'étude élargie (tableau 4-29). Le Parc National des Oiseaux du Djoudj comprend une partie de la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal de l'UNESCO (voir la section 4.5.9.3) (Tropica, 2017c).

Par le passé, le Parc National des Oiseaux du Djoudj faisait l'objet de crues d'eau douce provenant du fleuve Sénégal pendant la saison humide, suivies d'une intrusion d'eau salée de l'océan Atlantique pendant la saison sèche. Cependant, la construction du barrage de Diama a modifié l'écoulement hydrologique naturel de la région, ce qui empêche la majeure partie des crues pendant la saison humide et la totalité des crues des eaux salées pendant la saison sèche (African World Heritage, 2017). Par conséquent, plusieurs espèces de plantes aquatiques invasives comme *Pistia stratiotes*, *Lavinia molesta* et *Typha australis* sont maintenant établies dans ce parc (UNESCO, 2017).

Des lacs, des marigots, des mares et d'autres milieux humides se retrouvent parmi les habitats du Parc National des oiseaux du Djoudj (UNESCO, 2017). Le Parc National est connu pour abriter plus de 365 espèces d'oiseaux, dont environ 120 espèces d'oiseaux migrateurs paléarctiques. L'habitat du Parc National fournit des aires de nidification importantes pour de nombreuses espèces d'oiseaux, notamment le pélican blanc, le héron pourpré (*Ardea purpurea*), la spatule d'Afrique (*Platalea alba*), la grande aigrette (*Casmerodius albus*), le héron bicolore (*Nycticorax nycticorax*) et le grand cormoran (UNESCO, 2017), en plus d'être un habitat d'importance pour le phragmite aquatique, catégorisé comme une espèce vulnérable sur la liste rouge de l'UICN. Ce parc abrite également une riche population ichtyofaunique, formée d'environ 92 espèces de poissons, de plusieurs espèces de mammifères terrestres incluant des gazelles, phacochères, chacals, caracals (*Caracal caracal*), chats de Libye (*Felis silvestris*), genettes, civettes, mangoustes d'Égypte (*Herpestes ichneumon*) et porcs-épics, ainsi que lamantins d'Afrique (*Trichechus senegalensis*) (Tropica, 2017c).

### Aire Marine Protégée de Saint-Louis

L'Aire Marine Protégée de Saint-Louis est une réserve marine de 496 km<sup>2</sup> fondée en 2004 pour protéger les habitats marins et côtiers, la biodiversité et les stocks de poissons. Cette aire marine protégée (AMP) se situe à environ 80 km de la Zone Offshore et 5 km de la Zone près des Côtes, et elle se trouve dans les zones d'étude restreinte et élargie (tableau 4-29).

Le plancher océanique de cette AMP est principalement formé de vasières présentant des zones d'herbiers (*Zostera noltii* et *Cymodocea* sp.). L'upwelling d'eaux froides riches en nutriments, entraîné par les vents, soutient un écosystème complexe qui abrite divers poissons benthiques, des invertébrés et des populations de mammifères marins. Les ombrines (Sciaenidae) et les dorades (Sparidae) font partie des populations de poissons d'importance écologique et commerciale vivant dans l'AMP.

Les upwellings fournissent de la nourriture à diverses espèces de cétacés, notamment des baleines et des delphinidés (p. ex. : des grands dauphins, *Tursiops truncatus*). L'Aire Marine Protégée de Saint-Louis fait aussi partie des corridors migratoires d'oiseaux, qui sont empruntés par de nombreuses espèces d'oiseaux qui se déplacent entre le Parc National de la Langue de Barbarie et le Parc National des Oiseaux du Djoudj. Des tortues de mer peuvent aussi être présentes dans l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis, dont la tortue verte qui est l'espèce la plus fréquemment observée (Tropica, 2017c).

### Réserve Spéciale de Faune de Guembeul

La Réserve Spéciale de Faune de Guembeul est située à environ 10 km au sud de Saint-Louis et à approximativement 116 km de la Zone Offshore et 11 km de la Zone près des Côtes. À son point le plus près, cette réserve se trouve à environ 4 km de la zone d'étude restreinte et fait partie de la zone d'étude élargie (tableau 4-29).

La Réserve Spéciale de Faune de Guembeul comprend une zone clôturée de 7,2 km<sup>2</sup> désignée comme site Ramsar, en plus de faire partie de la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal de l'UNESCO (voir la section 4.5.9.3). Dans la zone clôturée de la Réserve Spéciale de Faune de Guembeul, se trouve une cuvette de 3,4 km<sup>2</sup> qui est un site important de nidification et d'alimentation pour de nombreuses espèces d'oiseaux, notamment le pélican gris (*Pelecanus rufescens*), le pélican blanc, le flamant rose, le flamant nain et l'avocette élégante (*Recurvirostra avocetta*). Lorsque la Réserve Spéciale de Faune de Guembeul est inondée, elle est aussi un site important de repos pour la Spatule blanche (*Platalea leucorodia*).

Les effets de l'installation du barrage de Diama ont conduit à la diminution de la quantité d'eau douce s'écoulant vers cette réserve, ce qui rend parfois les eaux salines ou saumâtres. L'inondation complète de la réserve par de l'eau salée est courante, ce qui entraîne la mort des mangroves. Parmi les espèces fauniques présentes dans la réserve se trouvent le phacochère (*Phacochoerus aethiopicus*), le singe rouge (*Erythrocebus patas*), la tortue sillonnée (*Geochelone sulcata*), la mangouste et d'autres mammifères (Ramsar, 2014). Plusieurs espèces de mammifères ont été réintroduites dans cette région, notamment la gazelle de Mhor (*Gazella dama mhor*), la gazelle dorcas, l'addax (*Addax nasomaculatus*) et l'oryx (*Oryx algazella*) (Tropica, 2017c).

La pêche est autorisée dans la Réserve Spéciale de Faune de Guembeul, loin des zones sensibles de nidification des oiseaux. Parmi les espèces pêchées importantes d'un point de vue commercial se trouvent notamment plusieurs espèces de tilapies, de mullets et de mâchoirons. Certaines espèces ayant déjà été observées dans la Réserve, y compris des polyptères (*Polypterus senegalus*), des huîtres et des coques sont maintenant disparues de la Réserve, probablement en raison des conditions changeantes de salinité découlant de l'installation du barrage (Tropica, 2017c).

### Aire Marine Protégée de Cayar

L'Aire Marine Protégée de Cayar se trouve dans la zone d'étude restreinte, le long de la Grande Côte, immédiatement au nord de Dakar. Cette AMP a été fondée en 2004 par décret présidentiel. D'une superficie de 171 km<sup>2</sup>, elle a été créée pour protéger les sites d'intérêt particulier pour préserver et renouveler les stocks de pêche dans cette zone de conservation et autour de celle-ci. L'Aire Marine Protégée de Cayar s'étend jusqu'à environ 12 km au large des côtes. Elle est reconnue pour son canyon distinctif au large (canyon de Cayar), qui sert de site de frai et de nurserie pour diverses espèces

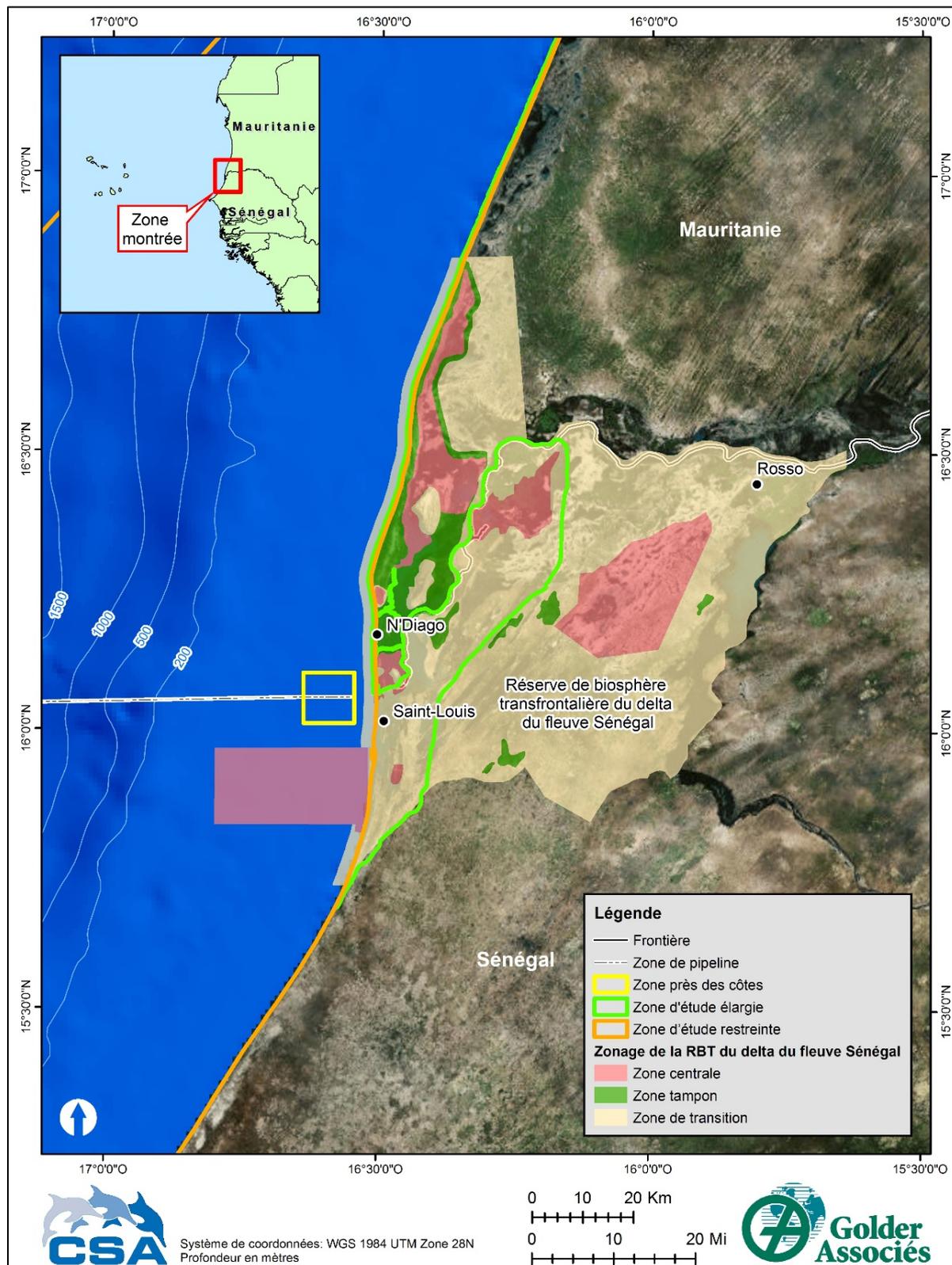
d'invertébrés et de poissons et qui est possiblement aussi utilisé comme site de nidification par les tortues.

#### **Parc National des Îles de la Madeleine**

Le Parc National des Îles de la Madeleine a été créé en 1976. Avec une superficie de 45 ha, il s'agit du plus petit parc national au monde. Il est formé de trois îles rocheuses volcaniques situées à environ 4 km à l'ouest de la côte du Sénégal, au large de la pointe sud de la péninsule du Cap-Vert où se trouve Dakar, ainsi que des étendues de mer entre ces îles (Rampao, 2018). Le parc est également une ZICO et un site provisoire de patrimoine mondial de l'UNESCO. En raison de la présence d'une espèce d'oiseaux, le phaéton à bec rouge (*Phaethon aethereus*), certains critères de ZICO s'appliquent à cette ZICO marine, puisqu'elle comprend des zones importantes près des colonies de cette espèce (environ 180 individus) (BirdLife International, 2018). Cette ZICO marine est identifiée à l'aide de projections vers le large autour des colonies. Elle a pour origine la ZEE du Sénégal et se termine dans l'Atlantique, plus précisément dans la zone de pêche centrale-est de l'océan de la FAO. Ce site couvre une superficie de 4 km<sup>2</sup> et longe la ligne côtière. La profondeur de l'eau dans ce parc national varie entre 15 et 19 m (BirdLife International, 2018).

#### **4.5.9.3 Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal de l'UNESCO**

La Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal a été créée en 2005 à la suite d'une collaboration entre les gouvernements mauritanien et sénégalais. Cette Réserve comprend environ 6 420 km<sup>2</sup> de zones terrestres et aquatiques centrées sur le fleuve Sénégal (figure 4-22). La zone centrale de la réserve comprend le Parc National du Diawling et la Réserve de Chatt Tboul, tous deux situés en Mauritanie, ainsi que le Parc National des Oiseaux du Djoudj, le Parc National de la Langue de Barbarie, la Réserve Spéciale de Faune de Guembeul et la Réserve du Ndiael. La Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal comporte aussi une zone tampon formée de 13 autres aires protégées, dont une AMP, six forêts, trois îles, une réserve pastoro-forestière et une réserve naturelle communautaire (Vasilijević et al., 2015).



**Figure 4-22** Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal par rapport à la Mauritanie, au Sénégal et aux zones d'étude restreinte et élargie

La biodiversité de la région du delta du fleuve Sénégal découle largement des bassins hydrographiques complexes qui varient de manière saisonnière en raison de la crue, des marées et des précipitations (UNESCO, 2007). Le seul relief topographique de cette région provient des dunes continentales et côtières. La Réserve comprend à la fois des zones marines et côtières qui regroupent de nombreux types d'habitats, notamment des milieux humides, des pâturages, des savanes, des lacs, des dunes côtières et intérieures et des habitats de mangroves (Vasiljević et al., 2015; Tropica, 2017c). Plus de 350 espèces d'oiseaux ont été observées dans la Réserve. Il est estimé qu'environ 3 millions d'oiseaux visitent la région pendant la période d'hivernage, soit de novembre à mai (Vasiljević et al., 2015). Les zones de mangroves fournissent un habitat à d'autres espèces, notamment des crocodiles, des serpents, des tortues de mer, des lamantins d'Afrique et des gazelles. Les détails relatifs à chacune des aires protégées au sein de la Réserve sont présentés dans les sections qui leur sont dédiées (section 4.5.9.1 pour les aires protégées de la Mauritanie et section 4.5.9.2 pour les aires protégées du Sénégal).

La majeure partie du delta du fleuve Sénégal fait l'objet de cultures agricoles, notamment pour le riz et la canne à sucre. L'élevage, la pêche et la cueillette sont aussi pratiqués par les quelque 375 000 personnes vivant à l'intérieur des frontières de la Réserve (UNESCO, 2007). En conséquence des changements hydrodynamiques causés par les barrages et les activités anthropiques, des plantes aquatiques invasives (notamment *Pistia stratiotes*, *Lavinia molesta*, et *Typha australis*) se sont établies dans la Réserve. D'autres enjeux de conservation sont aussi présents, dont l'augmentation de la salinité du sol en aval du barrage de Diama, la diminution de la production de la pêche causée par les changements hydrodynamiques et la réduction de la couverture végétale (Tropica, 2017c).

#### 4.5.9.4 Autres zones d'intérêt pour la conservation

##### 4.5.9.4.1 Zones importantes pour la conservation des oiseaux

Des ZICO ont déjà été identifiées en relation avec les oiseaux de mer et les oiseaux côtiers (section 4.5.5), et elles ont été décrites en détail ci-dessus (section 4.5.9). Les ZICO ne sont pas, à proprement parler, des aires protégées; elles sont plutôt des zones qui ont été identifiées, à l'aide d'un ensemble de critères adoptés internationalement, comme étant importantes à l'échelle internationale pour la conservation des populations d'oiseaux. Des seuils propres aux ZICO sont définis par les organisations directrices régionales et nationales (BirdLife International, 2017c). Les aires protégées peuvent aussi être des ZICO ou comprendre des ZICO, comme c'est le cas pour la Réserve de Chatt T Boul en Mauritanie et le Parc National des Oiseaux du Djoudj au Sénégal. Des descriptions des ZICO qui font partie d'aires protégées existantes ont été présentées dans la section 4.5.9 et ne seront pas répétées ci-dessous (p. ex. : Parc National du Banc d'Arguin, Réserve de Chatt T Boul et Parc National du Diawling).

Plusieurs ZICO se trouvent à proximité de la zone du projet, comme montré aux figures 4-18 et 4-19. L'annexe G fournit des renseignements détaillés sur les ZICO.

#### Mauritanie

##### ZICO du Cap Blanc

La ZICO de la péninsule du Cap Blanc est une région de 3 100 km<sup>2</sup> qui couvre la partie mauritanienne de la péninsule du Cap Blanc et la baie se trouvant entre la péninsule et les terres continentales de la Mauritanie. Cette ZICO est adjacente au Parc National du Banc d'Arguin au sud-est et contient la Réserve Satellite du Cap Blanc. Les lignes côtières dans la ZICO sont diversifiées; elles vont de falaises rocheuses abruptes à des plages sablonneuses. Cette zone est un habitat hivernal important pour de nombreuses espèces d'oiseaux aquatiques, soit le tourne-pierre à collier (*Arenaria interpres*), le goéland railleur (*Larus genei*), le goéland brun (*Larus fuscus*), la sterne caspienne (*Hydroprogne caspia*) et la sterne caugek (*Thalasseus sandivicensis*) (BirdLife International, 2017a).

*ZICO du courant des Canaries du plateau continental sud*

Cette ZICO a une taille d'environ 489 746 ha et intègre des eaux du large d'une profondeur de 50 à 1 000 m, dans la zone à production élevée du courant des Canaries. Cette zone est utilisée comme aire d'alimentation par plusieurs espèces d'oiseaux, notamment les puffins cendrés de l'Atlantique (*Calonectris borealis*) (qui se reproduisent aussi localement), les fous de Bassan (*Morus bassanus*), les labbes pomarins (*Stercorarius pomarinus*) et les océanites tempêtes (*Hydrobates pelagicus*) (BirdLife International, 2018).

*ZICO de l'Aftout Es Sahli*

L'Aftout Es Sahli est un lagon côtier d'une superficie de 1 200 km<sup>2</sup> désigné comme ZICO. Il s'étend du sud de Nouakchott jusqu'à approximativement 60 km au nord de Saint-Louis. L'Aftout Es Sahli est situé à environ 137 km de la Zone Offshore et 59 km de la Zone près des Côtes. À son point le plus près, cette ZICO se situe à environ 0,9 km des zones d'étude restreinte et élargie. La salinité du lagon varie selon l'apport d'eau douce provenant du fleuve Sénégal et des précipitations, ainsi que de son raccordement occasionnel à la mer par l'entremise de canaux serpentant à travers les dunes. La lagune peut sécher complètement lors des années où il n'y a aucune précipitation et où elle ne reçoit aucun apport d'eau provenant de l'océan (BirdLife International, 2017b).

La diversité d'oiseaux aquatiques dans cette ZICO varie d'année en année, en fonction des précipitations. Dans des conditions favorables, un grand nombre de flamants nains, catégorisés par l'UICN comme espèce quasi-menacée, utilisent cette aire, puisque l'Aftout Es Sahli est le seul site de nidification connu en Afrique de l'Ouest pour cette espèce. Pendant des travaux de reconnaissance effectués en 2000, plus de 2 000 flamants nains ont été recensés (BirdLife International, 2017b), et plus de 3 000 ont été observés par le Working Group International Waterbird and Wetland Research (Hagemeijer et al., 2004) dans cette ZICO. Les autres espèces d'oiseaux désignées par l'UICN comme quasi-menacées et connues pour utiliser cette ZICO sont l'outarde arabe (*Ardeotis arabs*) et la barge à queue noire (*Limosa limosa*).

**Sénégal***Réserve Spéciale de Faune de Guembeul et Lagunes de Saint-Louis*

Les caractéristiques de la Réserve Spéciale de Faune de Guembeul ont été décrites précédemment, dans la section 4.5.9.1. Les lagunes de Saint-Louis, incluses dans cette ZICO, sont un ensemble de lagunes d'eaux saumâtres près de Saint-Louis. La taille des lagunes de Saint-Louis varie en fonction du niveau d'eau du fleuve Sénégal et de la quantité de précipitations. La végétation qui entoure ces lagunes à production élevée est formée de savane sahélienne de buissons épineux dominée par l'espèce *Acacia* spp. (BirdLife International, 2018).

*ZICO des Niayes*

La ZICO des Niayes s'étend du secteur à environ 60 km au sud de Saint-Louis vers le sud jusqu'à Dakar. Cette ZICO, qui a une longueur d'environ 150 km, est formée d'une série de lacs d'eau douce permanents et de dépressions humides saisonnières (niayes). La ZICO et ses lacs et niayes se situent derrière les dunes côtières de la Grande Côte. Les lacs sont remplis par les précipitations saisonnières et une nappe phréatique peu profonde. La taille des milieux humides varie entre 40 et plus de 200 km<sup>2</sup>, selon les précipitations et la profondeur de la nappe phréatique.

*ZICO du Cap-Vert*

La ZICO du Cap-Vert comprend la ligne côtière de la péninsule du Cap-Vert, qui s'étend des Mammelles et de la Pointe des Almadies vers le nord jusqu'à Cambérène (soit environ 19 km de longueur), ainsi que les îles et récifs offshore et la bande étroite de mer entre les îles et la partie continentale (jusqu'à environ 2 km au large des côtes). La côte et les îles sont formées d'affleurements rocheux et de quelques plages sablonneuses; il y a également une chaîne de récifs au large de la Pointe des Almadies, appelée la « Chaussée des Almadies ». Les récifs et les îles offrent un certain degré de protection naturelle contre l'océan Atlantique pour le canal étroit de la mer (moins de 1 km de largeur)

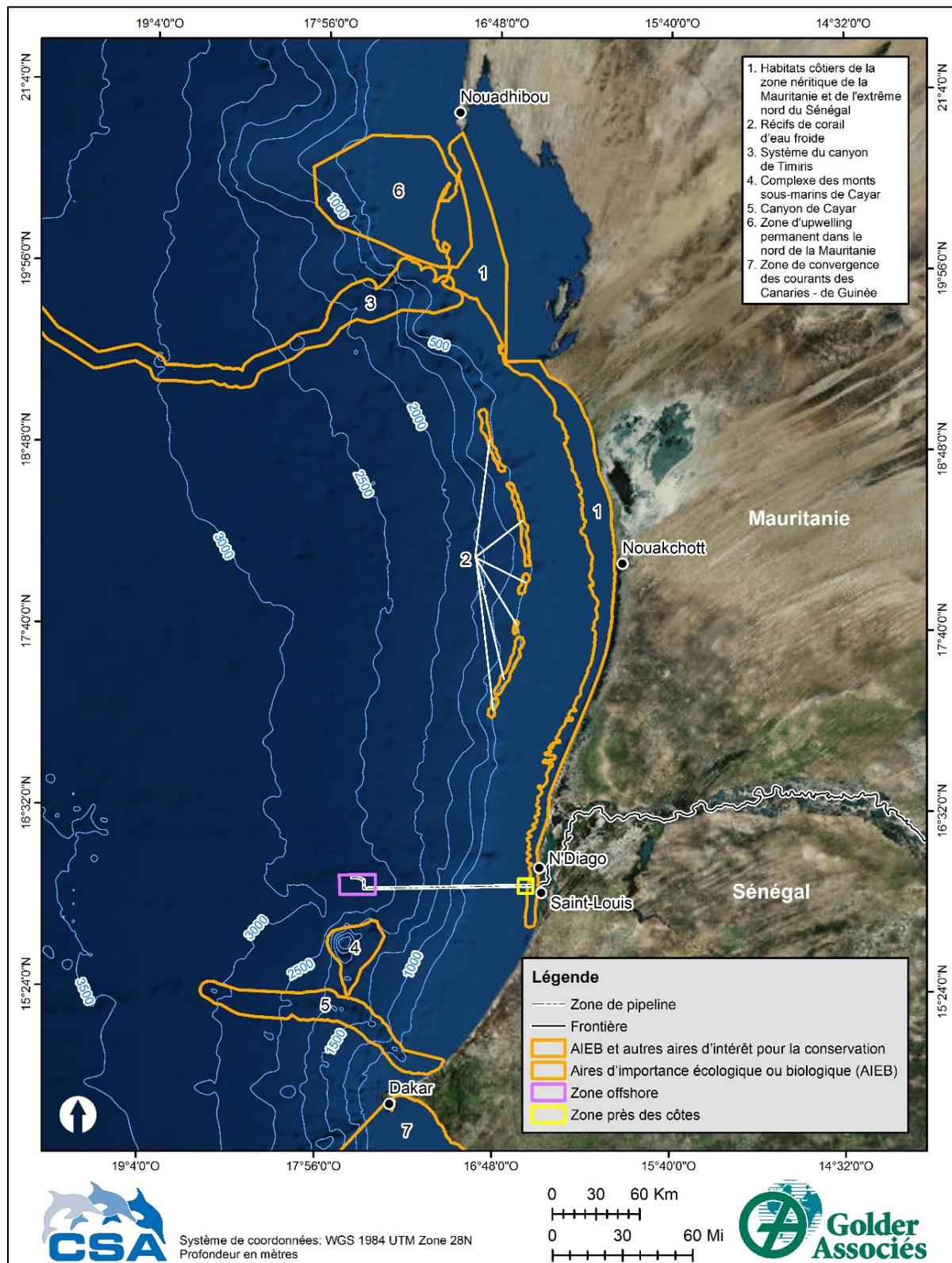
entre la partie continentale et ces îles et récifs. Ce site est d'une importance considérable pour les oiseaux marins, particulièrement à titre de voie migratoire le long de laquelle se déplacent de très grands nombres d'individus au printemps (vers le nord) et à l'automne (vers le sud) de puffins, d'océanites, de labbes, de goélands et de sternes. Les espèces qui font de cette région une ZICO comprennent le goéland d'Audoin (*Larus audouinii*), la guifette noire (*Chlidonias niger*) et la sterne caugek (*Thalasseus sandvicensis*).

#### *ZICO de la bordure du plateau continental du nord du Sénégal*

La ZICO marine de la bordure du plateau continental du nord du Sénégal a été créée en 2016 comme zone délimitant l'habitat du puffin du Cap-Vert (*Calonectris edwardsii*). Cette zone de 7 788 km<sup>2</sup> se trouve dans la zone d'étude restreinte et se situe entièrement au large; elle va de la région immédiatement au large de Saint-Louis au nord jusqu'au sud de Dakar (BirdLife International, 2017c). La ZICO de la bordure du plateau continental du nord du Sénégal est une large bande offshore allant de 15° 20' 23" N (15.34°) au large de Saint-Louis jusqu'à 17° 6' 35" O (-17.11° au sud du Cap-Vert). L'espèce qui fait de cette région une ZICO est le puffin du Cap-Vert, qui est actuellement inscrit à la liste rouge de l'UICN à titre d'espèce quasi-menacée (UICN, 2017).

#### **4.5.9.4.2 Aires d'importance écologique ou biologique**

Cinq régions à proximité des zones d'étude restreinte et élargie ont été identifiées comme étant des aires d'importance écologique ou biologique (AIEB) par la Convention sur la diversité biologique (figure 4-23). De brèves descriptions de chacune de ces AIEB sont présentées ci-après.



(Adapté de : Convention on Biological Diversity, 2016a,b,c,d,e)

**Figure 4-23** Emplacement des aires d'importance écologique ou biologique à proximité des zones d'étude restreinte et élargie

## Habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal

Cette vaste zone comprend la totalité de la zone côtière de la Mauritanie et la partie nord de la zone côtière du Sénégal. Cette zone se caractérise généralement par une productivité élevée et sert d'aire de nurserie pour de nombreuses espèces de poissons, lesquels assurent la majeure partie de la base de l'économie de la pêche en Mauritanie. La zone côtière abrite également des phoques-moines, de nombreuses espèces de mammifères marins et des tortues de mer (Convention sur la diversité biologique, 2016a). Plusieurs aires protégées officiellement désignées sont incluses dans le territoire de cette zone côtière ou y sont adjacentes, notamment la Réserve Spéciale de Faune de Guembeul et l'Aire Marine Protégée de Saint-Louis (Sénégal), ainsi que la Réserve de Chatt Tboul et le Parc National du Diawling (Mauritanie).

## Système du canyon de Timiris

Le canyon du Cap Timiris est un ancien système hydrographique, maintenant submergé, qui a été façonné par le fleuve Tamanrasset. Il se situe à 19°15' N, 18°56' O et à une profondeur d'environ 270 m et une largeur de 2,5 km. La partie supérieure du canyon du Cap Timiris est formée d'une série de ravins d'une profondeur allant jusqu'à 150 m qui font une entaille au plateau externe. Huit grands tributaires convergent graduellement en pente descendante pour former un grand canyon situé à environ 2 000 m de profondeur et à 55 km de la rupture de pente. Au-delà de cet endroit, la profondeur moyenne du canyon varie entre 250 et 300 m et sa largeur type est de 2 à 3 km, bien qu'il atteigne une largeur de 7,5 km à deux endroits (Krastel et al., 2004; Antobreh et Krastel, 2006).

Dans le système du canyon de Timiris, le canyon agit comme agent de connexion pour les nutriments, les sédiments et la faune entre les zones en eau profonde à l'ouest et les zones néritiques et côtières de la Mauritanie. Les parois rocheuses du canyon sont connues pour recéler des coraux (*Lophelia pertusa* et *Madrepora oculata*), des crustacés et des bivalves, mais les données détaillées relatives à la faune abritée par le canyon demeurent inconnues (Convention on Biological Diversity, 2016b).

## Récifs de corail d'eau froide au large de Nouakchott

Un ensemble de récifs de corail d'eau froide d'une longueur approximative de 400 km se trouve au large de la Mauritanie, à la base du talus continental, à une profondeur d'environ 600 m. La majeure partie de cette zone est formée d'un récif fossile, et bien que des coraux vivants y aient été prélevés par Westphal et al. (2013) en 2010, l'étendue des coraux vivants demeure inconnue. L'upwelling à la bordure du talus continental fournit de l'eau riche en nutriments qui conduit à une productivité élevée dans cette zone où les coraux d'eau froide peuvent survivre. *Lophelia pertusa* et *Madrepora oculata* font partie des espèces connues de coraux dans cette région. La communauté biologique associée à ces coraux est connue pour comprendre des crustacés, des bivalves (y compris *Lima excavate* et l'huître géante longévive *Neopycnodote zibrowii*), des cétacés, des tortues de mer et de nombreuses espèces de poissons (Convention on Biological Diversity, 2016c).

## Complexe des monts sous-marins de Cayar

Les monts sous-marins de Cayar se situent au large de Cayar, à 100 km au nord-nord-ouest de la péninsule du Cap-Vert et de Dakar, à une longitude entre 17,864223° O et 17,496424° O et une latitude entre 15,832420° N et 15,368942° N. Ces monts se trouvent à des profondeurs variant entre 200 et 500 m. Le complexe est formé de trois monts : le mont Cayar, le mont Petit Cayar et le mont Médina. Les monts sous-marins de Cayar sont parmi les rares monts sous-marins au large de la côte du Sénégal qui se caractérisent par une grande biodiversité et une hydrodynamique puissante. Les caractéristiques hydrodynamiques de cette zone produisent des eaux à productivité élevée, riches en nutriments et une biodiversité variée, qui comprend de nombreuses espèces de faune pélagique qui ne se retrouvent pas dans les régions avoisinantes. De nombreux biotes pélagiques de grande taille, notamment des thons, des requins, des tortues de mer, des dauphins et des baleines, vivent communément à proximité du complexe des monts sous-marins. En raison de la richesse de l'ichtyofaune, cette zone est utilisée par les chalutiers commerciaux ainsi que les pêcheurs artisanaux (Convention sur la diversité biologique, 2016d). Le complexe des monts sous-marins de Cayar se situe dans la zone d'étude restreinte.

## **Canyon de Cayar**

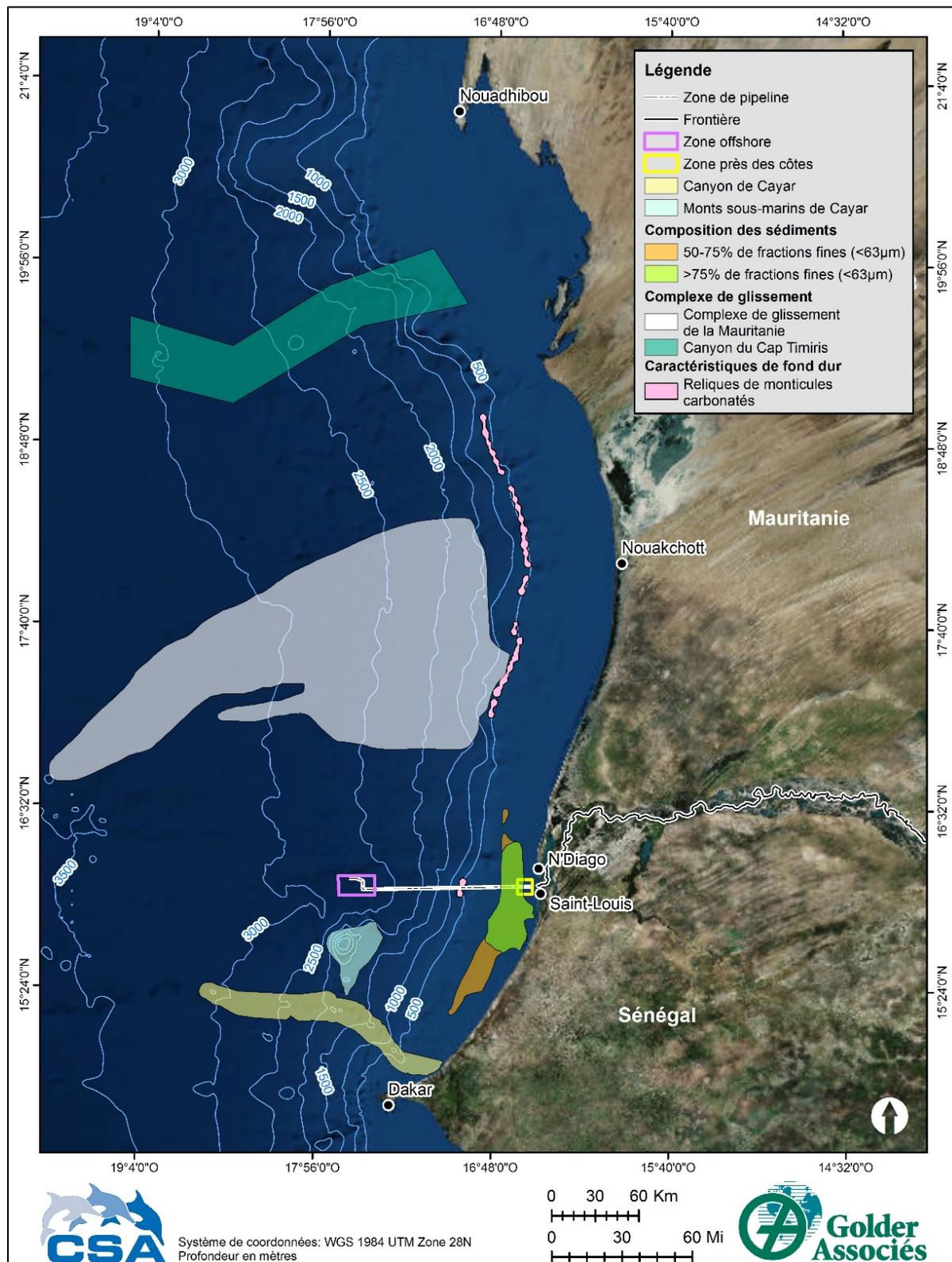
Le canyon de Cayar se trouve au large de la côte du Sénégal. Il prend naissance près de la côte (à une profondeur de 10 à 20 m), du côté de l'amont du courant présent à la péninsule du Cap-Vert, et s'étend en pente descendante jusqu'au bassin océanique. Le canyon se prolonge généralement en direction nord-est à partir de la côte. Sa faille reste une caractéristique prédominante à une profondeur de 3 294 m; sa largeur maximale est de 9 km (Dietz et al, 1968). Le canyon se caractérise par une grande biodiversité, notamment formée d'oiseaux de mer, de tortues et d'espèces de poissons démersaux et pélagiques. Plusieurs espèces de poissons (p. ex. : *Sardinella maderensis* et *Sardinella aurita*) utilisent le canyon comme aire de reproduction, et les tortues de mer l'utilisent pour s'alimenter (Convention sur la diversité biologique, 2016e).

### **4.5.10 Autres aires d'intérêt**

Les caractéristiques distinctives du large ou le long de du littoral du sud de la Mauritanie et du nord du Sénégal, dans les zones d'étude restreinte ou élargie, comprennent : 1) des caractéristiques régionales de fond dur; 2) l'environnement marin autour de l'embouchure du fleuve Sénégal; 3) les monts sous-marins de Cayar et le canyon de Cayar et 4) le canyon du Cap Timiris et le complexe de glissement de la Mauritanie.

#### **4.5.10.1 Caractéristiques régionales de fond dur**

Les caractéristiques régionales de fond dur, comprenant des reliques de monticules carbonatés et des émergences discontinues de substrats durs ou d'habitats riches en épibenthos ont été documentés au large de la Mauritanie à des profondeurs de 400 à 550 m (figure 4-24). Des indices que cette caractéristique pourrait s'étendre plus au sud dans les eaux du Sénégal ont aussi été observés. La structure de reliques de récifs carbonatés du large a été décrite par Colman et al. (2005), et a été identifiée dans la Zone de Pipeline et dans ses environs sous forme discontinue (voir la section 4.5.3). Ces caractéristiques de fond dur représentent une relique de structure de récif carbonaté du large (c.-à-d. d'anciens récifs de corail d'eau froide), qui est plus prédominante au nord, vers Nouakchott et le Banc d'Arguin.



(Adapté de : Colman et al., 2005; Nizou et al., 2010; Hansen et al., 2008; Krastel et al., 2006; Gardline et Oceanering, données non publiées)

**Figure 4-24** Emplacement des reliques de monticules carbonatés, de la ceinture de boue de l'embouchure du fleuve Sénégal, des monts sous-marins de Cayar, du canyon de Cayar, du canyon du Cap Timiris et du complexe de glissement de la Mauritanie

#### 4.5.10.2 Environnement marin à l'embouchure du fleuve Sénégal

L'environnement marin à l'embouchure du fleuve Sénégal ainsi qu'au nord et au sud de l'estuaire du fleuve le long du talus continental a été caractérisé comme étant une ceinture de boue. Sous l'influence du déversement fluvial, des sédiments à grains fins sont déposés dans les eaux côtières sous l'influence des processus océanographiques qui changent d'une saison à l'autre (Nizou et al., 2010).

Au nord de la péninsule du Cap-Vert, le plateau continental au large du Sénégal est plutôt variable. Entre Cayar et M'Boro, le plateau a une largeur d'environ 20 km, avec une pente variant entre 1,8 % et 0,3 %. Deux canyons sont présents dans cette région : le canyon de Cayar, au large de Cayar, et le canyon de Djoloff, au large de M'Boro. Ces canyons divisent le plateau à leur point d'origine. Entre M'Boro et l'embouchure du fleuve Sénégal, le plateau s'élargit pour atteindre une largeur d'environ 40 km, et la pente diminue à environ 0,2 %. Un canyon est également présent dans cette zone : le canyon de Peul, au large de Lompoul. Au nord de l'embouchure du fleuve Sénégal, le plateau rétrécit de nouveau (Pinson-Mouillot, 1980) et la rupture de pente se situe à une profondeur de 100 m.

De grandes parties de ce plateau sont dominées par des sables bioclastiques. Cependant, Domain (1977), ainsi que Seibold et Fütterer (1982) ont identifié une zone boueuse le long du plateau moyen, caractérisée par plus de 75 % de sédiments fins (<63 µm). Au large du plateau sénégalais, l'apport de sédiments terrigènes est dominé par des matériaux fluviaux à grains fins, riches en fer. Ces résultats ont été étayés par des profils acoustiques, comme résumé par Nizou et al. (2010).

#### 4.5.10.3 Monts sous-marins de Cayar et canyon de Cayar

De brèves descriptions des monts sous-marins de Cayar et du canyon de Cayar, ainsi que leurs emplacements, sont présentées précédemment dans la section 4.5.9.3.2, *Aires d'importance écologique ou biologique*.

Comme mentionné précédemment, les monts sous-marins de Cayar sont parmi les rares monts sous-marins au large de la côte du Sénégal qui se caractérisent par une grande biodiversité et une hydrodynamique puissante. Les effets positifs de cet écoulement dynamique de l'eau comprennent une grande biodiversité et une productivité primaire élevée (PNUE, 2014a). La morphologie détaillée des monts sous-marins de Cayar est présentée dans Hansen et al. (2008). Le canyon de Cayar se caractérise également par une grande biodiversité, notamment formée d'oiseaux de mer, de tortues et d'espèces de poissons démersaux et pélagiques. Plusieurs espèces de poissons (p. ex. : *Sardinella maderensis* et *Sardinella aurita*) utilisent le canyon comme aire de reproduction, et les tortues de mer l'utilisent pour s'alimenter (Convention sur la diversité biologique, 2016e).

Plusieurs autres caractéristiques distinctives associées au plancher océanique sont présentes dans la région, dont le canyon de Dakar et le glissement de Dakar. Le canyon de Dakar est relativement droit, profond (jusqu'à 1 000 m de profondeur) et s'étend de Dakar et de la péninsule du Cap-Vert en direction sud-est vers le large. À une profondeur de 3 900 m, la paroi sud-est du canyon a été détruite par le glissement de Dakar et les dépôts associés au déplacement de cette masse, événement qui s'est produit il y a 1,2 million d'années. À environ 4 100 m de profondeur, le canyon disparaît entièrement sous une topographie bosselée (c.-à-d. en bosses et en creux) (Meyer et al., 2012). Le glissement de Dakar se situe entre 12°40' N et 13°35' N, en au large du centre du Sénégal et de la Gambie, bien au sud des zones d'étude restreinte et élargie. Au nord-ouest, ce glissement est confiné par le canyon de Dakar, et au sud, il est confiné par le canyon Diola.

#### 4.5.10.4 Canyon du Cap Timiris et complexe de glissement de la Mauritanie

Le canyon du Cap Timiris est un ancien système hydrographique submergé, façonné par le fleuve Tamanrasset.

Le complexe de glissement de la Mauritanie est situé au-delà de la rupture de pente, au large du sud de la Mauritanie. D'une superficie d'environ 34 000 km<sup>2</sup>, le complexe se trouve à des profondeurs variant entre 600 m et plus de 3 500 m. Ce complexe de glissement a une forme ovoïde et présente une longue distance de glissement (plus de 300 km). La formation du glissement s'est produite grâce à un dépôt continu de sédiments d'upwelling riches en matières organiques dans une aire de pente

dégagée, ce qui a donné lieu à l'accumulation rapide de sédiments stratifiés peu consolidés, intercalés de fines couches meubles (Henrich et al., 2008; Krastel et al., 2006).

#### 4.5.11 Biodiversité

Myers et al. (2000) ont été les premiers à proposer le concept de « points chauds de biodiversité » afin d'identifier les aires présentant des concentrations exceptionnelles d'espèces endémiques qui sont également fortement menacées. Historiquement, les principales caractéristiques de la biodiversité des écosystèmes marins comprennent deux paramètres — la richesse des espèces et l'endémisme des espèces — dont il faut tenir compte lorsque la biodiversité est évaluée ou que des points chauds de biodiversité sont définis (Willis et al., 2007). Les écosystèmes marins se caractérisant par une grande richesse d'espèces seraient plus résilients aux impacts environnementaux (Folke et al., 2004), alors que les espèces endémiques, ou celles dont l'aire de répartition géographique est restreinte, sont plus à risque d'une extinction suite à un changement environnemental généralisé (Myers et al., 2000). Cependant, des éléments de plus en plus nombreux provenant d'environnements marins et terrestres tendent à démontrer que les points chauds qui présentent une importante richesse d'espèces ne montrent pas nécessairement un endémisme d'espèces élevé ou une forte concentration d'espèces menacées d'extinction d'espèces. En conséquence, l'évaluation de la biodiversité marine devrait être faite dans le contexte de la fonction de l'écosystème plutôt que de n'être axée que sur la richesse des espèces (Belley et Snelgrove, 2016). Par exemples, les zones où se concentrent des espèces menacées ou des espèces endémiques locales, qui pourraient être considérés comme des points chauds de biodiversité, pourraient présenter une richesse d'espèces moindre (Marchese, 2015).

Un intérêt croissant est également constaté pour la caractérisation des zones présentant une plus faible biodiversité, ou des « points froids de biodiversité » (Kareiva et Marvier, 2003). Les points froids de biodiversité ne sont pas nécessairement associés à des habitats dégradés ou impactés, particulièrement dans le cas des communautés pélagiques. Par conséquent, les efforts de préservation ne devraient pas être exagérément axés sur les points chauds de biodiversité au détriment des fonctions écosystémiques et d'autres mesures de l'importance écologique.

#### Mauritanie

Le degré élevé de biodiversité présent dans les environnements côtier et marin de la Mauritanie a été décrit sommairement dans diverses publications (p. ex. : Programme Biodiversité, Gaz, Pétrole (BGP), 2013) dont la plupart des informations ont été détaillées davantage et référencées dans la présente étude. En plus du résumé de BGP (2013), d'autres sources de données sur la biodiversité sont reconnues, notamment un résumé descriptif du CCLME (Valdes et Denis-Gonzalez, 2015) et des analyses de la biodiversité benthique (Ramos et al., 2017a).

Dans le cadre du projet du CCLME, un résumé de l'état de la biodiversité marine entre le Maroc et la Guinée a été réalisé par le biais d'une étude bibliographique (CCLME, 2014). Les résultats indiquent que plus de 12 500 espèces ont été recensées dans les sept pays analysés. En Mauritanie, un total de 2 649 espèces réparties entre différents embranchements ont été dénombrées. L'embranchement des Chordés (comprenant les poissons) comportait 1 111 espèces et était le plus représenté.

En 2014, la Mauritanie a publié son deuxième rapport sur la stratégie et plan d'action national de la biodiversité pour la période de 2011 à 2020 (MEDD, 2014a) et son cinquième rapport national (MEDD, 2014b). Le deuxième rapport sur la stratégie nationale présente une mise à jour de la portée et de l'orientation du plan précédent et définit sept directives stratégiques relatives à l'identification des objectifs nationaux de biodiversité. Bien qu'une des priorités touche le problème de la désertification, la Mauritanie reconnaît aussi la nécessité de soutenir le développement durable, de promouvoir l'énergie renouvelable et de mettre en place des pratiques adéquates de gestion conformément à l'Agenda 21. Le MEDD (2014a) n'identifie pas de points chauds de biodiversité précis, mais présente un exposé sur les aires protégées et, en termes généraux, sur la biodiversité terrestre et marine de la Mauritanie. Le MEDD (2014 b) fournit plus de détails relativement aux écosystèmes, espèces et ressources génétiques côtiers, portant une attention particulière sur le Parc National du Banc d'Arguin, l'embouchure du fleuve Sénégal, le Parc National du Diawling, la Réserve du Cap Blanc, la Baie de l'Étoile (à Nouadhibou), l'Aftout Es Sahli et la Réserve de Chatt Tboul.

En matière de biodiversité, la priorité de la Mauritanie est : 1) de préserver les composantes environnementales menacées d'extinction; 2) de maintenir l'équilibre et/ou de développer les ressources naturelles en ne posant aucun ou très peu de risques pour l'environnement; et 3) de s'assurer que la biodiversité puisse contribuer au développement socio-économique du pays (MEDD, 2014b). Un résumé des aires protégées de la Mauritanie et de la biodiversité qui y est associée est fourni à l'annexe F-1. La diversité en matière de pêche et de ressources halieutiques en Mauritanie est résumée à l'annexe E-1.

## **Sénégal**

L'importante biodiversité présente dans les environnements côtier et maritime du Sénégal a été reconnue dans le cadre de la synthèse réalisée par le CCLME (Valdes et Denis-Gonzalez, 2015) à l'échelle régionale. De plus, la grande biodiversité de l'environnement marin a été résumée dans des analyses visant certains groupes fauniques spécifiques (p. ex : Le Loeuff et von Cosel, 1998; faune benthique) et dans des documents justificatifs pour la gestion des aires marines protégées du Sénégal (p. ex. : Direction des Parcs Nationaux, 2010a, 2010 b; Ndong et al., 2014).

Jusqu'à l'année 2016, le Sénégal n'avait jamais entrepris d'analyse exhaustive de ses ressources biologiques nationales. La mise en œuvre du projet de système d'information national sénégalais sur la biodiversité (SENBIO-INFOS) en juin 2016 a permis de mettre sur pied un système d'identification des données sur la biodiversité et d'accès à celles-ci. Le projet SENBIO a été mis en œuvre comme point de coordination (ou noeud de données) avec lequel le comité sur la biodiversité nationale peut offrir des recommandations et faciliter la collaboration scientifique et technique relativement à la biodiversité du Sénégal, contribuant ainsi à la mise en place de plans stratégiques et de plans d'action nationaux sur la biodiversité (Global Biodiversity Information Facility, 2017).

Selon le CCLME (2014), environ 1 900 espèces marines sont réparties parmi les principaux embranchements présents au Sénégal. L'embranchement des Chordés (comprenant les poissons) était le plus représenté : il comportait 866 espèces.

Un résumé des aires protégées du Sénégal et de la biodiversité qui y est associée est fourni à l'annexe F-2. La diversité en matière de pêche et de ressources halieutiques au Sénégal est résumée à l'annexe E-2.

## **Particularités régionales**

La Mauritanie et le Sénégal font partie du CCLME. À l'échelle internationale, afin de fournir une base de comparaison, Selig et al. (2014) ont défini la région du courant des Canaries comme l'une des régions présentant des niveaux particulièrement élevés de richesse d'espèces (c.-à-d. que le courant des Canaries fait partie des 5 % des régions présentant les richesses d'espèces les plus importantes au monde). Une mise en garde importante formulée par Selig et al. (2014) dans leur analyse mondiale de la biodiversité portait sur le manque de renseignements disponibles pour de nombreuses espèces benthiques et démersales au-delà du plateau continental (c.-à-d. dans des environnements en eau profonde). La côte sud de la Mauritanie et la côte nord du Sénégal, ainsi que leurs régions offshores respectives (y compris les ZEE) n'ont pas été identifiées comme zones prioritaires pour la conservation de la biodiversité marine par Selig et al. (2014) ou par Marchese (2015).

La Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO, 2013) a recueilli des données et cartographié les renseignements disponibles concernant la désignation possible de d'AIEB dans le sud-est de l'océan Atlantique, notamment au large de la côte ouest de l'Afrique. Plus précisément, cette organisation a identifié des habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal, dans la région délimitée par les coordonnées 17,238° O et 16,024° O ainsi que 20,773° N et 15,802° N, comme région nécessitant une caractérisation plus poussée et l'attribution possible de la désignation d'AIEB.

La CSIRO (2013) a été fondée pour soutenir le South-Eastern Atlantic Regional Workshop (atelier de la région du sud-est de l'Atlantique), dans le but de faciliter la description des AIEB. Aucune région ne s'est formellement vu accorder la désignation d'AIEB au large des côtes mauritanienne et sénégalaise, bien qu'une suite de rapports (Lehlou, 2013a,b,c) aient mis en lumière l'importance écologique et biologique de la côte mauritanienne, de la côte nord sénégalaise et des eaux côtières, à l'appui d'une

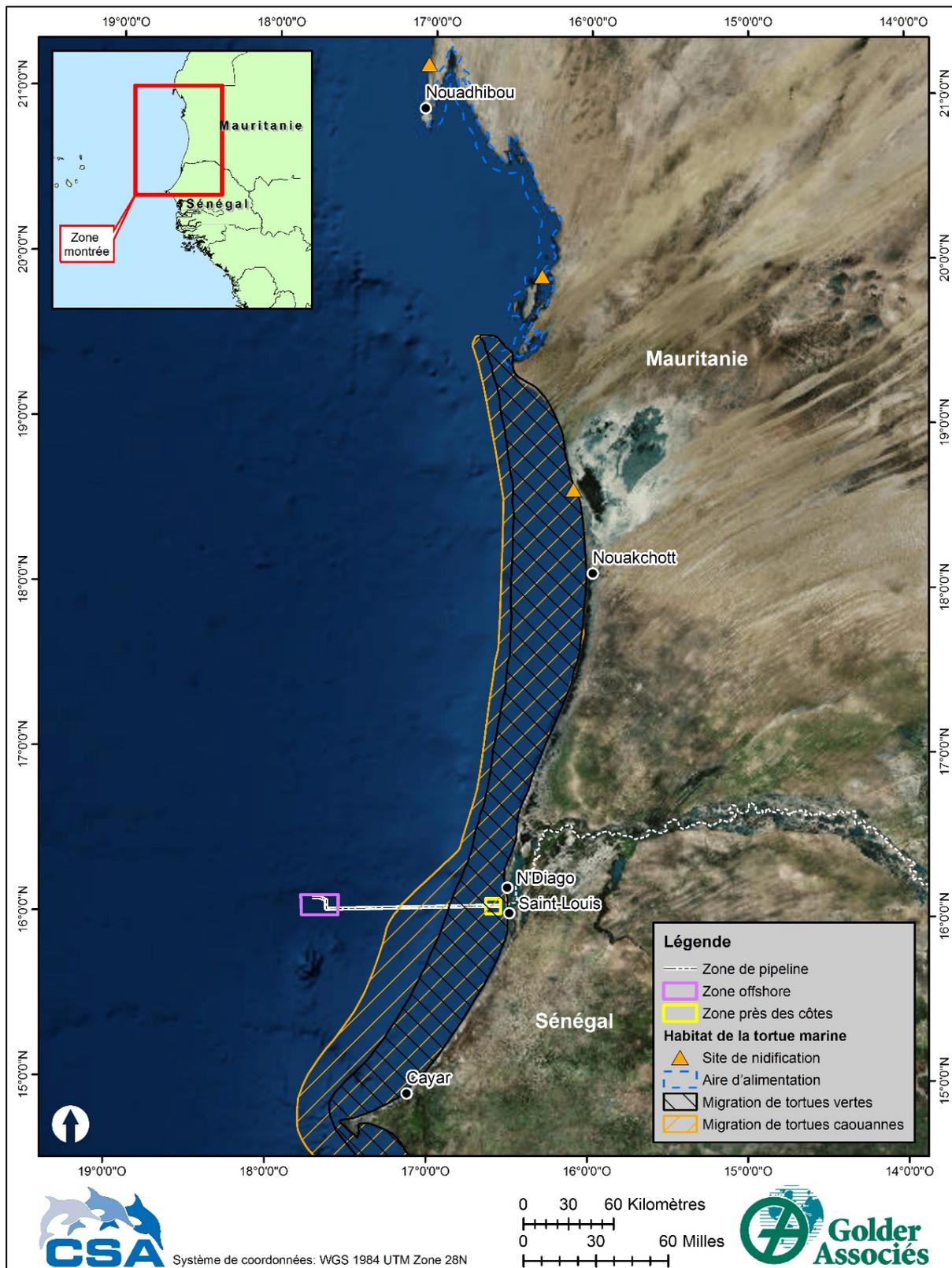
désignation d'AIEB. Ces résumés mentionnaient les caractéristiques des upwellings, la présence de récifs carbonatés uniques et l'abondance de mammifères marins, de tortues et de poissons dans ces eaux, faisant remarquer au passage la productivité élevée de la région et la désignation d'aires protégées (p. ex. : le Parc National du Banc d'Arguin, le Parc National du Diawling, la Réserve de Chatt T Boul et le Parc National de la Langue de Barbarie). Ces attributs ont été soulignés dans la présente étude.

Lorsqu'ils examinent la biodiversité d'un environnement marin, les experts en matière de biodiversité recommandent de réaliser des analyses distinctes de biodiversité pélagique et benthique, en raison de leur contribution et des caractéristiques différentes et variées. Par contre, il est à noter que l'absence d'échantillonnage benthique exhaustif, en particulier en eau profonde, complique la caractérisation de la biodiversité benthique. En général, les points chauds de biodiversité dans la zone épipelagique ou pélagique ont été décrits pour des aires où les conditions physiques favorisent une production primaire élevée, et, en conséquence, des concentrations importantes de consommateurs primaires et secondaires (Marchese, 2015). Dans de telles zones, l'upwelling, les tourbillons d'échelle moyenne et les fronts conduisent à une production primaire élevée (Wingfield et al., 2011). En milieu benthique, les monts sous-marins, les cayons et les récifs coralliens d'eau froide et d'eau chaude sont reconnus comme des points chauds de biodiversité (Ramirez-Llodra et al., 2010). D'autres chercheurs se sont penchés sur des groupes d'espèces précis pour caractériser les aires de biodiversité élevée (p. ex. : les poissons démersaux vivant au large de la côte ouest des États-Unis; Piacenza et al., 2015). Clark et al. (2014) ont proposé que les monts sous-marins soient nommés candidats pour obtenir une désignation d'AIEB.

Bien que la caractérisation biophysique présentée dans cette EIES ait été structurée en fonction des composantes, elle a également abordé plusieurs niveaux différents associés à la biodiversité. Ces niveaux de biodiversité pertinents, ainsi que leur degré de caractérisation dans la présente section, comprennent ce qui suit :

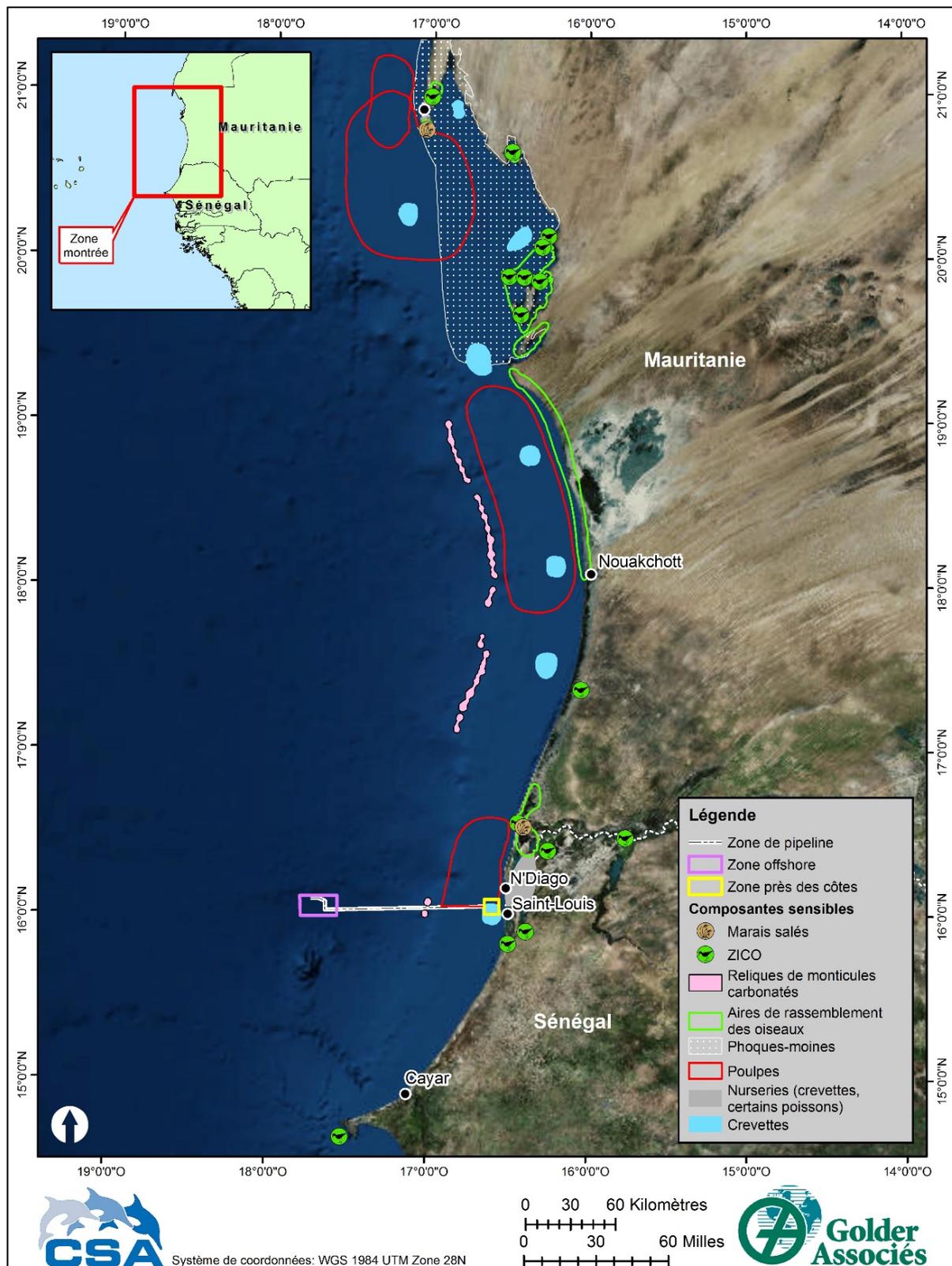
- Niveau biorégional : caractérisation régionale (p. ex. : océanographie; distribution régionale des mammifères marins, des tortues de mer, des oiseaux de mer et oiseaux côtiers et des poissons);
- Niveau écosystémique : dynamique du réseau trophique, particulièrement dans les zones de production élevée, les zones d'upwelling et les points chauds de biodiversité;
- Niveau de l'habitat : habitat privilégié pour des espèces clés de plusieurs composantes, y compris pour des espèces protégées et/ou menacées;
- Niveau communautaire : caractérisation des dynamiques et des interactions des communautés, le cas échéant;
- Niveau des espèces et des populations : statut des espèces, tendances liées aux populations, et caractéristiques spatiales et temporelles des populations, avec un accent mis sur les espèces protégées et/ou menacées; et
- Niveau des individus : caractérisation limitée des caractéristiques des individus.

Les principales composantes de la biodiversité sont présentées aux figures 4-25 et 4-26. Les composantes importantes illustrées comprennent l'habitat des tortues de mer, les zones d'alimentation des tortues et leurs voies migratoires (pour les tortues vertes et caouannes), les composantes sensibles (p. ex. : les reliques de monticules carbonatés, les marais salés, les herbiers, les ZICO), la distribution d'espèces importantes (mollusques, phoques-moines, poulpes, crevettes, tortues de mer) et les aires de rassemblement d'oiseaux. L'importance de l'estuaire du fleuve Sénégal comme aire de nurserie et comme voie migratoire pour les crevettes et diverses espèces de poissons y est aussi indiquée.



(Adapté de : BGP, 2013 et annexes F-1 et F-2)

**Figure 4-25 Composantes clés de la biodiversité (nidification, alimentation et migration des tortues de mer) près des zones d'étude restreinte et élargie**



(Adapté de : BGP, 2013 et annexes F-1 et F-2)

**Figure 4-26 Composantes clés de la biodiversité près des zones d'étude restreinte et élargie**

## Sommaire des composantes importantes de la biodiversité en Mauritanie et au Sénégal

Les composantes importantes de la biodiversité en Mauritanie et au Sénégal comprennent les ZICO, les fonds durs sensibles et les points chauds de biodiversité. Les ZICO sont des sites nécessaires à la survie des populations viables d'espèces d'oiseaux. Les ZICO sont également l'habitat d'une proportion importante et représentative d'autres composantes de la biodiversité.

Six ZICO se trouvent près de la côte de la Mauritanie ou le long de celle-ci, soit (du nord au sud) : ZICO du Cap Blanc, ZICO du Parc National du Banc d'Arguin, ZICO du courant des Canaries du plateau continental sud, ZICO de l'Aftout Es Sahli, ZICO de la Réserve de Chatt Tboul et ZICO du Parc National du Diawling (BirdLife International, 2016a). Quatre de ces ZICO de la Mauritanie se situent dans la zone d'étude restreinte.

Six ZICO sont présentes au Sénégal, soit la ZICO de la bordure du plateau continental du nord du Sénégal, la ZICO du Parc National de la Langue de Barbarie, la ZICO des Niayes, la ZICO du Cap-Vert, la ZICO de la Réserve Spéciale de Faune de Guembeul et la ZICO du Parc National des Îles de la Madeleine. Le Parc National des Oiseaux du Djoudj se trouve dans les terres, le long du fleuve Sénégal. Parmi ces ZICO, seules la ZICO de la bordure du plateau continental du nord du Sénégal, la ZICO du Parc National de la Langue de Barbarie et la ZICO du Parc National des Îles de la Madeleine se trouvent dans la zone d'étude restreinte; cependant, les six ZICO se situent à l'intérieur de la zone d'étude élargie ou sont immédiatement adjacentes à celle-ci.

L'Aire Marine Protégée de Saint-Louis est aussi située dans les zones d'étude restreinte et élargie. Bien qu'elle ne soit pas reconnue comme une ZICO, cette aire protégée est un refuge pour diverses espèces marines.

Les espèces marines menacées associées à ces ZICO comprennent des poissons, des oiseaux marins et côtiers, des tortues de mer et des mammifères marins. En Mauritanie, il y a : 1) deux espèces d'oiseaux marins et côtiers désignées comme en danger critique et une désignée comme vulnérable; 2) quatre espèces de mammifères marins désignées comme en danger et trois désignées comme vulnérables; 3) deux espèces de tortues de mer désignées comme en danger critique, une désignée comme en danger et trois désignées comme vulnérables; et 4) six espèces de poissons désignées comme en danger critique et 13 désignées comme en danger. Au Sénégal, il y a : 1) aucune espèce d'oiseaux marins et d'oiseaux côtiers désignée comme en danger critique, un danger ou vulnérable; 2) quatre espèces de mammifères marins désignées comme en danger et trois désignées comme vulnérables; 3) deux espèces de tortues de mer désignées comme en danger critique, une désignée comme en danger et trois désignées comme vulnérables; et 4) six espèces de poissons désignées comme en danger critique et 13 désignées comme en danger. Le potentiel de présence de ces espèces inscrites à la liste rouge de l'UICN est variable, allant de probable à improbable.

Les seules zones de fond dur sensibles identifiées comme présentes dans les zones d'étude restreinte et élargie sont les reliques discontinues de monticules carbonatés retrouvées par intermittence dans la Zone de Pipeline, à des profondeurs de 400 à 550 m, le long de la frontière maritime mauritano-sénégalaise (voir la figure 4-26). Ces habitats riches en épibenthos sont présentés en détail dans la section 4.5.3.

Les points chauds de biodiversité en Mauritanie ont été identifiés et caractérisés de manière exhaustive par le BGP (2013). Il n'existe pas de travail de synthèse comparable pour le Sénégal, bien que la proximité géographique de la zone d'étude au nord du Sénégal avec la Mauritanie révèle que ces deux pays partagent un nombre considérable de composantes importantes de biodiversité. De plus, des experts locaux ont détaillé dans des rapports les caractéristiques des aires protégées de la Mauritanie et du Sénégal. Ces rapports sont fournis aux annexes F-1 et F-2.

Les points chauds de biodiversité comprennent des zones d'upwelling (saisonniers ou permanents), des communautés de reliques de monticules carbonatés, des herbiers, des marais à mangrove, des monts sous-marins, des zones écologiquement vulnérables (p. ex. : les ZICO), la Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal (qui comprend des aires protégées de la Mauritanie et du Sénégal) et des caractéristiques géographiques distinctives. Les points chauds de biodiversité situés à l'intérieur ou à proximité immédiate des zones d'étude restreinte et élargie ont été décrits dans les sections correspondantes du présent rapport et sont résumés dans le tableau 4-30.

**Tableau 4-30 Sommaire des principales composantes de la biodiversité dans les zones d'étude restreinte et élargie ou à proximité**

Composante de biodiversité	Pays	Résumé des éléments sensibles liés à la biodiversité
ZICO	Mauritanie	Cap Blanc (5 espèces clés), Parc National du Banc d'Arguin (39 espèces clés), courant des Canaries du plateau continental sud (7 espèces clés), Aftout Es Sahli (6 espèces clés), Réserve de Chatt Tboul (2 espèces clés), et Parc National du Diawling (3 espèces clés); vastes populations migratrices au Parc National du Banc d'Arguin et au Parc National du Diawling.
	Sénégal	Bordure du plateau continental du nord du Sénégal (1 espèce clé), Parc National de la Langue de Barbarie (6 espèces clés), Niayes (5 espèces clés), Cap-Vert (3 espèces clés), Réserve Spéciale de Faune de Guembeul (5 espèces clés) et Parc National des Îles de la Madeleine (1 espèce clé); le Parc National des Oiseaux du Djoudj se trouve dans les terres, le long du fleuve Sénégal.
Aires protégées	Mauritanie	3 aires protégées : Parc National du Banc d'Arguin, Réserve de Chatt Tboul, Parc National du Diawling.
	Sénégal	6 aires protégées : Parc National de la Langue de Barbarie, Parc National des Oiseaux du Djoudj, Parc National des Îles de la Madeleine, Aire Marine Protégée de Saint-Louis, Réserve Spéciale de Faune de Guembeul, Aire Marine Protégée de Cayar.
Réserve de biosphère	Mauritanie	Réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal, qui englobe à la fois la zone centrale, la zone tampon et la zone de transition du sud de la Mauritanie et du nord du Sénégal, autour du fleuve Sénégal.
	Sénégal	
AIEB	Mauritanie	3 AIEB : Habitats côtiers de la zone néritique de la Mauritanie et de l'extrême nord du Sénégal, système de canyons de Timiris, récifs de corail d'eau froide au large de Nouakchott.
	Sénégal	2 AIEB : Complexe des monts sous-marins de Cayar et canyon de Cayar.
Habitat d'herbiers	Mauritanie	Vastes herbiers dans les eaux peu profondes du Parc National du Banc d'Arguin.
	Sénégal	Limité aux eaux estuariennes du fleuve Sénégal, près du Parc National de la Langue de Barbarie.
Monticules carbonatés	Mauritanie	Reliques de monticules carbonatés discontinues se trouvant de manière intermittente à des profondeurs de 400 à 550 m; plus répandues en Mauritanie qu'au Sénégal.
	Sénégal	
Espèces menacées	Mauritanie	2 espèces CE et 1 espèce VU pour les oiseaux; 4 espèces EN et 3 espèces VU pour les mammifères marins; 2 espèces CE, 1 espèce EN et 3 espèces VU pour les tortues de mer; 6 espèces CE et 13 espèces EN pour les poissons présentes en Mauritanie et au Sénégal.
	Sénégal	Aucune espèce CE ou espèce VU pour les oiseaux; 4 espèces EN et 3 espèces VU pour les mammifères marins; 2 espèces CE, 1 espèce EN et 3 espèces VU pour les tortues de mer; 6 espèces CE et 13 espèces EN pour les poissons présentes en Mauritanie et au Sénégal.

Composante de biodiversité	Pays	Résumé des éléments sensibles liés à la biodiversité
Nidification des tortues de mer	Mauritanie	Sites restreints de nidification des tortues de mer au nord de Nouakchott, dans le Parc National du Banc d'Arguin.
	Sénégal	Un des objectifs de la création du Parc National de la Langue de Barbarie était d'assurer la protection des sites de pontes des tortues marines (Tropica, 2017c).
Autres aires d'intérêt	Mauritanie	Environnement marin à l'embouchure du fleuve Sénégal; canyon du Cap Timiris et complexe de glissement de la Mauritanie; aires importantes pour les espèces invertébrées d'intérêt commercial (poules, crevettes).
	Sénégal	Environnement marin à l'embouchure du fleuve Sénégal; monts sous-marins de Cayar et canyon de Cayar; aires importantes pour les espèces d'invertébrés (crevettes); aire de nurserie pour les crevettes et certains poissons dans l'estuaire du bas du fleuve Sénégal.
Upwellings	Mauritanie et Sénégal	Upwellings saisonniers se produisant entre 15° N et 21° N, avec période d'intensité et de propagation la plus importante entre janvier et mai; les upwellings persistent toute l'année au nord du 21° N.

## 4.6 Milieu social de la Mauritanie

La présente section fournit des informations socio-économiques sur la portion de la zone d'étude située en Mauritanie.

Tel que défini à la section 4.3, la zone d'étude restreinte de l'EIES, côté mauritanien, inclut une bande côtière délimitée au nord par la ville de Nouakchott et au sud par la frontière de la Mauritanie avec le Sénégal. Elle comprend également un corridor maritime liant la zone des infrastructures du projet au port minéralier de Nouadhibou d'où pourraient être acheminés des matériaux en phase de construction. Étant donné le côté périphérique de la ville de Nouadhibou par rapport au projet, les informations socio-économiques sur celle-ci sont présentées dans la zone d'étude élargie. La zone d'étude élargie, côté mauritanien, inclut le Parc National du Diawling et sa périphérie, une zone appelée plus généralement le bas Delta mauritanien du fleuve Sénégal.

Un portrait détaillé des communautés de la zone d'étude restreinte est fourni dans la présente section avec des informations de plus haut niveau pour les communautés de la zone d'étude élargie. Ces informations sont issues d'une revue de la littérature ainsi que d'une collecte de données secondaires sur le terrain faite entre mars et avril 2017 par trois chercheurs mauritaniens. Les résultats de leur travail sont fournis dans trois rapports séparés fournis aux annexes E-1 (Ressources halieutiques et pêche dans la portion mauritanienne de la zone d'étude restreinte du projet), E-3 (Communautés de pêcheurs dans la portion mauritanienne de la zone d'étude restreinte du projet) et F-1 (Note sur les aires protégées dans la portion mauritanienne de la zone d'étude élargie du projet). Ces trois rapports fournissent des données approfondies sur les sujets traités et elles complètent celles présentées ici. Enfin, des données socio-économiques additionnelles sont fournies à l'annexe H. L'appellation « communautés de pêcheurs » dans le présent rapport est générique. Elle renvoie à l'ensemble des membres de ces communautés, hommes et femmes.

Dans le contexte des activités et de l'emplacement du projet, les éléments sensibles clés du milieu social incluent :

- la pêche (en particulier la pêche artisanale);
- les conditions économiques, l'emploi et les moyens de subsistance; ainsi que
- la navigation maritime (en particulier la sécurité des pêcheurs artisanaux).

D'autres composantes du milieu social qui n'ont pas été soulevées lors de consultations publiques ou qui sont moins sensibles, mais qui sont importantes pour comprendre l'environnement hôte du projet ou qui pourraient être touchées par le projet, sont également décrites, telles que le cadre administratif, l'utilisation des terres et des établissements humains, la population, les autres activités maritimes et côtières, etc. Les éléments sensibles clés sont les mêmes pour les milieux sociaux de la Mauritanie et du Sénégal.

### 4.6.1 Cadre administratif

#### 4.6.1.1 Organisation administrative de la Mauritanie

L'administration mauritanienne est partiellement décentralisée et elle repose sur des principes hiérarchiques. Le pays dispose de trois principaux paliers ou circonscriptions administratives: les *wilayas* (régions), les *moughataas* (départements) et les *markez idariya* (arrondissements).

- Le pays se compose de 15 *wilayas*: Adrar, Assaba, Brakna, Dakhlet-Nouadhibou, Gorgol, Guidimakha, Hodh Ech Chargui, Hodh El Gharbi, Inchiri, Nouakchott-Nord, Nouakchott-Ouest, Nouakchott-Sud, Tagant, Tiris Zemmour, et Trarza. Chaque *wilaya* est placée sous l'autorité d'un *Wali* (gouverneur) qui représente le pouvoir central.
- Les *wilayas* sont, pour leur part, divisées en 55 *moughataas* (départements) administrées par des *Hakems* (préfets).

- Les *moughataas* se divisent en arrondissements (*markez idariya*) dirigés par des chefs d'arrondissements (*Raïs Markez Idari*). Les arrondissements couvrent seulement une partie du pays et il y en a 33 en Mauritanie.

Par ailleurs, chaque arrondissement comprend une ou plusieurs communes urbaines ou rurales. Il y a 218 communes, administrées par des maires. Les communes incluent plusieurs localités.

Les *wilayas*, les *moughataas*, et les *markez idariya* sont des paliers déconcentrés de l'Administration tandis que la commune est un palier décentralisé (MIDEC-AECID-IEJI, 2009).

Bien que son autonomie et son exercice du pouvoir soient limités, la commune est la seule administration territoriale, en dehors de l'État, à disposer d'une personnalité morale et d'une autonomie administrative et financière. La commune, qui sert notamment de relais entre l'administration centrale et les populations locales, a pour principale fonction d'assurer les services publics locaux dont :

- les transports urbains et la voirie locale;
- la construction, l'entretien et l'équipement des bâtiments d'éducation et de santé de base (école, dispensaires et centres de protection maternelle et infantile); et
- les services sanitaires et d'hygiène, l'alimentation en eau et en éclairage public.

#### 4.6.1.2 Organisation administrative de la zone d'étude

##### Zone d'étude restreinte

La zone d'étude restreinte traverse quatre *wilayas* : Nouakchott-Nord, Nouakchott-Ouest, Nouakchott-Sud et Trarza.

Nouakchott jouit d'un statut unique, étant une ville constituée de trois *wilayas*, administrées par trois *Walis* et divisées en neuf *moughataas* qui sont administrées par des *Hakems*. Ces *moughataas* ont aussi le statut de communes à la tête desquelles se trouvent des maires élus. Ces neuf communes sont regroupées en une Communauté Urbaine de Nouakchott (CUN). La CUN dispose d'un président et elle est gérée par un conseil urbain.

Autrement dit, le même espace territorial est géré, d'une part par des autorités déconcentrées nommées par l'État (*Walis*, *Hakems* et *Raïs Markez Idari*), pour ce qui concerne les questions administratives, et d'autre part par des autorités décentralisées élues durant des élections municipales (président de la CUN et maires), pour ce qui concerne les questions de services. Toutes ces entités sont sous l'autorité du Ministre de l'Intérieur et de la Décentralisation.

Le statut unique de Nouakchott a été défini récemment par le Décret No 2014-182, du 25 novembre 2014, qui a créé trois *wilayas* à partir de celle existant auparavant :

- Nouakchott-Nord (*moughataas* de Dar-Nain, Toujounine et Teyarett);
- Nouakchott-Ouest (*moughataas* de Tevragh-Zeina, Ksar et Sabkha); et
- Nouakchott-Sud (*moughataas* de Arafat, El Mina et Riadh).

Au sud de Nouakchott, les établissements humains font partie de la *wilaya* de Trarza, qui s'étend jusqu'à la frontière avec le Sénégal. Cette *wilaya* est composée de six *moughataas* (Boutilimit, Keur Macene, Mederdra, Ouad Naga, R'Kiz, et Rosso) dont trois ont une façade maritime: Keur Macene, Mederdra et Ouad Naga.

Le littoral de la *wilaya* de Trarza compte 8 établissements humains : 3 villages de pêcheurs, 4 campements de pêche et 1 village sans vocation de pêche. La liste de ces établissements et leur affiliation administrative figure au tableau 4-31.

**Tableau 4-31 Établissements humains côtiers au sud de Nouakchott**

	Nom	Type d'établissement humain	Commune	<i>Moughataa</i>
1	PK 28 (parfois appelé Vernana)	Campement de pêche	El Arye	Ouad Naga
2	PK 65	Campement de pêche	Tiguent	Mederdra
3	Legweichich (parfois appelé PK 93)	Village de pêcheurs	Tiguent	Mederdra
4	PK 144	Campement de pêche	M'Balal	Keur Macene
5	Mouly	Campement de pêche	Keur Macene	Keur Macene
6	N'Diago	Village de pêcheurs	N'Diago	Keur Macene
7	Mboyo 2	Village de pêcheurs	N'Diago	Keur Macene
8	Lorma	Village ne vivant pas de la pêche	N'Diago	Keur Macene

Source : Ecodev, 2017b

Tel qu'indiqué au tableau 4-31, les trois villages de pêcheurs dans la zone d'étude restreinte sont Legweichich, N'Diago et Mboyo 2. Le village de N'Diago est le plus grand des trois. Il appartient à la commune de N'Diago qui fait partie de la *moughataa* de Keur Macene. La commune de N'Diago compte 33 localités : le village de N'Diago est la plus grande localité de la commune. Le village de Mboyo 2 appartient également à la commune de N'Diago. Le village de Legweichich quant à lui appartient à la commune de Tiguent.

Les quatre campements de pêche dans la zone sont PK 28, PK 65, PK 144 et Mouly. Notons que les villages de pêcheurs de N'Diago et Legweichich accueillent aussi des campements de pêche de manière saisonnière jusqu'à six mois par an.

Enfin, le seul autre établissement côtier de la zone, Lorma, n'est pas habité par des pêcheurs. Lorma est situé au sud de Mboyo 2 et ce village appartient à la commune de N'Diago.

### Zone d'étude élargie

Le Parc National du Diawling et sa périphérie comptent une trentaine de villages (PND, 2016). Ces villages appartiennent aux communes de Keur Macene, M'Balal et N'Diago, toutes situées à l'intérieur de la *moughataa* de Keur Macene (*wilaya* de Trarza). L'annexe H fournit la liste des villages à l'intérieur du Parc National du Diawling et sa périphérie. Le plus grand des villages à l'intérieur du Parc National du Diawling est Keur Macene qui appartient à la commune de Keur Macene et à la *moughataa* du même nom. Notons que les villages de N'Diago, Mboyo 2 et Lorma sont inclus dans cette liste puisqu'ils font partie de la périphérie du Parc National du Diawling.

La zone d'étude élargie inclut également Nouadhibou. La ville appartient à la *wilaya* de Dakhlet-Nouadhibou. Cette *wilaya* se situe au nord-ouest de la Mauritanie, le long de l'océan Atlantique. Elle ne compte qu'une seule *moughataa*, celle de Nouadhibou. Celle-ci est composée d'une commune urbaine, Nouadhibou, et de quatre communes rurales. Ces communes rurales sont situées hors de la zone d'étude élargie.

#### **4.6.2 Occupation du territoire et établissements humains**

##### **4.6.2.1 Zone d'étude restreinte**

Côté Mauritanie, la zone d'étude restreinte abrite une seule grande agglomération urbaine, soit la ville de Nouakchott. De fait, l'occupation du territoire dans la zone d'étude restreinte est caractérisée par un fort contraste en densité entre Nouakchott et un littoral peu peuplé, ne comptant que quatre villages et quatre campements de pêche. La localisation de ces établissements humains est illustrée à la figure 4-27.

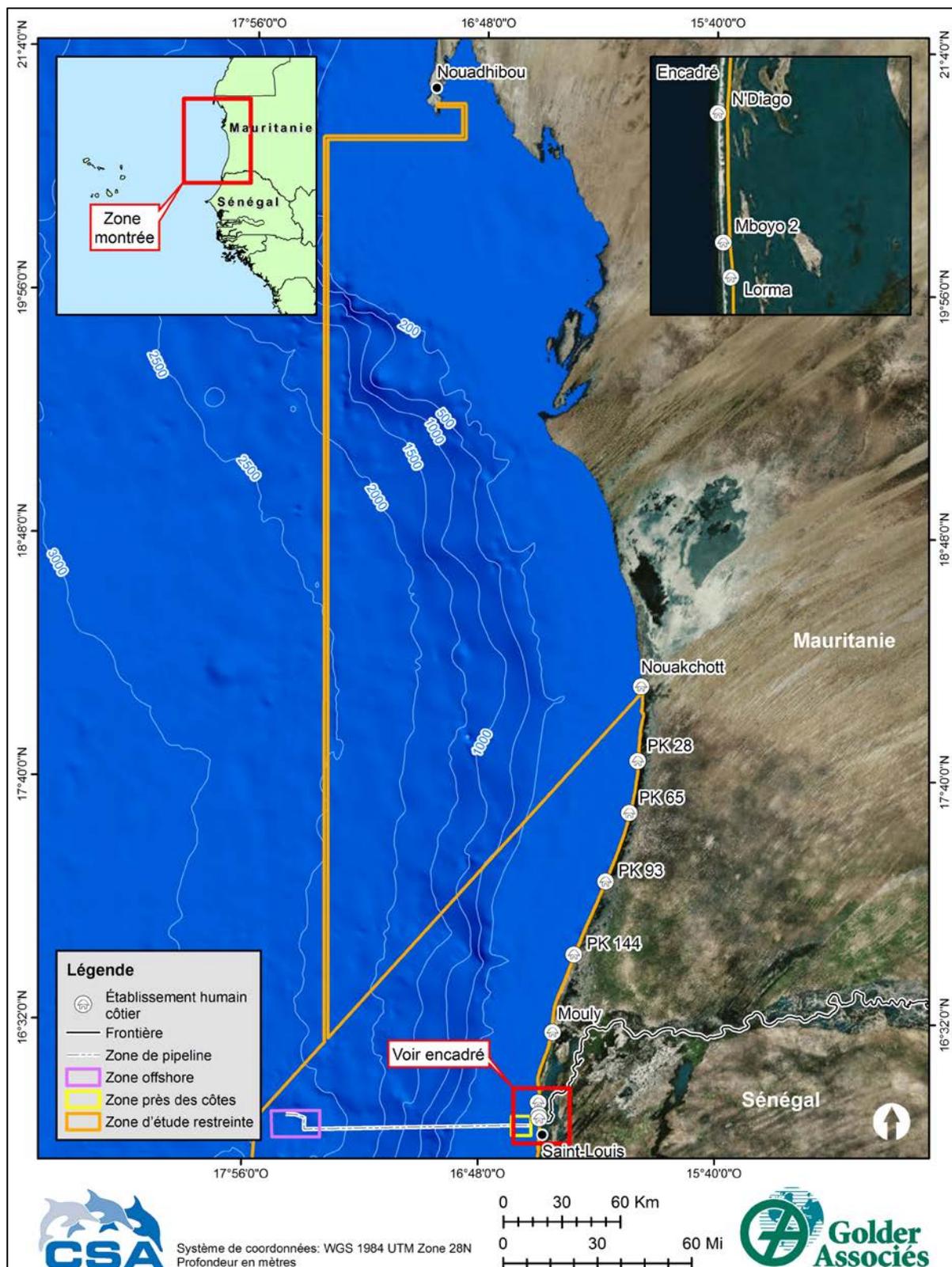


Figure 4-27 Emplacement des principaux établissements humains côtiers dans la zone d'étude restreinte – Portion Mauritanie

## Nouakchott

La ville de Nouakchott est la capitale de la Mauritanie. Elle est la ville la plus peuplée du pays, avec une population estimée à 958 399 habitants pour une superficie d'environ 1 000 km<sup>2</sup>. Ceci représente une densité très forte de 958 habitants au km<sup>2</sup>, comparativement à la moyenne nationale de 3,4 habitants au km<sup>2</sup>. Les coordonnées géographiques du centre de la ville sont les suivantes : latitude de 18° 4' 47' Nord et longitude de 15° 58' 30' Ouest (STP, 2016).

Nouakchott est une ville en pleine expansion (photo 4-23) qui a connu des transformations considérables depuis sa création, il y a plus de 50 ans. Elle est le principal centre administratif et politique du pays et dispose de toute l'infrastructure requise dans une capitale moderne. Comparativement au centre économique du pays qu'est la ville de Nouadhibou, érigée en une zone franche, le poids économique de Nouakchott s'accroît à un rythme très accéléré. Un tel phénomène s'explique, surtout, par l'implantation de plusieurs sièges sociaux d'entreprises et d'organisations internationales ainsi que par l'ouverture de la route transsaharienne. De fait, la capitale est une plaque tournante où des infrastructures de transport se rejoignent (nouvel aéroport international, port, routes principales) et connectent la ville aux réseaux nationaux et internationaux (Chopin, 2009). L'économie formelle de la ville repose essentiellement sur les activités de service et commerciales tandis que la prolifération continue d'une multitude d'activités économiques informelles constitue un socle d'où proviennent, pour l'essentiel, les moyens d'existence et de subsistance de nombreux habitants de la ville.



**Photo 4-23**    **Vue de Nouakchott**

## N'Diago

Le village côtier de N'Diago est situé à plus de 300 km au sud de Nouakchott, très près de la frontière du Sénégal. C'est le chef-lieu de la commune du même nom et le plus grand établissement humain et village de pêche de la côte au sud de Nouakchott.

Selon des sources locales, la création de N'Diago remonte à plus de 150 ans et fût l'œuvre d'un migrant cultivateur du nom d'Abou Fall dont le lieu de provenance est inconnu.

Le village est situé du côté de la rive droite du fleuve Sénégal, sur le prolongement nord de la Langue de Barbarie, à moins de 10 km de Goxxu Mbacc, un quartier de Saint-Louis du Sénégal. La localisation du village entre le fleuve et la mer lui confère une position géographique particulièrement opportune pour la pêche (photo 4-24). Par ailleurs, cette position géographique explique également la facilité et l'importance du trafic fluvial et du trafic terrestre des habitants de N'Diago vers/de la ville de Saint-Louis au Sénégal.



(© Kosmos 2016)

**Photo 4-24** Vue aérienne du village de N'Diago

N'Diago est accessible de l'intérieur de la Mauritanie par voie terrestre à partir de la route nationale, sur 50 km de route bitumée jusqu'à Keur Macene, puis par une piste qui longe les dunes côtières de Ghahra.

Le village est divisé en cinq quartiers structurant les principales fonctions socio-économiques : la pêche, le commerce et les lieux de culte. Ces quartiers portent les noms suivants: Dekeube, Garaw, Takkegue, Galou et Yallayama.

Il est souvent fait référence à N'Diago comme étant le village le plus près de la frontière de la Mauritanie et du Sénégal. En fait, les villages de Mboyo 2 et Lorma se trouvent plus près de la frontière. Ces deux villages, situés en périphérie du village de N'Diago, appartiennent à la commune de N'Diago. L'éponymie entre la commune de N'Diago et le village de N'Diago peut expliquer la désignation communément admise du village de N'Diago comme étant l'établissement humain situé à l'extrémité sud de la frontière de la Mauritanie.

### Autres villages de la zone d'étude restreinte

Les principales caractéristiques relatives à l'occupation du territoire des trois autres villages de la zone d'étude restreinte sont les suivantes (Ecodev, 2017b à l'annexe E-3) :

- **Legweichich** (photo 4-25), est situé entre Nouakchott et N'Diago, au point kilométrique 93. Ce village de pêcheurs a été officiellement créé en 2003, suite au développement d'un complexe de services pour la pêche artisanale comprenant des logements pour les pêcheurs et des halls de commercialisation du poisson, par le MPEMa et la coopération espagnole. Legweichich forme aujourd'hui un village de pêcheurs avec 65 logements, une école primaire (une salle de classe à multiples niveaux), une mosquée et 4 boutiques. Une unité de surveillance maritime est aussi basée dans le site ainsi que des campements de pêche (actuellement au nombre de 5). Le site est accessible par route (à 17 km de piste de Tiguent sur la route nationale).



Photo 4-25 Vue du village de Legweichich

- **Mboyo 2**, est un très ancien village de pêcheurs. Il est situé sur la Langue de Barbarie, à 7 km au sud de N'Diago. En plus d'être accessible par voie fluviale, Mboyo 2 est accessible par voie terrestre par une piste reliant N'Diago et le Sénégal. Le poste frontalier de la Mauritanie est situé à l'extrémité sud de Mboyo 2. Tout comme N'Diago, la situation géographique de Mboyo 2 sur la Langue de Barbarie, lui confère une position particulièrement adaptée aux activités de pêche et au transport fluvial (photo 4-26).



Photo 4-26 Vue aérienne de Mboyo 2

- **Lorma** est un petit village, parfois appelé aussi Mboyo Peulh, dont les habitants pratiquent principalement l'élevage (photo 4-27). Il est situé à 1 km au sud de Mboyo 2, après le poste frontalier de la Gendarmerie et de la police. En plus d'être accessible par voie fluviale, le village est accessible par voie terrestre à partir de Mboyo 2. Ce village, établi de longue date (100 ans), est occupé toute l'année mais une partie de ses habitants s'en absente régulièrement pour mener des activités de pâturage à des distances allant jusqu'à plus de 50 km du village.



**Photo 4-27** Village de Lorma

#### **Campements de pêche dans la zone d'étude restreinte**

La zone d'étude restreinte compte quatre campements de pêche : PK 28, PK 65, PK 144 et Mouly. L'appellation campement recouvre à la fois des localités, par exemple les quatre campements mentionnés ci-dessus, et des installations temporaires, soit des unités plus petites installées sur ces sites, ou à N'Diago et Legweichich, qui regroupent un ensemble de pêcheurs installés temporairement.

Les principales caractéristiques relatives à l'occupation du territoire des quatre campements (localités) sont les suivantes (Ecodev, 2017b à l'annexe E-3) :

- PK 28, situé au point kilométrique 28, appelé parfois Vernana, existe depuis 1989, année des événements entre la Mauritanie et le Sénégal qui ont entraîné un retour massif et réciproque des migrants des deux pays. À ce moment, les autorités ont décidé de faire du PK 28 le siège principal d'un programme d'insertion pour des jeunes rapatriés qui désiraient intégrer la pêche artisanale. L'organisation du site repose sur un centre de formation de la pêche artisanale qui relève du Centre de Qualification et de Formation sur les Métiers de la Pêche (CQFMP). Ce centre de formation constitue la seule présence administrative dans la localité. Les habitants sont constitués principalement de pêcheurs, mareyeurs, transformateurs et commerçants. Il y a également 10 petites unités de production de farine et d'huile de poisson<sup>31</sup> (photo 4-28). Le site est accessible par voie terrestre (à 12 km de piste de la route nationale).



**Photo 4-28 Unités de production de farine de poisson au PK 28**

- PK 65, situé au point kilométrique 65, est un site de débarquement de pêche artisanale officiel créé en 1990. Une unité des Gardes-côtes y est présente. Le site hébergeait traditionnellement des campements de pêcheurs sénégalais, mais il est actuellement presque désert. PK 65 est accessible par voie terrestre (à 6 km de piste de la route nationale).
- PK 144, situé au point kilométrique 144, est aussi un site qui a été conçu par le MPEMa en 1994 pour l'installation des pêcheurs et leur promotion socio-économique. Les infrastructures réalisées servent aujourd'hui de bureaux et de logements du personnel d'un centre de formation de la pêche artisanale du CQFMP ainsi que pour une base des garde-côtes. Alors que ce campement comptait 571 pêcheurs en 2016 (Wagne et Braham, 2016), le site de PK 144 est maintenant peu habité. En avril 2017, on n'y retrouve plus que quelques pêcheurs. Les abords de la piste qui mène de PK 144 vers la route nationale (distante de 27 km) sont occupés par des installations plus ou moins sommaires (baraques) qui servent d'habitation pour des familles qui viennent de Nouakchott passer des vacances pendant l'hivernage.
- Mouly est un petit campement situé entre le PK 144 et N'Diago, accessible par une piste à 35 km de la route nationale. Il se résume à quatre baraques en bois de dimension hétérogène, éparpillées. Ces installations servent de logement pour des pêcheurs et d'autres employés de campement. Actuellement, l'activité y est très réduite.

<sup>31</sup> Ces unités ont une capacité de traitement de produits halieutiques de 100-150 tonnes/jour/unité. Lors des travaux de terrain en avril 2017, ces unités n'ont pas pu être visitées. Aux dires des personnes rencontrées, les activités y sont au ralenti. Aucune information n'est disponible sur la taille de ces entreprises, leur production, leur main-d'œuvre et la provenance/lieu d'hébergement de celle-ci.

### Autres occupations humaines du littoral

En 2016, la construction d'un port multifonctions a été initiée à 31 km au nord de N'Diago. Depuis la pose de la première pierre en décembre 2016, le projet semble à l'arrêt. Très peu d'informations sont disponibles sur ce projet.

La photo 4-29 illustre l'état d'avancement des travaux en décembre 2016. En mai 2017, aucun avancement du projet n'était visible sur le terrain.



(© Kosmos 2016)

**Photo 4-29**     **Projet de port multifonctions au nord de N'Diago**

#### 4.6.2.2     **Zone d'étude élargie**

En plus des localités de la zone d'étude restreinte, la zone d'étude élargie englobe le Parc National du Diawling et sa périphérie situés dans le bas delta mauritanien du fleuve Sénégal. L'occupation du territoire est caractérisée par un ensemble de cours d'eau permanents et temporaires, un grand nombre d'îles, le barrage de retenue de Diama, un ensemble de digues et d'ouvrages hydrauliques, des bassins, des zones de conservation, des dunes côtières et intérieures ainsi que des villages (photo 4-30).



(© Kosmos 2016)

**Photo 4-30**      **Vue du Parc National du Diawling**

Les activités des populations du Parc National du Diawling sont grandement basées sur l'utilisation des ressources naturelles (voir l'annexe H). Le pâturage et la pêche dans et à proximité des plans d'eau du parc sont deux importantes activités d'utilisation des ressources naturelles. L'annexe F-1 fournit une carte du bas delta mauritanien ainsi que des informations additionnelles sur l'occupation du territoire dans le parc.

La zone d'étude élargie inclut également Nouadhibou. Ville portuaire avec une configuration longiligne, Nouadhibou est située sur la presqu'île du Cap Blanc, à l'extrême nord du littoral mauritanien. La ville n'occupe pas l'ensemble de cette presqu'île. Celle-ci est partagée, de manière longiligne, entre la Mauritanie et le Sahara Occidental.

Quatre grands types d'occupation du territoire dominant dans la ville : le milieu urbain, les installations portuaires, les zones à caractère industriel et le milieu naturel. Les zones à caractère industriel sont situées à l'intérieur ou à proximité des installations portuaires. Une de ces zones est située tout au sud de la ville. Elle regroupe d'importantes infrastructures de la SNIM et le chemin de fer de la SNIM y aboutit. Cette zone jouxte le port minéralier et le port pétrolier, situés tous deux dans la Baie du Lévrier (voir l'annexe H).

#### **4.6.3**              **Population**

##### **4.6.3.1**            **Démographie**

La Mauritanie a conduit son quatrième Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) en avril 2013 (ONS, 2015). Mené par l'Office National de la Statistique (ONS), ce recensement est une des sources de données officielles les plus récentes en matière de population. Ces données constituent une riche source d'information sur les localités importantes telles que Nouakchott et les communautés urbaines et rurales du pays. Toutefois le RGPH fournit peu d'informations désagrégées et spécifiques sur les petits villages et campements relevant de la zone d'étude restreinte. Pour compléter les données de population du RGPH, d'autres sources ont été utilisées, telles que les résultats de travaux de terrain réalisés au mois d'avril 2017 (Ecodev, 2017b à l'annexe E-3).

Avec près 958 399 habitants, Nouakchott est de loin la plus grande agglomération mauritanienne et ses habitants représentent 27 % de la population nationale estimée à 3 537 368 habitants. En termes de sexe et d'âge, la population de Nouakchott est structurée comme suit :

- 494 885 hommes et 463 514 femmes, soit 106 hommes pour 100 femmes; et
- 38,5 % ont 14 ans ou moins, 57 % ont un âge compris entre 15 et 59 ans et 4,4 % ont 60 ans et plus.

Au total, il y a 160 842 ménages à Nouakchott et le nombre moyen de personnes par ménage est de 6,0 personnes/ménage alors que la moyenne nationale est de 6,2 (ONS Mauritanie, 2014).

Les villages et campements de la zone d'étude restreinte sont très peu peuplés. La *wilaya* de Trarza, qui inclut les établissements humains de la zone d'étude restreinte au sud de Nouakchott, ne compte que 272 773 habitants (Ecodev, 2017b), soit 7,4% de la population nationale (ONS, 2015). Les trois *moughataas* ayant une façade maritime totalisent 81 898 habitants répartis comme suit : 30 440 habitants dans la *moughataa* de Mederdra, 27 760 habitants dans celle de Keur Macene et 23 698 habitants dans celle de Ouad-Naga (Ecodev, 2017b). Cependant, la vaste majorité des habitants de ces *moughataas* habitent l'intérieur des terres.

La population totale des villages et campements situés sur le littoral au sud de Nouakchott est estimée à 2 910 personnes. La taille moyenne des ménages de la *wilaya* de Trarza étant de 5,5, le nombre total de ménages de ces villages et campements est estimé à 529 ménages. Cependant, le nombre d'habitants, notamment dans les campements, peut augmenter durant la haute saison de la pêche. À certains moments de l'année, le nombre total d'habitants sur le littoral peut donc être plus élevé que 2 910.

Le tableau 4-32 fournit des informations détaillées sur le nombre d'habitants estimé dans chacun des villages et campements du littoral. En 2013, le plus gros village, N'Diago comptait 1 240 habitants (l'ensemble de la commune en comptait 6 137), soit environ 225 ménages. Le plus petit village, Lorma, ne compte que 100 habitants, soit moins de 20 ménages. Les données disponibles indiquent que dans les campements de pêche, le nombre d'habitants varie entre 40 et 600.

En termes de structures d'âge et de sexe, les données de l'ONS disponibles ne fournissent pas de données désagrégées par village ou campement. Toutefois, on observe que les campements de pêche sont occupés essentiellement par des hommes (Ecodev, 2017b à l'annexe E-3). Par ailleurs, une partie de la population masculine de N'Diago réside à Nouadhibou et à Nouakchott, lieux de concentration de la pêche artisanale.

Dans la zone d'étude élargie, la population des villages du Parc National du Diawling et sa périphérie avaient en 2014 une population totale estimée à 13 200 habitants (PND, 2016). Ceci représente 2 400 ménages. Keur Macene, le plus grand de ces villages, comptait 2 049 habitants en 2013 alors que la commune, qui comprend 13 localités, comptait un total de 4 751 habitants (ONS Mauritanie, 2014).

La population des villages du Parc National du Diawling fluctue de manière saisonnière. Les activités de maraîchage pratiquées dans les îles du delta du fleuve (par exemple l'île de Mboyo) et sur les sols de la dune côtière (par exemple N'Diago) reposent en partie sur des travailleurs agricoles migrants saisonniers, originaires principalement du Sénégal. Ces travailleurs sont appelés localement « Sourga ».

Outre le Parc National du Diawling, la zone d'étude élargie comprend Nouadhibou. Sur le plan démographique, Nouadhibou est la seconde ville d'importance de la Mauritanie après Nouakchott. La population était de 121 122 habitants en 2013 (ONS, 2015).

Les données du tableau 4-32 fournissent une estimation de la population dans les zones d'étude restreinte (961 309 habitants) et élargie (1 093 861 habitants). On observe notamment que Nouakchott concentre plus de 87,6 % de la population de la zone d'étude élargie et 99,7 % de celle de la zone d'étude restreinte.

**Tableau 4-32 Estimation de la population dans les zones d'étude restreinte et élargie – Portion Mauritanie**

Ville, village, campement	Population
<b>Zone d'étude restreinte</b>	
Nouakchott	958 399
Villages et campements au sud de Nouakchott	
PK 28	400
PK 65	40
Legweichich	600
PK 144	100
Mouly	30
N'Diago	1 240
Mboyo 2	400
Lorma	100
Sous-total villages et campements	2 910
<b>SOUS TOTAL-Zone d'étude restreinte</b>	<b>961 309</b>
<b>Zone d'étude élargie</b>	
Villages du Parc National du Diawling et sa périphérie (détails à l'annexe H) *	11 460
Nouadhibou	121 122
<b>TOTAL – Zone d'étude élargie</b>	<b>1 093 891</b>

\*Le Parc National du Diawling compte 13 200 habitants dont ceux de N'Diago, Mboyo 2 et Lorma dont le nombre est soustrait ici pour éviter un double comptage.

Sources : ONS, 2014, PND, 2016 et Ecodev, 2017b

#### 4.6.3.2 Mouvements migratoires

Les mouvements migratoires à l'intérieur du pays sont courants en Mauritanie. L'ONS définit un migrant comme toute personne sédentaire qui a changé de résidence pendant la période de référence d'un recensement. Le recensement général indique que 20,2% de la population sédentaire mauritanienne a un statut de migrant.

Nouakchott, étant la capitale, est une destination de migration importante en raison de son statut politique et économique et de sa position géostratégique. L'exode rural a été un phénomène massif à la fin des années 60, 70 et 80, principalement en raison de la sécheresse, de la désertification et des crises alimentaires. De nos jours, la migration vers les villes côtières, notamment Nouakchott, est généralement la conséquence d'un taux de chômage élevé et d'un manque d'opportunités d'emploi dans les zones rurales. Lors du recensement général de 2013, 46,9% des habitants de Nouakchott étaient classés comme migrants, nés hors de la ville (ONS, 2015).

Outre les mouvements à l'intérieur du pays, une partie des mouvements migratoires comprend des personnes originaires de pays d'Afrique de l'Ouest, en particulier le Sénégal et le Mali, qui immigrent en Mauritanie, à la recherche d'opportunités économiques temporaires ou permanentes.

Dans les villages côtiers et les campements de pêche au sud de Nouakchott, la migration était constituée jusqu'au début de l'année 2017 essentiellement de pêcheurs sénégalais qui s'installaient temporairement pendant la haute saison de pêche. Cependant, la situation est différente maintenant. La Mauritanie applique une loi nationale empêchant les non-Mauritaniens de pêcher artisanalement dans les eaux mauritaniennes. Par conséquent, les pêcheurs étrangers migrants sont maintenant absents des campements de pêche. L'ensemble de la démographie de ces campements subit actuellement d'importants changements.

#### 4.6.4 Éducation

##### 4.6.4.1 Alphabétisation

Les données du RGPH 2013 montrent que le taux d'analphabétisme de la Mauritanie se situe actuellement à 36,3 %<sup>32</sup>. Ce taux constitue une amélioration importante comparativement aux taux de 1988 et 2000 qui étaient respectivement de 61,4 % et 46,9 %.

Les chiffres du RGPH 2013 montrent également que le taux d'analphabétisme varie selon le milieu de résidence et le sexe. En milieu urbain, seule une personne sur cinq est analphabète (21,2 %), alors qu'en milieu rural sédentaire, plus de la moitié de la population est analphabète (51,6 %). Quel que soit le milieu de résidence, les femmes restent les plus touchées par l'analphabétisme. En effet, 41,0 % des femmes mauritaniennes sont analphabètes contre 31,3 % pour les hommes.

Le RGPH 2013 montre également que la moyenne nationale du taux d'analphabétisme cache des disparités au niveau des *wilayas*. Dans la zone d'étude, la *wilaya* de Nouakchott affiche un taux d'analphabétisme de 17,1 % (20,7 % chez les femmes et 13,8 % chez les hommes) tandis que dans la *wilaya* de Trarza ce taux est de 24,6 % (27,0 % chez les femmes et 21,8 % chez les hommes). Par inférence, le taux d'alphabétisation à Nouakchott peut être établi à 82,9% (79,3% pour les femmes et 86,2% pour les hommes) et le taux d'alphabétisation dans la *wilaya* de Trarza à 75,4% (73,0% pour les femmes et 78,2% pour les hommes).

Sur la base du taux de la *wilaya* du Trarza, on peut estimer que les villages et campements de la zone d'étude restreinte comptent 716 analphabètes sur une population totale de 2 910 habitants et que la zone d'étude élargie compterait 269 097 analphabètes sur une population totale de 1 093 891 habitants.

Dans la *wilaya* de Dakhlet-Nouadhibou, le taux d'analphabétisme est de 13,0 % (ONS, 2015), autrement dit le taux d'alphabétisation est de 87,0 %.

##### 4.6.4.2 Scolarisation et niveau d'instruction

Bien qu'il y ait eu du progrès entre 2000 et 2013, notamment grâce à l'adoption de la Loi n° 054-2001 rendant obligatoire l'enseignement fondamental<sup>33</sup> pour tout enfant mauritanien âgé de 6 à 14 ans, la Mauritanie est encore loin d'une scolarisation généralisée de sa population. Les données du RGPH 2013 révèlent que 31,1% de la population âgée de 6 ans et plus ont déclaré n'avoir aucun niveau d'instruction. Parmi ceux qui ont reçu une instruction, 64,7% ont atteint le primaire, seulement 7,7% le collège et 5,2% le lycée. L'enseignement technique et professionnel et l'enseignement supérieur enregistrent des scores très faibles, respectivement de 2,5% et 0,3%<sup>34</sup>.

Au niveau de la scolarisation, il y a des écarts en termes de genre (en faveur des hommes), du milieu de résidence et de la *wilaya*. Les disparités du niveau de scolarité selon la *wilaya* concernent tous les niveaux d'instruction. Le RGPH 2013 montre que les *wilayas* de Nouakchott et du Trarza ont des taux bruts de scolarisation supérieurs à la moyenne nationale (72,4%). Elles enregistrent respectivement des taux de scolarisation de 96,7 % et 79,7%.

<sup>32</sup> Personnes de 10 ans et plus qui n'ont pas la capacité de lire et d'écrire dans au moins une langue.

<sup>33</sup> L'enseignement fondamental correspond à l'école primaire.

<sup>34</sup> Le reste de la population instruite (environ 20%) a uniquement bénéficié d'une instruction coranique.

Dans les villages de la zone d'étude restreinte, il existe 3 écoles primaires : une à N'Diago, une à Legweichich et une à Mboyo 2. Cependant, seule l'école de N'Diago comporte un cycle complet d'enseignement fondamental avec 6 classes. Au niveau de l'enseignement secondaire, il existe un collège à N'Diago qui reçoit les élèves de la localité et du reste de la commune.

#### **4.6.4.3 Infrastructures scolaires**

Nouakchott dispose d'infrastructures et de services scolaires de tous les niveaux, du primaire à l'université.

Les établissements côtiers et les campements de pêche au sud de Nouakchott ont des infrastructures scolaires limitées. Legweichich, N'Diago et Mboyo 2 ont chacun une école primaire. De plus, N'Diago a un collège. Plus de détails sur ces écoles sont fournis à l'annexe E-3.

Dans les campements de pêche, l'enseignement existant est uniquement professionnel et il s'adresse aux apprentis pêcheurs artisanaux. Deux centres de formation sur les métiers de pêche existent dans les campements de PK 28 et PK 144.

#### **4.6.5 Conditions économiques, emplois et moyens de subsistance**

##### **4.6.5.1 Population active et emploi**

En Mauritanie, seuls 13,6 % des emplois proviennent du secteur formel, contre 86,4 % provenant du secteur informel. La distribution des emplois par secteur d'activité indique que 37,3 % des emplois sont dans le secteur de l'agriculture, l'élevage et la pêche, tandis que 38,9 % sont dans le secteur du commerce. Le reste des emplois se partage entre différents secteurs dont les télécommunications et les services (13,8 %), l'éducation, la santé et l'administration (7,2 %) et finalement l'industrie extractive (2,8 %) (MEFPNT, 2014).

Si au niveau national, il y a environ 1 913 368 personnes en âge de travailler (de 14 à 64 ans), à Nouakchott, 60,7 % de la population, soit 582 689 personnes, est en âge de travailler (ONS, 2015). La population nouakchottoise dans ce groupe en âge de travailler est jeune, avec plus de 63 % qui a entre 14 et 34 ans. Le taux d'activité est de 51,4 % à Nouakchott. Ce taux renvoie à la proportion de personnes disponibles pour travailler, à l'intérieur de la frange de population en âge de travailler. Quant au taux de chômage, il est de 24,9 % à Nouakchott. Le taux de chômage renvoie à la proportion des personnes qui sont disponibles pour travailler, mais n'ont pas d'emploi, à l'intérieur du groupe en âge de travailler (ONS, 2015). L'économie informelle occupe environ 80 % de la force de travail de la ville (MEFPNT, 2014).

Il n'y a pas de données officielles sur l'emploi dans les villages et campements de pêcheurs de la zone d'étude restreinte, ni dans ceux de la zone d'étude élargie. Cependant, les travaux de terrain menés en avril 2017 ont permis de constater que les emplois existants sont surtout dans le secteur de la pêche. Le chômage touche une part très importante de la population active ce qui pousse notamment les jeunes à la migration vers les centres urbains (Ecodev, 2017b).

##### **4.6.5.2 Principales activités économiques et moyens de subsistance des communautés**

###### **Nouakchott**

L'économie de Nouakchott est diversifiée. La ville accueille plusieurs édifices, services et activités gouvernementaux. Une forte concentration des activités économiques (service, fonction publique, transports, finances) se situe dans les quartiers anciens et centraux : Ksar, Sebkhah, El Mina et Capitale (Ecodev, 2017b).

La ville dispose d'un port, le Port Autonome de Nouakchott dit Port de l'Amitié (PANPA) (photo 4-31). En 2013, le PANPA a assuré la gestion de 70 % des exportations du pays et 40 % de ses importations (Ateliers, 2014). À l'intérieur de l'entreprise portuaire siègent plusieurs sociétés et services (assurances, banques, services de sécurité, de transit, de consignation, etc.). Le nombre de ces sociétés publiques, parapubliques et privées est de 30 dont une dizaine est active. Le PANPA emploie directement

300 personnes. En outre, il est estimé que les activités portuaires génèrent 4 500 emplois additionnels (essentiellement des dockers). En plus de ces emplois répertoriés, il existe une panoplie de petits métiers informels (petits vendeurs de produits alimentaires, boutiques, gargotes, etc.) qui occupent un nombre très important de Mauritaniens provenant de diverses régions du pays et installés à Nouakchott.



**Photo 4-31**      **Vue du Port de Nouakchott**

Les bateaux de pêche ne sont pas permis dans le PANPA. Les bateaux de pêche industrielle opérant près de Nouakchott utilisent le port de Nouadhibou, tandis que les bateaux de pêche artisanale débarquent sur la plage de Nouakchott (PANPA, 2016). La pêche artisanale, qui joue un rôle important dans l'économie locale, nationale et transfrontalière, constitue une importante source de revenus (Voir section 4.6.6.4).

L'économie de Nouakchott est également basée sur des activités de commerce qui ont principalement lieu dans les marchés. Il y a 57 marchés, dont 11 ont une échelle nationale et une quarantaine une échelle locale (OSPUN, 2013).

Le secteur des services est également important pour l'économie de Nouakchott, particulièrement les services des télécommunications et, dans une moindre mesure, les services bancaires. Bien que Nouakchott ne soit pas une ville industrielle, elle dispose de quelques industries qui génèrent de l'activité économique, surtout dans deux domaines : l'agrobusiness et les bâtiments et travaux publics (BTP).

Quoique la majorité de la production agricole de la Mauritanie soit située le long du fleuve Sénégal, le maraichage est pratiqué à Nouakchott. En 2014, il y avait sept jardins maraichers dans la ville (Ateliers, 2014).

Finalement, la majorité des Nouakchottois vivent de l'économie informelle qui couvre plusieurs activités telles que le commerce de nourriture et d'habits, les garages, le travail domestique, etc. La plupart des entreprises du secteur informel sont des propriétés familiales, souvent de dimensions réduites, à forte intensité de main d'œuvre, et utilisant une technologie rudimentaire ou intermédiaire. La main-d'œuvre féminine est concentrée dans les activités agricoles, l'artisanat, le commerce et la teinture (Ecodev, 2017b).

### **Communautés côtières de pêcheurs au sud de Nouakchott**

Dans les villages et campements côtiers au sud de Nouakchott, l'économie est presque exclusivement liée à la mer ). Il y a également quelques autres activités : le petit commerce, l'élevage et le maraichage. Cette dernière activité est surtout pratiquée par les femmes dans le cadre de coopératives, mais elle est confrontée à des problèmes structurels comme la disponibilité de l'eau.

Les activités économiques des habitants du village de N'Diago sont principalement liées à la pêche artisanale. Certains hommes pratiquent celle-ci à N'Diago même (photo 4-32), mais la majorité la pratiquent au large de Nouadhibou ou de Nouakchott où les ressources halieutiques sont nettement plus abondantes. À N'Diago, plusieurs dizaines de femmes pratiquent le commerce du poisson frais qu'elles vendent au niveau de la ville frontalière de Saint-Louis tandis que d'autres femmes se livrent à la transformation du poisson. Cette transformation artisanale utilise des infrastructures très rudimentaires (photo 4-33). Le maraichage constitue aussi une autre activité émergente à N'Diago, favorisée par la disponibilité de l'eau dans le village.



**Photo 4-32 Pêcheurs à N'Diago**



**Photo 4-33 Installation de transformation de poisson à N'Diago**

## Zone d'étude élargie

Dans la zone d'étude élargie, l'économie des villages de l'intérieur du Parc National du Diawling est en partie basée sur la pêche dans les bras du fleuve et les autres plans d'eau du parc. En plus de la pêche fluviale, la population des villages de l'intérieur pratique le commerce, l'élevage (petits ruminants et camelins mais aussi quelques bovins) et le maraichage. Dans la dune côtière de N'Diogo jusqu'à Dar-es-Salam, les femmes s'activent dans la fabrication des nattes. Pour ce faire, elles procèdent à la cueillette du *Sporobolus*. Les sites de cueillette fréquentés sont essentiellement localisés dans les bassins de Bell et du Diawling-Tichilitt. Elles parcourent parfois de grandes distances pour se procurer le matériau nécessaire à leur activité. Par ailleurs, les habitants de certains villages pratiquent la pêche à la crevette dans le lac de N'Ter, qui est une activité ponctuelle, mais à fort revenus. Cette pratique concerne principalement six villages : Ziré Taghrédient, Ziré Sbeikha, Sbeikha Bariel/Ziré Angor, Dar-es-Salam/Meimakh, Birette, et Bouhajra.

À Nouadhibou, les principaux secteurs d'activité sont les mines, la pêche (industrielle, côtière et artisanale), le commerce et les services. Au niveau de la *wilaya* de Dakhlet-Nouadhibou, il y a de fortes disparités de taux d'occupation entre hommes et femmes (61,01% pour les hommes contre 11,47% pour les femmes).

### 4.6.6 La pêche

La présente section fournit des informations socio-économiques sur la pêche qui résument et complètent celles présentées par ailleurs à la section 4.5.4.2 et aux annexes E-1 et E-3. Dans cette section, la référence aux poissons doit généralement être comprise dans le sens plus large des ressources halieutiques, y compris par exemple les espèces de crustacés et de céphalopodes.

#### 4.6.6.1 Vue d'ensemble du secteur de la pêche

La ZEE de la Mauritanie s'étend sur près de 720 km de littoral et sur une superficie de 234 000 km<sup>2</sup>.

La pêche est un des piliers de l'économie nationale. Les ressources halieutiques sont exploitées par une flotte industrielle (surtout étrangère) ainsi qu'une flotte artisanale et côtière (surtout nationale). La pêche fournit 29 % du revenu budgétaire du pays (Ateliers, 2014) et le secteur emploie, selon différentes sources, entre 20 166 personnes (ONS, 2015) et 55 000 personnes (MPEMa, 2015). Il est estimé que la pêche artisanale représente 90 % des emplois et 10 % des captures du secteur de la pêche, tandis que la pêche industrielle (également appelée pêche hauturière) réalise 90 % des captures et fournit seulement 10 % des emplois<sup>35</sup> (IMROP, 2013; Ecodev, 2017a).

Le statut de la flotte de pêche artisanale et côtière se distingue de celui de la flotte hauturière ou industrielle par le décret portant Règlement général d'application de la Loi n°17-2015 du 29 juillet 2015 portant Code des Pêches. Ce décret précise ce qui suit (Ecodev, 2017a à l'annexe E-1) :

- Est considérée comme pêche artisanale maritime, toute pêche, s'exerçant à pied ou à l'aide de navires de longueur hors-tout (LHT) inférieure ou égale à 14 m non motorisés ou ayant un moteur de puissance inférieure ou égale à 40 CH et opérant avec des équipements de pêche passifs, à l'exception de la senne tournante coulissante.
- Est considérée comme pêche côtière maritime, toute pêche exercée par un navire (i) de longueur inférieure ou égale à 26 m pour les poissons démersaux et (ii) de longueur strictement inférieure à 60 m pour les pélagiques. Ils opèrent avec des engins passifs ou non passifs, à l'exception du chalut de fond et de la drague.
- Est considérée comme pêche hauturière maritime toute pêche commerciale pratiquée à l'aide de navires ayant des caractéristiques autres que celles définies ci-dessus.

<sup>35</sup> Certaines sources fournissent des données différentes et elles indiquent que près du tiers des captures serait débarqué par la pêche artisanale (Ecodev, 2017a).

Une zone côtière exclusive est réservée à la pêche artisanale. Cette zone exclusive, basée notamment sur la bathymétrie, est située en deçà de 6 milles marins dans la partie sud de la ZEE mauritanienne et inférieure à 9 milles marins ailleurs sur la côte (voir carte à l'annexe E-1).<sup>36</sup>

Dans les campagnes scientifiques et au niveau des statistiques de l'IMROP, la ZEE mauritanienne est divisée en trois secteurs : la zone nord, la zone centre et la zone sud. Pour les statistiques de la pêche artisanale, l'IMROP distingue cinq secteurs : zone nord, zone Parc National du Banc d'Arguin (PNBA), zone centre, zone Nouakchott et zone sud. Dans ces deux découpages, la zone sud débute à environ 25 km au sud de Nouakchott (près du campement de PK 28) et elle s'étend jusqu'à la frontière de la Mauritanie avec le Sénégal. La zone centre, quant à elle, est située au nord de Nouakchott. Les infrastructures prévues par le projet GTA sont situées dans la zone sud. Les statistiques de la pêche artisanale pertinentes pour caractériser la zone d'étude restreinte du projet sont essentiellement celles des secteurs de la zone sud et de Nouakchott.

Au plan spatial, les pêches se répartissent sur tout le territoire maritime national, avec cependant une forte concentration dans la zone nord. Ceci s'explique notamment par :

- la haute productivité de cette zone (largeur du plateau continental, permanence de l'upwelling);
- l'existence d'infrastructures d'accueil avec la présence des seuls vrais ports de pêche, tant artisanale (et côtière) qu'industrielle à Nouadhibou;
- la relative proximité de l'Europe et des Îles Canaries en particulier; et
- la relative clémence des conditions maritimes dans cette zone comparativement à la zone sud où la présence d'une « barre » dangereuse et de puissantes vagues constituent une contrainte à la pêche artisanale.

Plus des 2/3 du volume de production totale de la Mauritanie est pêché dans la zone nord de la ZEE mauritanienne. L'importance de la zone nord est particulièrement marquée au niveau de la pêche artisanale. En moyenne, de 2012 à 2015, la zone nord a regroupé 76 % des captures de la pêche artisanale du pays (Ecodev, 2017a).

#### **4.6.6.2 Pêche industrielle**

La pêche industrielle, également appelée pêche hauturière, comprend la pêche démersale (qui vise les espèces vivant dans ou près du fond marin) et la pêche pélagique (qui vise les espèces habitant dans la colonne d'eau).

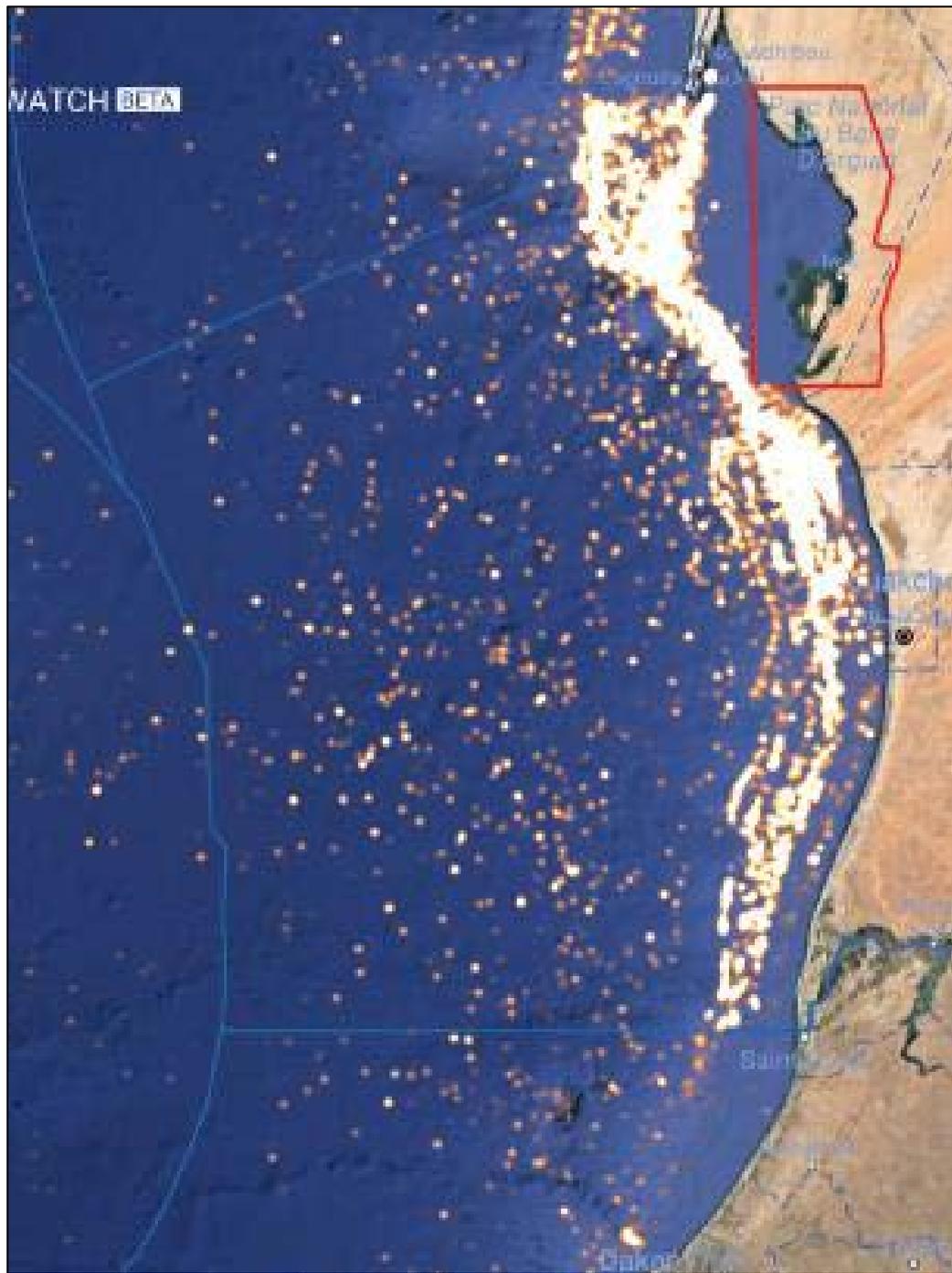
Elle est principalement l'apanage des flottes étrangères, qui représentent environ 2/3 des quelques 300 unités de pêche industrielle<sup>37</sup>. L'accès des flottes étrangères aux ressources mauritaniennes est accordé en vertu de divers accords de pêche, notamment avec l'Union européenne (UE), la Russie (petits pélagiques), le Japon (thons) et le Sénégal (thons et petits pélagiques). Le protocole d'accord avec l'UE, le plus important des accords de pêche, a été mis en place en 2015 pour une période de quatre ans et permet à la flotte de l'UE de pêcher des crevettes, des poissons démersaux, des thons et des petits poissons pélagiques dans les eaux mauritaniennes, jusqu'à un total de 281 500 tonnes par an.

Malgré une couverture de la flotte hauturière sur toute la ZEE mauritanienne, la pêche industrielle est davantage pratiquée dans la zone nord du pays. Elle est également importante dans la zone centre, puis elle décroît au sud du pays. Les observations du Global Fishing Watch donnent des indications sur la répartition spatiale des flottes industrielles de pêche (voir la figure 4-28) en Mauritanie ainsi qu'au sud de la frontière du pays. Cela montre toute l'importance de la zone nord de la Mauritanie sur le plan régional.

---

<sup>36</sup> Les permis émis pour la pêche artisanale, côtière ou industrielle ne sont pas associés à des localisations géographiques spécifiques à l'exception de la zone côtière réservée à la pêche artisanale.

<sup>37</sup> Le nombre d'unités de pêche industrielle varie au gré des accords de pêches. Le nombre d'unités domestiques reste sensiblement stable autour de 100 unités, tandis que, par exemple, celui des unités étrangères est passé de près de 200 à 75 entre 2012 et 2015 durant les négociations avec l'UE.



(Source: Global Fishing Watch, cité par Ecodev, 2017a)

**Figure 4-28 Concentrations des bateaux de pêche industriels dans la zone mauritano-sénégalaise période 2012-2017**

#### 4.6.6.3 Pêche côtière

La pêche côtière est exclusivement localisée à Nouadhibou; elle n'est donc pas pratiquée dans la zone des infrastructures du projet GTA. Ceci s'explique notamment par l'absence d'infrastructures portuaires permettant l'accostage des bateaux de pêche côtière ailleurs qu'à Nouadhibou. La flotte côtière est marginale. Elle comptait près de 100 bateaux au milieu des années 2000. Actuellement, elle compte environ 150 bateaux. En raison de sa vétusté, cette flotte est caractérisée par des immobilisations fréquentes et des arrêts définitifs (voir Ecodev, 2017a à l'annexe E-1).

#### 4.6.6.4 Pêche artisanale

La pêche artisanale est réalisée à l'aide de bateaux, appelés pirogues, qui sont principalement en bois, mais également en fibre de fibres de verre (appelé aussi plastique) ou en aluminium. Les pirogues sont équipées de moteurs hors bords ayant généralement 15 chevaux (CH) de puissance<sup>38</sup> (IMROP, 2013).

Le parc piroguier mauritanien est passé de 530 unités en 1982 à 6 244 unités en 2016. Cette augmentation du nombre de pirogues est à combiner avec l'augmentation de leurs capacités de capture, notamment grâce à l'amélioration des techniques de motorisation et d'aide à la navigation.

Malgré une concentration au large de Nouadhibou et de Nouakchott, des pirogues opèrent sur toute la côte mauritanienne et aucune contrainte spatiale n'est imposée à la pêche artisanale en dehors du Banc d'Arguin.

Dans la partie mauritanienne de la zone d'étude de l'EIES, les pêcheurs artisanaux mauritaniens peuvent pêcher là où ils veulent, quel que soit le village ou la ville où ils vivent. Il n'y a pas de revendications coutumières des communautés sur les littoraux ou les zones immédiatement adjacentes aux villages côtiers. Il n'existe aucun système traditionnel définissant la propriété, l'accès et l'utilisation des ressources halieutiques ou des zones de pêche dans les eaux maritimes. Il n'existe pas de données géoréférencées sur les lieux de la pêche artisanale en Mauritanie. Lors des travaux de terrain d'avril 2017, des pêcheurs de N'Diogo ont indiqué qu'ils pêchent généralement à une distance d'environ 3 km de la côte, et au maximum à une distance de 7 à 9 km de la côte (Ecodev, 2017b). La distance de pêche par rapport à la côte est liée à la bathymétrie. En effet, les techniques de la pêche artisanale font en sorte qu'elle est pratiquée dans des profondeurs d'eau variant généralement entre moins de 20 m et tout au plus 200 m. Par ailleurs, peu de pêcheurs pratiquent leur activité à proximité de la frontière avec le Sénégal. En effet, les eaux y sont moins poissonneuses qu'au nord. De plus, la traversée de la barre y est dangereuse. En avril 2017, des pêcheurs de N'Diogo ont indiqué qu'ils se déplacent jusqu'à 35 km, voire parfois jusqu'à 45-60 km, au nord de N'Diogo pour exercer leur activité. Alors que plusieurs pêcheurs originaires de N'Diogo vivent à Nouadhibou et Nouakchott, et opèrent à partir de là, ceux qui vivent à N'Diogo effectuent des sorties quotidiennes en mer et ne pêchent pas très loin de là où ils résident. Les débarquements sont faits là où les pêcheurs vivent et où ils ont leurs pirogues. Par conséquent, il est possible de relier les débarquements dans une localité à ces pirogues, et d'estimer le tonnage ou la valeur monétaire des captures par pirogue.

Les captures annuelles moyennes de la pêche artisanale débarquées en Mauritanie de 2012 à 2015 étaient d'environ 300 000 tonnes, et la contribution de la zone sud à ce tonnage, 6 161 tonnes, ne représente que 2,1% des captures (Ecodev, 2017a). Le rendement de la pêche artisanale dans la zone sud (16 tonnes/pirogue/année) est nettement inférieur à celui de la zone de Nouakchott (46 tonnes/pirogue/année) et très nettement inférieur à celui de la zone nord (65 tonnes/pirogue/année). Par ailleurs, le parc piroguier de la zone sud, avec 393 unités, ne représente que 6,3% du parc piroguier national (estimation de Golder à partir des données de l'IMROP citées par Ecodev, 2017a).

<sup>38</sup> Certaines pirogues peuvent avoir des moteurs ayant jusqu'à maximum 40 CH de puissance. Presque toutes les pirogues de Mauritanie sont motorisées, sauf celles dans le Parc National du Banc d'Arguin, où les bateaux à moteur sont interdits.

Le tableau 4-33 fournit des données sur la production des localités de la zone d'étude restreinte pour la période 2012-2015<sup>39</sup>. On observe que dans cette zone, Nouakchott reçoit 89,7% des débarquements de la pêche artisanale, N'Diago en reçoit 4,0% et les autres campements et villages ne contribuent que de manière très marginale à la production. Ainsi, avec une production estimée en moyenne à 2 391 tonnes/an pour la période 2012-2015, le village de N'Diago ne contribue qu'à 0,8% de la production artisanale totale du pays.

**Tableau 4-33 Production annuelle moyenne des pêches dans la zone d'étude restreinte pour la période 2012-2015 – Portion Mauritanie**

Site de débarquement	Production en tonne	Pourcentage du tonnage
Nouakchott	53 861	89,7%
PK 28	1 481	2,5%
PK 65	515	0,9%
PK 93	1 429	2,4%
PK 144	345	0,6%
N'Diago	2 391	4,0%
Total	60 022	100,0%

Source: IMROP, cité par Ecodev, 2017a au tableau 13 de l'annexe E-1

Le tableau 4-34 fournit des données sur la productivité de la pêche artisanale pour chacune des zones de pêche de la ZEE mauritanienne. Ces données permettent de faire les observations suivantes :

- Le volume des captures est de 121 kg de produits halieutiques par sortie en mer dans la zone sud alors qu'il est de 323 kg dans la zone de Nouakchott et de 474 kg dans la zone nord.
- La valeur des captures et/ou les prix payés aux pêcheurs sont deux fois et demie plus importants dans la zone nord à 768 Ouguiya (MRO) par kg, que dans la zone sud à 299 MRO par kg.

<sup>39</sup> Ces données n'incluent pas Mouly (le plus petit des campements de la zone) et Mboyo 2 et Lorma qui sont potentiellement incluses dans les données de N'Diago en raison de leur proximité géographique.

**Tableau 4-34 Indicateurs sur la productivité de la pêche artisanale par zone – Portion Mauritanie<sup>40</sup>**

	Nord	PNBA*	Centre	Nouakchott	Sud
Kg de produits/sortie	474	163	71	323	121
Pourcentage du parc piroguier au niveau national	49	16	4	24	6
Pourcentage des captures au niveau national	69	2	3	3	2
Prix payé à la 1 <sup>re</sup> vente (MRO/kg)	768	136	401	536	299

\*PNBA: Parc National du Banc d'Arguin

Source: IMROP, cité par Ecodev, 2017a au tableau 15 de l'annexe E-1

Ces données permettent d'estimer la valeur monétaire moyenne de la production annuelle par zone et par pirogue durant la période 2012-2015 (voir le tableau 4-35), soit :

- La valeur monétaire moyenne de la production annuelle pour l'ensemble des pirogues de la zone sud est de 1 842 139 000 MRO, ce qui représente environ 5 130 572 \$US<sup>41</sup>; et
- La valeur monétaire moyenne de la production annuelle par pirogue dans la zone sud est de 4 687 377 MRO, ce qui représente 13 055 \$US.
- Il y a une très grande variation dans la valeur monétaire moyenne de la production annuelle par pirogue dans les différentes zones. Ainsi, la valeur monétaire de la production annuelle par pirogue est de plus de 50 millions MRO/pirogue/année dans la zone nord alors qu'elle est inférieure à 5 millions MRO/pirogue/année dans la zone sud. Ces variations peuvent s'expliquer notamment par les différences importantes du rendement annuel par pirogues dans les différentes zones et par les variations importantes dans la valeur des captures et/ou les prix payés aux pêcheurs par kg dans les différentes zones.

<sup>40</sup> Il est important de noter que ces données sur la valeur des débarquements constituent une estimation globale qui fournit une idée générale sur le sujet. Cependant ces données ne reflètent aucunement les fourchettes et variations de prix liées à différents facteurs tels que le type de ressources halieutiques (par exemple, les débarquements d'espèces démersales ou de pieuvres peuvent valoir 25 fois plus que ceux des sardinelles), le lieu de pêche, et le temps de l'année (haute ou basse saison). Le gouvernement mauritanien et l'IMROP travaillent sans cesse à régler cette question afin d'obtenir des données précises sur la valeur des débarquements. À cette fin, un observatoire économique a été créé récemment par le Ministère des Pêches et de l'Économie Maritime avec le soutien de la Banque Mondiale (Ecodev, 2017d, 2017).

<sup>41</sup> En date du 16 juillet 2017, US\$ 1 = MRO 359,05

**Tableau 4-35 Estimation de valeur de la production annuelle moyenne des pêches par zone et par pirogue pour la période 2012-2015 – Portion Mauritanie**

Zone	Production annuelle moyenne en tonne	Prix par tonne en MRO	Valeur monétaire de la production annuelle de la zone en MRO	Effectif des pirogues	Valeur monétaire moyenne de la production annuelle par pirogue en MRO*
Nord	229 125	768 000	175 968 000 000	3 517	50 033 551
PNBA	3 233	136 000	439 688 000	221	1 989 538
Centre	7 454	401 000	2 989 054 000	951	3 143 064
Nouakchott	53 861	536 000	28 869 496 000	1 162	24 844 661
Sud	6 161	299 000	1 842 139 000	393	4 687 377
Total	299 834		210 108 377 000	6 244	33 649 644

\* La valeur monétaire change avec le temps. Cette colonne fournit une moyenne sur la période 2012-2015. Des données non publiées d'avril 2017 démontrent des valeurs plus basses : 32 792 000 MRO pour la zone nord, 330 000 MRO pour le PNBA, 1 300 000 MRO pour la zone centre, 13 430 000 MRO pour Nouakchott, 1 300 000 MRO pour la zone sud, pour un total de 49 152 000 MRO. (Ecodev, 2017d).

(Source: Estimation de Golder à partir des données de l'IMROP citées par Ecodev au tableau 11 et 15 de l'annexe E-1.)

Les données de l'IMROP permettent également d'estimer la valeur moyenne de la production des villages et campements de la zone d'étude restreinte. En l'absence de données désagrégées sur le rendement annuel par pirogue dans chacune des localités, l'estimation est faite à partir du rendement dans la zone sud (voir tableau 4-36). Selon cette estimation, la valeur moyenne annuelle des captures dans la zone d'étude restreinte s'élève à plus de 30 711 635 000 MRO, soit \$US 85 535 817 entre 2012 et 2015. Nouakchott a contribué à 94% de cette valeur monétaire. Et tel qu'indiqué plus haut la valeur annuelle moyenne totale des captures dans les villages et campements de la zone sud s'élevait à 1 842 139 000 MRO, soit \$US 5 130 572.

**Tableau 4-36 Estimation de la valeur des captures des localités de la zone d'étude restreinte pour la période 2012-2015 – Portion Mauritanie**

Localité	Production annuelle moyenne en tonne	Prix (MRO/tonne)	Estimation du prix moyen de la production annuelle en MRO	Pourcentage de la valeur monétaire totale
Nouakchott	53 861	536 000	28 869 496 000	94,0%
PK 28	1 481	299 000	442 819 000	1,4%
PK 65	515	299 000	153 985 000	0,5%
PK 93	1 429	299 000	427 271 000	1,4%
PK 144	345	299 000	103 155 000	0,3%
N'Diago	2 391	299 000	714 909 000	2,3%
Total	60 022		30 711 635 000	100,0%

Source: Estimation de Golder à partir des données de l'IMROP citées par Ecodev aux tableaux 12 et 13 de l'annexe E-1.

Jusqu'en 2017, les pêcheurs Sénégalais constituaient une partie importante de la main-d'œuvre artisanale Mauritanienne. En avril 2016, la zone sud comptait 393 pirogues et 1358 pêcheurs, dont 67% de sénégalais (IMROP, 2016, cité par Ecodev, 2017b). Cette situation a toutefois récemment nettement changé. Le travail de terrain effectué en avril 2017 a permis d'estimer que le nombre de pirogues est passé de 393 pirogues à 272 et que le nombre de pêcheurs est passé de 1 358 à 637 entre 2016 et 2017 (voir tableau 4-37). Face à ce déclin du nombre de pirogues et de pêcheurs, il est fort probable que les résultats de la pêche artisanale baisseront en 2017.

**Tableau 4-37 Nombre de pirogues et de pêcheurs par site en avril 2017 – Portion Mauritanie**

Zone	Nombre de pirogues	Nombre de pêcheurs
PK 28	13	60
PK 65	2	10
Legweichich	200*	340
PK 144	12	65
Mouly	5	26
N'Diago	40	136
<b>Total</b>	<b>272</b>	<b>637</b>

\*la moitié de ces unités, au moins, est inactive (en partie par manque de moyens d'entretien)

Source : Ecodev, 2017b

Le déclin du nombre de pêcheurs dans les communautés de la zone d'étude restreinte s'explique notamment par un changement important au niveau d'un accord de pêche liant la Mauritanie et le Sénégal et l'application récente d'une réglementation réservant la pêche artisanale aux pêcheurs nationaux. Jusqu'en début 2017, la pêche artisanale en Mauritanie impliquait de nombreux pêcheurs des pays de la sous-région : Ghana, Guinée-Bissau, Mali et Sénégal. Parmi ces pêcheurs étrangers, certains venaient s'installer temporairement dans le pays durant la période de la haute saison de pêche et travaillaient pour le compte d'opérateurs mauritaniens (des propriétaires d'usines ou des mareyeurs),

tandis que d'autres étrangers, des Sénégalais, pêchaient dans les eaux mauritaniennes et débarquaient directement à Saint-Louis du Sénégal en vertu de la Convention entre le Sénégal et la Mauritanie (CSRP-Mauritanie, 2016). Or cette convention n'a pas été renouvelée en 2017. De plus, la pratique de la pêche artisanale est maintenant réservée aux mauritaniens.

En termes d'infrastructures destinées à la pêche artisanale dans la zone d'étude restreinte, seule Nouakchott est dotée d'une infrastructure importante. Il s'agit du marché au poisson, appelé aussi la plage des pêcheurs. Ce marché comprend entre autres : deux halles centrales destinées à la vente du poisson, des magasins de mareyage avec des lieux de stockage, des locaux administratifs, un poste pour les Gardes Côte, des locaux pour les organisations professionnelles, une station de distribution de carburant, une unité de production de glace, des blocs sanitaires, des magasins d'avitaillement, des chantiers de construction navale, des ateliers de réparation mécanique, etc. (Ecodev, 2017b). Toutefois, les débarquements des pirogues se font directement sur la plage puisque Nouakchott ne dispose d'aucun quai de débarquement pour la pêche. Dans les autres localités de la zone d'étude restreinte, les seules infrastructures existantes sont une fabrique de glace à N'Diogo et des hangars pour les mareyeurs à N'Diogo et dans les autres localités (Ecodev, 2017b).

Dans la zone d'étude restreinte, les pêcheurs mauritaniens effectuent généralement des sorties en mer, appelées « marées », d'un ou deux jours. Une embarcation prend généralement 5 personnes dont un capitaine qui est le responsable de la sortie. C'est le capitaine qui détermine au jour le jour les zones de pêche et les heures de départ et de retour à la côte.

Les principales techniques de pêche artisanale utilisées dans les localités de la zone d'étude restreinte et le calendrier de la pêche artisanale sont fournis à l'annexe E-3. Avec la chute importante du nombre de pirogues et de pêcheurs artisanaux en Mauritanie depuis le début de 2017, une baisse de l'activité de pêche artisanale est déjà ressentie et déplorée par de nombreux acteurs locaux rencontrés en avril 2017 (Ecodev, 2017b).

#### **4.6.6.5 Activités économiques liées à la pêche**

Les emplois à terre liés à la pêche sont nombreux. Ils ont principalement trait à la commercialisation et à la transformation des produits de la pêche artisanale (Ecodev, 2017b à l'annexe E-3).

L'un des maillons importants de la filière est celui des mareyeurs qui sont les intermédiaires qui prennent en charge la vente de la production des pêcheurs. Certains d'entre eux assurent également le financement des « marées », notamment au niveau des campements. Les mareyeurs peuvent être des acheteurs sur le terrain, des distributeurs et des exportateurs.

Les vendeurs au détail, notamment ceux sur les marchés de Nouakchott, sont surtout des femmes. Elles travaillent dans les quartiers résidentiels et dans les marchés.

Les transformateurs, le plus souvent des femmes formatrices, traitent le poisson de manière traditionnelle (salé, fumé ou séché) et le commercialisent à Nouakchott, à l'intérieur du pays et même à l'étranger en particulier au Ghana, au Mali et au Sénégal. Une partie importante des acteurs de la filière est constituée de ressortissants ouest africains en particulier de Ghanéens, Maliens et Nigériens. Il s'agit généralement d'acheteurs qui travaillent pour le compte de commerçants dans leur pays d'origine.

À Nouakchott, plusieurs autres emplois, liés à la pêche artisanale, sont visibles au niveau du marché aux poissons : porteurs de glace, vendeurs de vivres diverses, porteurs de poissons, écailleurs, etc.

Finalement, le transport du poisson vers l'intérieur du pays et le Sénégal, et son exportation vers d'autres pays occupent également un ensemble de personnes.

Les données disponibles ne fournissent pas d'indications sur le nombre de personnes concernées par ces différentes activités au niveau national ou dans la zone d'étude restreinte.

#### 4.6.7 Autres activités maritimes et côtières

En plus de la pêche, d'autres activités maritimes et côtières ont lieu dans la zone d'étude restreinte. En mer, ces activités sont notamment la navigation et le transport maritimes, les activités pétrolières et gazières, de même que des activités liées à la présence dans le fond marin de câbles sous-marins de télécommunication et d'épaves de navires. À terre, les activités socio-économiques côtières sont très limitées. Elles concernent essentiellement les activités récréatives sur les plages de Nouakchott.

##### 4.6.7.1 Navigation et transport maritimes

La navigation et le transport maritimes au large de la côte mauritanienne sont importants et ils comprennent des navires se déplaçant à l'intérieur et hors du pays, ainsi que les navires qui transitent par ses eaux. Le trafic maritime dans le port de Nouakchott se compose d'environ 400 navires par an, principalement des navires-porte-conteneurs, des pétroliers (tankers), des remorqueurs, des fly-boats, et des navires rouliers (PANPA, 2016). Deux ateliers sont prévus avec la participation d'experts de l'OMI à partir du mois de septembre 2017 afin d'éloigner les corridors de navigation maritime plus au large pour protéger le Banc d'Arguin.

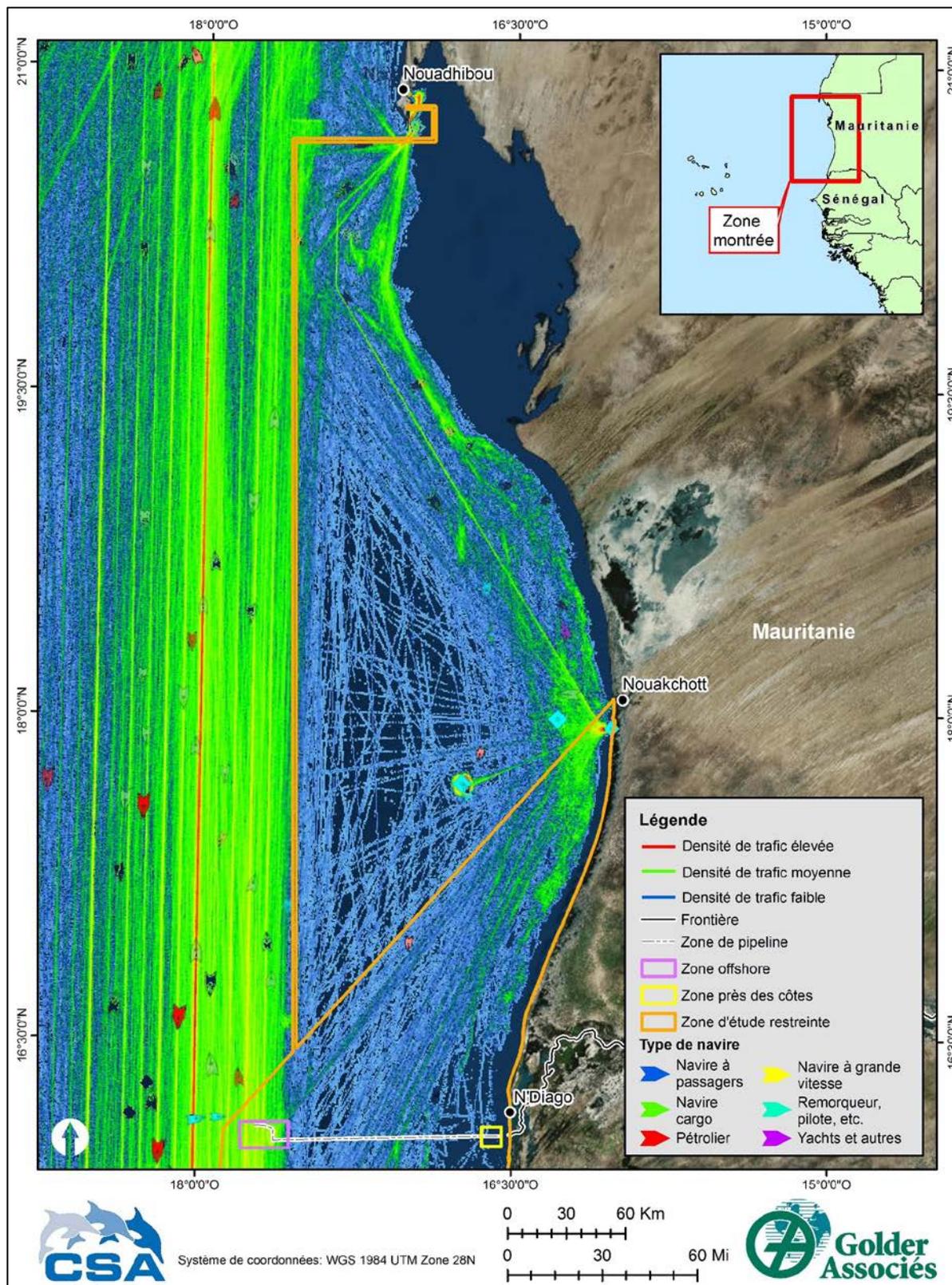
Comme le montre la figure 4-29<sup>42</sup>, un corridor de transport avec une densité de trafic moyenne traverse la portion ouest de la zone d'étude restreinte dans un axe nord-sud. Dans la Zone près des Côtes et dans la Zone de Pipeline, le trafic est généralement faible. Il est d'intensité moyenne dans la Zone Offshore.

Le trafic maritime inclut un grand nombre de pétroliers. L'IMROP estime que chaque année 400 à 500 millions de tonnes de produits pétroliers sont transportés au large de la côte mauritanienne, à partir des pays producteurs (Angola, Congo, Guinée équatoriale, Nigeria, etc.) vers les pays consommateurs (Amérique du Nord, Europe) (IMROP, 2013).

À proximité de Nouakchott, le trafic maritime est d'intensité moyenne en raison des activités du Port Autonome de Nouakchott, qui a une vocation commerciale. À proximité de Nouadhibou, on observe également un trafic maritime d'intensité moyenne. Nouadhibou compte quatre ports :

- le Port Autonome de Nouadhibou, un port commercial dont la vocation principale est l'exportation des produits halieutiques;
- le port artisanal, appelé Établissement Portuaire de la Baie du Repos (EPBR);
- le port minéralier, utilisé exclusivement par la SNIM; et
- le port pétrolier, situé à proximité du port minéralier.

<sup>42</sup> Les figures 4-29 de la section 4.6 et 4-37 de la section 4.7 ont été créées en utilisant la base de données *MarineTraffic* qui fournit son imagerie avec une identification qualitative de la densité du trafic maritime comme suit: « Le code de couleurs est basé sur un algorithme composé. Voici une estimation approximative des valeurs numériques des couleurs correspondantes - les chiffres se rapportent à des navires distincts sur une base quotidienne et leur nombre par kilomètre<sup>2</sup>: Bleu = moins de 30, Vert = 30 à 70, Jaune = 70 à 140 et, Rouge = plus de 140 » (<https://help.marinetraffic.com/hc/en-us/articles/204802167-Display-Density-Maps>). Les cartes de densité reflètent les niveaux de trafic annuels (2016).



Source: MarineTraffic, 2017

Figure 4-29 Trafic maritime dans la zone d'étude restreinte – Portion Mauritanie

#### **4.6.7.2           Tourisme et loisirs**

La Mauritanie dispose d'atouts touristiques, tant au niveau culturel et historique que naturel et paysager. Au niveau historique et culturel, quatre anciens ksour (cités) figurent au patrimoine mondial de l'humanité, soit Chinguetti, Oualâta, Ouadâne et Tichit. Ceux-ci sont situés à l'intérieur du pays et très loin des zones d'étude du projet.

Sur le plan du milieu naturel et du paysage, deux sites dans la zone d'étude élargie ont un potentiel touristique, à savoir le Parc National du Diawling et le littoral constitué d'une plage de plusieurs centaines de kilomètres. Cependant, peu de touristes fréquentent ces sites.

De manière générale, le secteur touristique est peu développé dans la zone d'étude. Au niveau du Parc National du Diawling et ses environs, il y a trois opérateurs :

- le complexe touristique de Sodetour implanté depuis 2012 à proximité du siège du Service de la Conservation du Parc National du Diawling, il compte 16 lits et il est dédié à la découverte des richesses du Parc National du Diawling;
- le campement touristique de chasse MKT, installé près de Keur Macene dans la réserve amodiée de chasse; il dispose d'une infrastructure de 64 lits et est dédié à la pratique de la chasse au phacochère et au gibier d'eau; et
- le campement « Maure Bleu » installé depuis 2011 le long de la dune côtière à El Ghahra.

À Nouakchott, la capacité hôtelière est de 637 chambres. Dans les villages côtiers de la zone d'étude restreinte, il n'y a que deux hôtels et ceux-ci sont fermés (Ecodev, 2017e).

#### **4.6.7.3           Câbles sous-marins de télécommunication et épaves de navires**

Des câbles sous-marins de télécommunication et des épaves de navires sont présents dans les fonds marins de la Mauritanie.

Au large des côtes de la Mauritanie, il y a des câbles sous-marins de télécommunication. Ces câbles relient d'autres pays entre eux ou relient ces pays avec la Mauritanie. Les câbles reliés à la Mauritanie sont exploités localement par MAURITEL. Deux grands systèmes à fibres optiques ont actuellement des points de connexion avec la Mauritanie : Africa Coast to Europe (ACE) et Globacom-1 (GLO-1). La localisation des câbles sous-marins de télécommunication connus est fournie à la figure 4-30.

Dans le fond marin, il y a également des épaves de navires. Les épaves officiellement répertoriées sont illustrées à la figure 4-31. Ainsi, dans la zone d'étude restreinte du projet, la majorité des épaves connues sont autour de Nouadhibou, tandis qu'il n'y a que quatre épaves connues aux alentours de Nouakchott et une épave vers N'Diogo. Aucune des épaves connues n'est proche des infrastructures du projet. La section 4.6.13 donne davantage de détails sur le patrimoine archéologique marin de la Mauritanie.

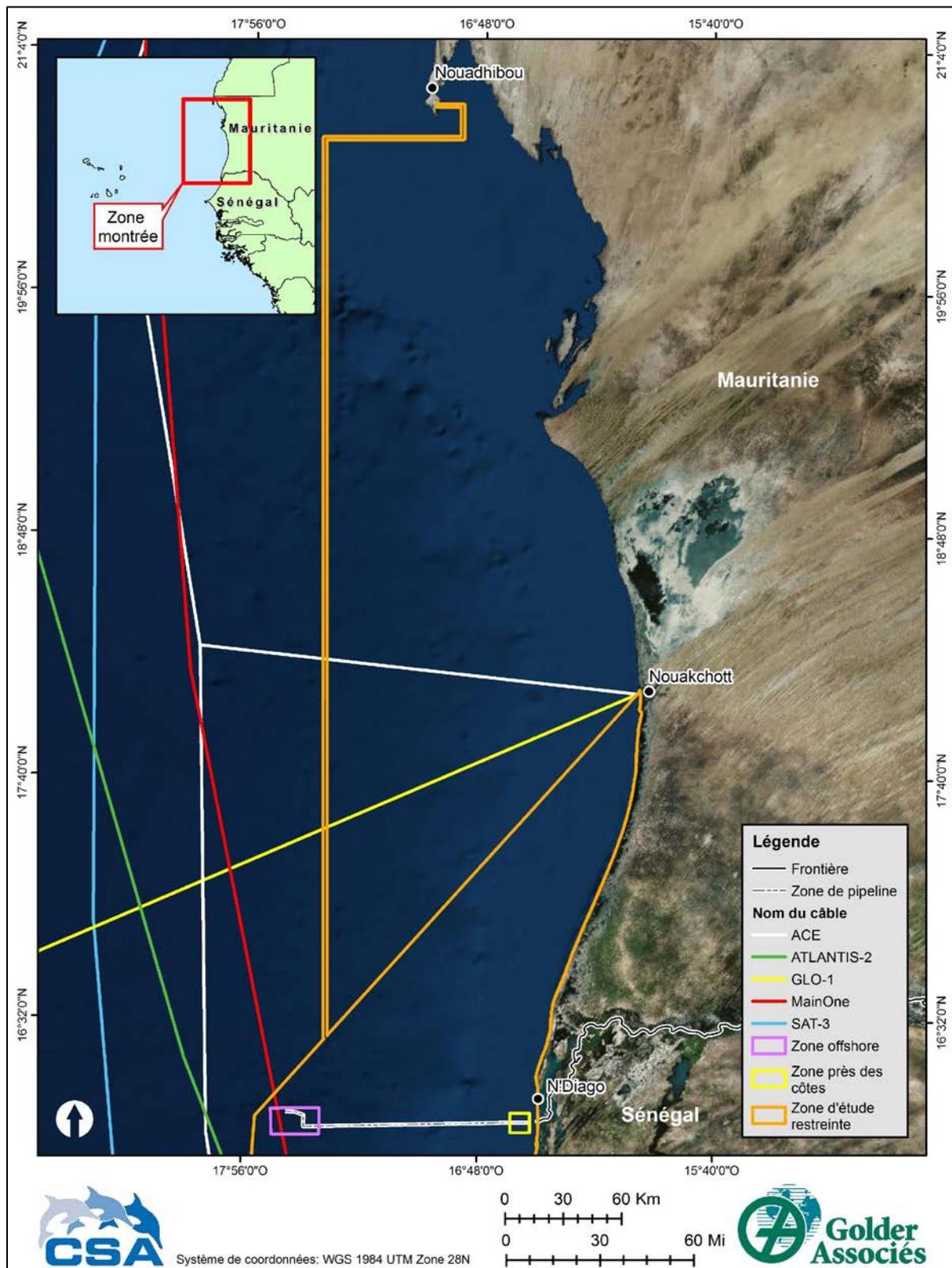
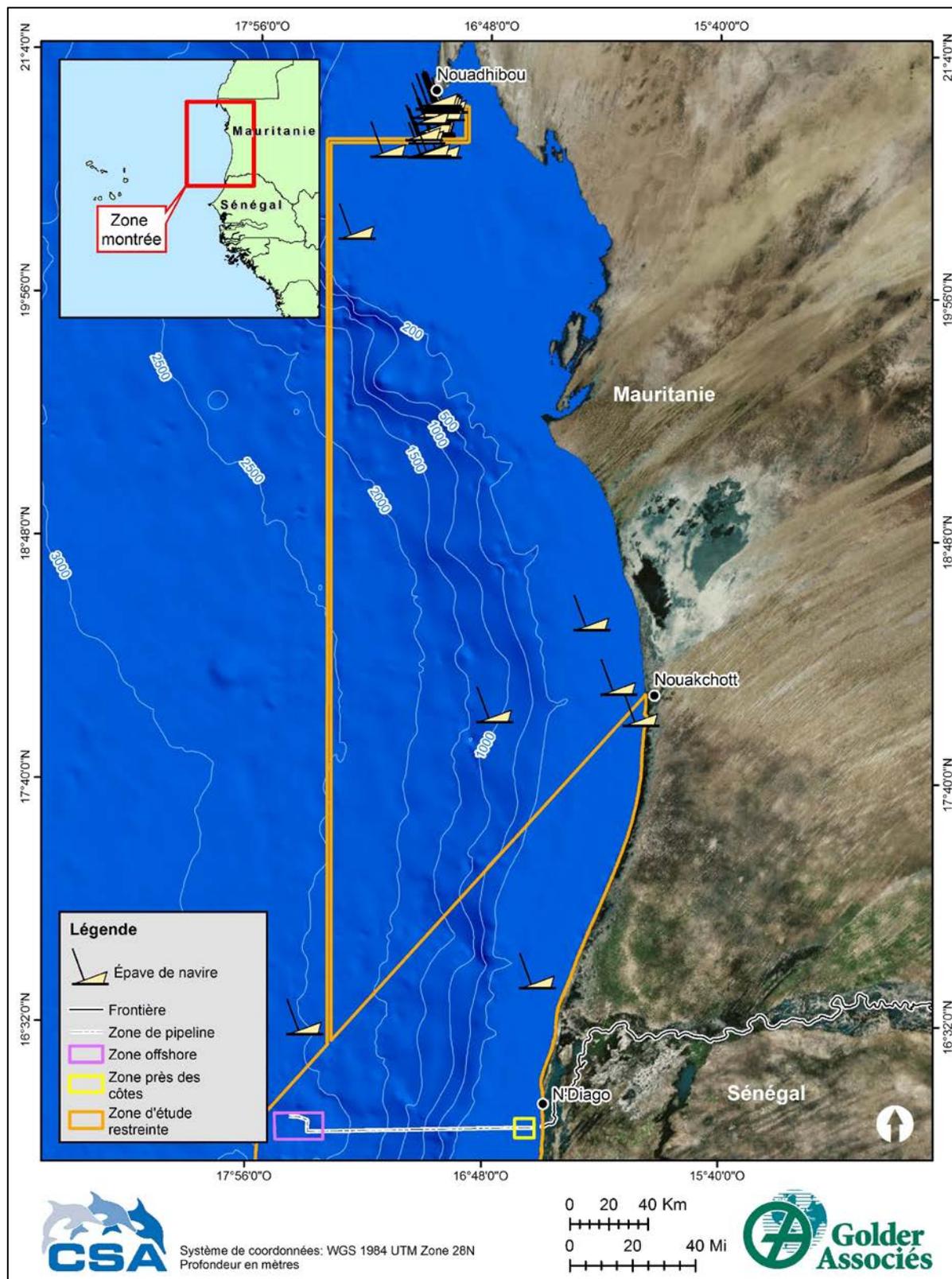


Figure 4-30 Câbles de télécommunications sous-marins dans la zone d'étude restreinte – Portion Mauritanie



Source: Base de données *Global Maritime Wrecks*, 2017

**Figure 4-31** Épaves connues dans le fond marin de la zone d'étude restreinte – Portion Mauritanie

#### **4.6.7.4 Activités d'exploration et d'exploitation de pétrole et de gaz**

Depuis la découverte, en 2001, du champ offshore de Chinguetti et le début de son exploitation en 2006, la Mauritanie est devenue un pays d'exploration et d'exploitation de pétrole et de gaz.

L'annexe H fournit une carte des blocs sous licence au large de la Mauritanie. Tel qu'indiqué sur cette carte, il existe actuellement trois opérateurs pétroliers et gaziers en offshore en plus du partenariat Kosmos et BP: Petronas, Total et Tullow.

En plus des activités d'exploration et d'exploitation de ces opérateurs, le bunkering (avitaillement) d'hydrocarbures est une autre activité pratiquée au large des côtes de la Mauritanie. L'activité consiste à ravitailler les bateaux de pêche ou de transport industriels à partir d'un pétrolier. Depuis 2011, la Mauritanie régleme les activités de bunkering en mer à travers le MPEMi qui émet les licences de bunkering. Une seule société d'exploitation dispose d'une licence, soit SK&T (MPEMi, 2016a). L'IMROP a estimé que la quantité d'hydrocarbures transbordés en mer par le bunkering est supérieure à la quantité d'hydrocarbures vendue dans les stations d'essence du pays (IMROP, 2013).

#### **4.6.8 Organisation sociale des communautés**

L'organisation sociale des communautés diffère grandement selon que l'on soit dans un environnement rural ou dans un environnement urbain (Ecodev, 2017b à l'annexe E-3).

Il y a en milieu urbain des organisations professionnelles, des associations et des coopératives, dont certains sont liées à des courants politiques, religieux et idéologiques. Ces regroupements forment la société civile qui tente de jouer l'intermédiaire entre les populations et les acteurs institutionnels. La prolifération de ces organisations, dont la représentation et la crédibilité sont variables, pousse actuellement ces acteurs à une plus grande spécialisation dans leur vocation, mais aussi à des regroupements fédératifs sous forme de forums.

Dans les villages, le système d'autorité traditionnelle est important même s'il se modifie quelque peu selon les contextes. À N'Diago, le chef de village remplit encore des fonctions de représentation auprès des autorités, mais il laisse aussi de plus en plus la place à d'autres formes de fonctionnement social plus modernes comme les coopératives et les associations. Depuis 2012, les pêcheurs de N'Diago ont créé une association qui s'appelle LEKRAIM et qui regroupe 80 pêcheurs. Les femmes transformatrices de poisson ont également une association ainsi que les femmes maraichères.

Au niveau des campements, l'organisation sociale est différente. Dans les localités appelées « campement », on retrouve en fait un ensemble de petits campements. Ces derniers sont des regroupements temporaires organisés autour de la pêche. Ils sont généralement initiés et placés sous la responsabilité d'un mareyeur. Un lien contractuel informel lie le mareyeur et les pêcheurs. Les mareyeurs sont ici des hommes d'affaires. Ils se chargent de l'avitaillement de « leur » campement, ils organisent les sorties en mer, le transport des captures vers Nouakchott et leur écoulement. Le mareyeur peut avoir sous son autorité 30 à 40 personnes, voire plus. Ce lien n'exclut pas que les pêcheurs puissent appartenir à associations de pêcheurs à Nouakchott ou ailleurs. Ce système de campement est répandu dans le sud comme au nord de Nouakchott.

Au niveau national, la principale organisation de pêcheurs artisanaux est la Fédération Libre de la Pêche Artisanale (FLPA). Cette fédération regroupe des associations locales. En 2017, le Président de la FLPA est un ressortissant de N'Diago.

#### **4.6.9 Santé et sécurité publiques**

##### **4.6.9.1 Situation de la santé publique**

Selon les données disponibles, l'enjeu principal de santé publique en Mauritanie est l'accessibilité géographique et financière aux services de santé, plus particulièrement aux services de soin de la mère et de l'enfant (Ministère de la Santé, 2016a).

En Mauritanie, l'espérance de vie n'atteint pas les 60 ans (OMS, 2013). Le Ministère de la Santé mauritanien indique que les défis sont importants, avec 1/3 de la population qui vit sous le seuil de la pauvreté et à peine 10 % de la population qui dispose d'une assurance maladie. De plus, la part du

revenu national de la Mauritanie consacrée à la santé (3,8%) est la plus faible comparée à tous les pays qui l'avoisinent.

Les taux de mortalité infantile (65‰), infanto-juvénile (84‰) sont élevés en dépit des progrès enregistrés. Le ratio de mortalité maternelle, 582 décès pour 100 000 naissances, est l'un des plus élevés de la sous-région. Le profil épidémiologique est marqué par la prédominance des maladies infectieuses et parasitaires (infections respiratoires, paludisme, diarrhée, tuberculose, etc.) de même que les maladies non transmissibles, en particulier les maladies cardiovasculaires et le diabète, sont devenues un problème de santé publique préoccupant, créant ainsi un double fardeau de morbidité et de mortalité. La prévalence de la malnutrition chronique globale observée sur l'ensemble du territoire est de 15,9%.(Ministère de la Santé, 2016a).

Dans la zone d'étude restreinte, les maladies les plus fréquentes à N'Diago sont les maladies respiratoires, l'hypertension et le rhumatisme. Pendant l'hivernage, le paludisme constitue la première cause de consultation. Les patients demandant des soins sont référés à Nouakchott tandis que les cas sévères, demandant un traitement rapide, sont évacués à Saint-Louis au Sénégal (Ecodev, 2017b).

### **Situation du VIH/SIDA**

Selon le Comité National de Lutte Contre le SIDA (CNLCS, 2014), la prévalence du VIH/SIDA chez la population générale, est estimée à 0,4 %. Ce taux varie selon les régions et également selon les groupes de populations. Par exemple, le taux de prévalence est de 0,5 % à Nouakchott contre 1,7 % à Nouadhibou. Pour le taux de prévalence selon le groupe de population, il faut considérer en particulier deux groupes de populations, à savoir le groupe à hauts risques et le groupe vulnérable. Le groupe à haut risque en Mauritanie est constitué par les travailleuses du sexe et leurs clients, les porteurs d'infections sexuellement transmissibles (IST), les prisonniers, les camionneurs, les pêcheurs et les marins. Le groupe vulnérable comprend les jeunes, les femmes et les migrants. Les enquêtes menées chez ces groupes en 2007 montrent une prévalence de 7,6 % chez les travailleuses du sexe, de 9% chez les porteurs d'IST et de 3,9% chez les prisonniers. Ces valeurs sont largement supérieures à celle de la population générale. La vulnérabilité de ces groupes est en outre augmentée par la prévalence déclarée d'IST qui est de 13,0 % chez les camionneurs, 15,3 % chez les marins et 13,8 % chez les pêcheurs. Les camionneurs sont les plus nombreux à ne rien faire pour éviter de contaminer leur partenaire avec 40,0%, suivi des marins avec 22,4 % et des pêcheurs avec 15,5 % (CNLCS, 2014).

Aucune donnée n'est disponible sur le taux de prévalence du VIH dans les villages et campements de la zone d'étude restreinte.

### **Services et établissements de soins de santé**

Le système de soins de santé mauritanien est de type pyramidal avec trois niveaux : central, régional (*wilaya*) et périphérique (*moughataa*).

- Au niveau central, il y a les hôpitaux publics et cliniques privées;
- Le niveau régional regroupe les centres de santé publics et les cabinets médicaux privés; et
- Au niveau périphérique, ce sont les postes de santé publics et les cabinets de soins privés.

Dans la zone d'étude restreinte du projet, les disparités de services et établissements de soins de santé entre Nouakchott et les villages côtiers sont majeures. Nouakchott concentre l'essentiel des ressources sanitaires du pays y compris le personnel de santé. Ainsi la ville dispose de 11 hôpitaux et cliniques en plus de 16 centres de santé et 21 postes de santé (Ecodev, 2017e). Au niveau des villages de pêcheurs, l'offre sanitaire est très limitée. N'Diago dispose d'un poste de santé. Celui-ci ne compte pas de médecins. Un technicien supérieur se charge des prestations médicales avec l'appui de trois accoucheuses auxiliaires. Les autres villages ne disposent d'aucun établissement de santé.

De manière générale, les résidents de N'Diago, Mboyo 2, Lorma et des villages du Parc National du Diawling utilisent régulièrement les infrastructures de santé de la ville de Saint-Louis en raison de la proximité de cette ville et de son accès facile en pirogue par voie fluviale ou encore, par voie terrestre.

#### **4.6.9.2 Sécurité maritime**

Le service de la navigation et de la sécurité maritime au MPEMa, pour la période 2015-2016, fournit les statistiques suivantes concernant les incidents de sécurité maritime au niveau national (Ecodev, 2017e)

- Nombre d'accidents : 74
- Nombre de sauvés : 75
- Nombre de blessés : 5
- Nombre de morts : 14
- Nombre de disparus : 25

Les statistiques sont comptabilisées par le service national responsable des opérations de recherche et sauvetage, sur la base des incidents pour lesquels leurs services ont été demandés. Par conséquent, il est possible que le nombre d'accidents, de personnes secourues, blessées / décédées / disparues soit supérieur à ce qui est comptabilisé. Il n'existe pas de données disponibles sur les incidents de sécurité maritime au niveau des villages et campements de la zone d'étude restreinte.

#### **4.6.10 Infrastructures et services**

##### **4.6.10.1 Logement**

L'Office National de la Statistique (ONS, 2014) classe les types principaux de logement occupés par les ménages en trois catégories :

- Habitats précaires : ils correspondent à la tente, la case/hutte et la baraque. Ils sont occupés globalement par 35,9% des ménages.
- Habitats sédentaires ordinaires : ils sont constitués de « maisons ordinaires » et de « pièces indépendantes ». Ce type d'habitat est dominant, représentant 62,1% des habitats occupés par les ménages, et il est généralement caractérisé par une surface bâtie de 100 m<sup>2</sup>, les chambres (2-3 en moyenne) sont construites en ciment et leurs toits sont en béton ou en zinc.
- Habitats haut standing: occupés par 6,6% des ménages, ces habitats sont composés de villas, d'appartements et d'immeubles à étages.

L'analyse des structures d'habitation par milieu de résidence révèle une forte concentration des habitats hauts standing en milieu urbain tandis que les habitats précaires sont plutôt concentrés en milieu rural. Cette situation est plus nuancée dans la zone d'étude restreinte.

Hormis les campements qui ont un caractère temporaire et dont les logements sont précaires (tentes et baraques), dans les autres localités et en particulier N'Diogo, les habitations sont souvent des habitats sédentaires ordinaires (photo 4-34).



(Source : Ecodev, 2017b)

**Photo 4-34**     **Habitat à N'Diago**

#### **4.6.10.2**     **Approvisionnement énergétique, eau et installations sanitaires**

En 2012, le taux d'accès à l'eau potable en Mauritanie était de 48% en milieu rural et de 52% en milieu urbain, tandis que le taux d'accès à l'assainissement était de 9% en milieu rural et de 51% en milieu urbain (Ps-Eau, 2015). Le taux d'électrification en milieu urbain est de 73% et de 5% en milieu rural (MPEMi, 2016b).

##### **Nouakchott**

L'apport en eau de Nouakchott repose sur deux sources principales : le réseau provenant de la source d'Idini (volume d'eau non connu) et le réseau provenant du projet Aftout Es Sahli (volume de 80 000 m<sup>3</sup> par an). La consommation en eau potable des ménages de Nouakchott a considérablement augmenté à partir de la mise en service du projet Aftout Es Sahli, pour les ménages branchés directement au réseau, comme pour les ménages non branchés (alimentés depuis les points d'eau). En 2015, cette consommation est estimée à (GIZ, 2015) :

- 30 litres par habitant par jour pour les ménages non branchés aux réseaux; et
- En moyenne, 65 litres par habitant par jour pour les ménages branchés aux réseaux (dont 140 pour les ménages à haut standing et 30 pour les ménages précaires).

En termes d'assainissement, la capacité de Nouakchott est relativement faible. Les infrastructures actuelles, construites entre 1960 et 1980, sont composées d'un réseau d'égout et d'une station d'épuration, tous les deux à faibles capacités. Le réseau d'égout est de 69 km dont la portion fonctionnelle ne dessert qu'environ 20 km dans les quartiers centraux et seuls 1700 clients bénéficient de ce service, tandis que la station d'épuration ne traite quotidiennement que quelques 2000 m<sup>3</sup>. La grande majorité des ménages utilise donc des systèmes d'assainissement autonomes et peu efficaces.

Quant à la gestion des ordures ménagères, elle se fait par l'évacuation des déchets vers un centre d'enfouissement technique, mais aussi dans des dépôts sauvages (CUN, 2011).

Par rapport à l'accès à l'énergie, 39% de la population de Nouakchott avait accès à l'électricité en 2010 (RIM, 2010).

### **Établissements côtiers au sud de Nouakchott**

Aucune localité de la zone d'étude restreinte ne dispose d'un accès au réseau électrique public. Cependant, N'Diago dispose d'une centrale hybride (thermique et solaire). À l'exception de N'Diago qui est alimentée en eau potable par la station de traitement de Biret, les autres villages et campements de la zone d'étude restreinte sont approvisionnés en eau par des camions citernes ou des véhicules affrétés par les mareyeurs. Aucun village ou campement ne dispose d'infrastructures d'assainissement ou de collecte des ordures ménagères.

#### **4.6.10.3 Transport et communications**

##### **Transport**

Nouakchott dispose d'infrastructures de transport modernes dont un port et un aéroport de standard international.

Le Port Autonome de Nouakchott date de 1987. Depuis 2008, il est conforme au Code ISPS (International Ship and Port Facility Code) adopté en 2002 par l'OMI dont la Mauritanie fait partie. Il s'agit de l'un des piliers de l'économie nationale et son trafic a connu une croissance exponentielle depuis sa mise en service, passant de moins de 400 000 tonnes en 1987 à 3 851 434 tonnes en 2015, au rythme moyen de +9.52% par an. Le trafic conteneurisé est quant à lui, passé de 56 448 EVP (conteneurs équivalent vingt pieds) en 1988 à environ 116 828 EVP en 2015, soit une progression moyenne de +12.5% par an.

Au niveau de la navigation aérienne, Nouakchott dispose depuis le 27 juin 2016 d'un nouvel aéroport (Nouakchott Oum Tounsy) qui est situé à 20 km au nord-ouest de la capitale. Cette nouvelle infrastructure a une capacité de deux millions de voyageurs par an et peut recevoir les grands avions tels que les Airbus 380 et les Boeing 780 (Ecodev, 2017e).

Au niveau des villages et campements de la zone d'étude restreinte, les infrastructures de transport terrestre sont rudimentaires. Ces villages et campements ne sont reliés au réseau national que par des pistes. Ces dernières sont difficilement praticables en hivernage.

À Nouadhibou, le Port Autonome de Nouadhibou accueille mensuellement 8 navires-porte-conteneurs, 7 navires cargos, 1 à 2 tankers (1 pétrolier et 1 navire de transport de l'huile de poissons) et 450 navires chalutiers qui utilisent les services du port soit pour des raisons d'avitaillement ou de débarquement. La SNIM dispose également d'un nouveau port minéralier construit entre 2009 et 2012. Ce port peut à terme recevoir des bateaux de 250 000 tonnes de port en lourd avec un débit de chargement de 10 000 tonnes par heure (Ecodev, 2017b).

##### **Communications**

Nouakchott est une zone totalement équipée et opérationnelle en termes de communications. La ville dispose de centres téléphoniques, de relais de stations radiophoniques, d'un réseau Global System for Mobile (GSM), de bureaux de poste, de systèmes de télévision par satellite et de services internet.

Les outils principaux de télécommunication dans les régions rurales de la Mauritanie sont le réseau de téléphone satellite mobile et la radio. Ce sont les seuls moyens de communication dans les villages et campement de pêcheurs de la zone d'étude restreinte (Ecodev, 2017e).

#### 4.6.10.4 Sécurité

En Mauritanie, les autorités administratives sont responsables de la sécurité des communautés. Le *Wali* de Trarza est responsable de la sécurité des communautés côtières au sud de Nouakchott puisque la *wilaya* de Trarza couvre l'ensemble de la côte au sud de Nouakchott et un vaste arrière-pays. À un niveau plus local, le *Hakem* de la *moughataa* de Keur Macene est responsable de la sécurité des communautés côtières de PK-144, Mouly, N'Diago, Mboyo 2, Lorma et des communautés vivants à l'intérieur du Parc National de Diawling. Selon les limites géographiques des *moughataas*, le *Hakem* de la *moughataa* de Mederdra est responsable de la sécurité de PK-65 et de Legweichich, tandis que le *Hakem* de la *moughataa* de Ouad Naga est responsable de la sécurité de PK-28.

Sur le terrain, l'application de la loi et la sécurité sont assurées par les policiers dans les villes et par les gendarmes dans les zones où il n'y a pas de poste de police. Dans la zone d'étude restreinte, il y a des policiers à Nouakchott et à N'Diago. N'Diago a son propre poste de police qui relève du *Hakem* de Keur Macene.

En mer, les garde-côtes patrouillent les eaux maritimes. Ils sont responsables de la surveillance et de la protection des eaux mauritaniennes et des opérations de recherche et sauvetage. En tant que telles, leurs responsabilités comprennent de s'assurer qu'aucune activité de pêche illégale n'est menée dans les eaux mauritaniennes. Les garde-côtes sont armés et ils mènent leurs opérations avec un nombre restreint de navires. Ils ont des moyens limités par rapport à la longueur de la côte sous leur responsabilité.

#### 4.6.11 Femmes et groupes vulnérables

Dans la zone d'étude restreinte, les groupes suivants peuvent être identifiées comme vulnérables<sup>43</sup> : les femmes, les jeunes, les handicapés, les personnes/ménages vivant avec le VIH, les descendants d'anciens esclaves et les réfugiés revenus du Sénégal en 1989.

Les femmes peuvent être doublement victimes de discrimination en raison de leur appartenance à des groupes vulnérables et leur condition de femmes. (PNUD, 2009). Les femmes sont généralement absentes des campements de pêche et il n'existe pas de données sur le nombre de femmes dans les quatre villages de la zone d'étude restreinte. Sur la base du rapport de masculinité du Trarza qui s'établit à 91,5 hommes pour 100 femmes (ONS, 2015), on peut estimer que la population féminine des villages de la zone d'étude restreinte est d'environ 1222 personnes. Pour l'ensemble du Parc National du Diawling, le nombre de femmes est estimé à 6893 tandis que le nombre de femmes dans la zone d'étude restreinte et la zone d'étude élargie est estimé respectivement à 501 989 et à 571 222.

Un autre groupe vulnérable est la jeunesse sans formation ou insuffisamment formée. Dans les zones rurales, les jeunes sont affectés par des difficultés d'accès à l'éducation. Dans les zones urbaines, ils sont les premières victimes du chômage. Les adolescents et les jeunes adultes sont également vulnérables au VIH-SIDA et autres maladies sexuellement transmissibles.

Sur la base de la proportion de jeunes de moins de 15 ans du Trarza qui s'établit à 42,6%, (ONS, 2015), on peut estimer que la population de jeunes de moins de 15 ans des villages de la zone d'étude restreinte est d'environ 997 personnes. Pour l'ensemble du Parc National du Diawling, le nombre de jeunes de moins de 15 ans est estimé à 5623 tandis que cette tranche de la population dans la zone d'étude restreinte et la zone d'étude élargie est estimée respectivement à 409 518 et à 465 998.

Les personnes vivant avec un handicap sont également vulnérables. Le RGPH 2013 indique que 0,96% (33 920 habitants) de la population totale de la Mauritanie vit avec un handicap. Nouakchott accueille une proportion importante de ces personnes en raison notamment de la présence de plusieurs services de santé dans la capitale. Ces personnes sont à risque d'exclusion sociale et de chômage (ONS, 2015). Sur la base du taux national de personnes handicapées, on peut donc estimer que la population de la zone d'étude restreinte compterait 9229 personnes handicapées, 9201 à Nouakchott et 28 dans les

<sup>43</sup> Selon la Banque Mondiale, un groupe vulnérable est une population dotée d'une certaine caractéristique spécifique qui la lie à un risque plus élevé de tomber dans la pauvreté, comparativement à d'autres groupes de populations vivant dans la zone d'un projet. Les groupes vulnérables incluent les personnes âgées, les handicapés physiques et mentaux, les enfants et jeunes à risque, les individus ou ménages atteints de VIH/SIDA, les minorités ethniques et religieuses et, dans certaines sociétés, les femmes.

autres localités. Aucun service de santé n'est disponible dans les villages pour ces personnes et leur accès à l'emploi est très rare. Ce sont les familles qui prennent généralement soin des handicapés.

Comme indiqué précédemment, la prévalence du VIH/SIDA dans la population générale de la Mauritanie est estimée à 0,4%. Aucune donnée n'est disponible sur la prévalence du VIH dans la zone d'étude restreinte. Sur la base du pourcentage de personnes vivant avec le VIH/SIDA à l'échelle nationale, on peut estimer que la population de la zone d'étude restreinte compterait 3 845 personnes vivant avec le VIH/SIDA: 3 843 à Nouakchott et 12 dispersées dans les autres localités. En dehors de Nouakchott, aucun service de santé n'est disponible pour les personnes vivant avec le VIH/SIDA.

Selon un rapport du PNUD (PNUD, 2009), les anciens esclaves et leurs descendants sont un groupe vulnérable qui se retrouve dans tout le territoire national. Le problème majeur auquel les individus de ce groupe font face est celui de l'insertion économique car ils sont victimes des effets conjugués de la pauvreté et de l'analphabétisme et ils restent, dans une large mesure, en marge du développement.

Quant aux réfugiés et déportés des événements de 1989, leur situation serait encore précaire. En 2007, le Gouvernement mauritanien, le Gouvernement sénégalais et le Haut Commissariat des Nations unies pour les réfugiés (UNHCR) ont signé un accord sur le retour des réfugiés et le rapatriement de 24 000 déportés au Mali et au Sénégal. Selon les données les plus récentes sur le sujet, ce processus rencontre certaines difficultés de mise en œuvre, en particulier pour la restitution des propriétés foncières (PNUD, 2009).

#### 4.6.12 Qualité de vie

La qualité de vie dans les communautés des zones d'études restreinte et élargie est variable dépendamment que l'on parle de Nouakchott, Nouadhibou ou des communautés rurales. Les sections précédentes, notamment les sections 4.6.4 (Éducation), 4.6.5 (Conditions économiques, emplois et moyens de subsistance), 4.6.6.4 (Pêche artisanale), 4.6.9 (Santé et sécurité publiques) et 4.6.10 (Infrastructures et services), fournissent des informations sur la qualité de vie dans la zone d'étude restreinte et élargie. La présente section actuelle fournit des informations additionnelles sur ce sujet.

La qualité de vie dans les villages et campements de la zone d'étude restreinte est limitée en raison du manque d'accès aux infrastructures sociales de base (voir tableau 4-38). Dans les villages du Parc National du Diawling, l'accès aux infrastructures sociales de base est également déficient; l'accès à l'eau potable pose particulièrement problème.

**Tableau 4-38 Infrastructures sociales de base dans les établissements côtiers – Portion Mauritanie**

Localité	Eau potable	Électricité	École primaire	Collège	Poste de santé	Couverture cellulaire
PK 28	Non	Non	Non	Non	Non	Oui
PK 65	Non	Non	Non	Non	Non	Oui
Legweichich	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui
PK 144	Non	Non	Non	Non	Non	Oui
N'Diago	Oui	Oui (centrale hybride thermique/ solaire)	Oui	Oui	Oui	Oui
Mboyo 2	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui
Lorma	Non	Non	Non	Non	Non	Oui

Source : Ecodev, 2017e

L'un des principaux faits marquants dans les établissements côtiers est le manque d'infrastructures sociales de base. A l'exception de N'Diogo, qui est un peu mieux loti, ces établissements n'ont ni infrastructures d'eau potable, ni électricité, ni services médicaux, ni services de maternité.

En cas d'urgence médicale, y compris à N'Diogo, les personnes malades ou gravement blessées et les parturientes sont emmenées par des membres de la famille à l'hôpital de Saint-Louis au Sénégal. Le transport par ambulance est inexistant. Les personnes nécessitant des soins médicaux d'urgence sont transportées à Saint-Louis par pirogue sur le fleuve Sénégal ou par voiture en empruntant la piste qui relie N'Diogo à Saint-Louis.

Le manque d'infrastructures sociales de base est un problème majeur pour les communautés et cela se reflète dans les résultats des consultations publiques pour le projet en cours (voir le chapitre 6). La plupart des commentaires des parties prenantes lors des consultations étaient en fait des demandes d'infrastructures et de services sociaux de base. Cependant, cette situation n'est pas spécifique aux établissements côtiers. Le manque d'infrastructures sociales de base est une situation courante dans les zones rurales de la Mauritanie.

Des informations additionnelles sur les infrastructures sociales de base dans les établissements côtiers, notamment à N'Diogo, sont fournies à l'annexe E-3.

Un autre fait marquant dans les villages côtiers, mis en évidence lors des consultations publiques, mais pour lequel aucune donnée n'est disponible, est le chômage des jeunes. Encore une fois, il s'agit là d'une situation courante en Mauritanie.

Très peu de données existent sur les revenus des communautés côtières, les revenus des ménages, l'épargne ou l'endettement, lesquelles pourraient fournir des indicateurs du niveau de vie de ces communautés. Ce manque de données n'est pas spécifique à la zone. À l'échelle nationale, très peu de données existent pour ces indicateurs économiques.

Bien qu'il y ait une absence d'infrastructures sociales de base dans les campements de pêche de la zone d'étude restreinte (PK 28, PK 65, PK 144 et Mouly), ces établissements ne sont pas aux prises avec les mêmes difficultés que les villages côtiers. Comme indiqué à la section 4.6.2, les autorités mauritaniennes ont créé ces campements de pêche durant les 30 dernières années pour servir de centres de formation à la pêche artisanale et/ou de sites officiels de débarquement. Les campements de pêche n'ont jamais été habités par des familles. De plus, les activités de pêche dans les campements ont nettement diminué en 2017. Comme indiqué à l'annexe E-3, les pêcheurs sénégalais étaient les principaux habitants de ces établissements. Ils sont partis lors de la résiliation de l'accord de pêche entre la Mauritanie et le Sénégal. Depuis janvier 2017, la résiliation de l'accord est appliquée par les autorités. Actuellement, ces quatre campements de pêche sont pratiquement inhabités.

#### **4.6.13 Patrimoine culturel et archéologique**

En 2011, les travaux du projet AECID-PARCE/PND sur l'inventaire de l'archéologie de surface (Moreno Lete E, 2011, cité par Ecodev, 2017e) ont conclu à l'absence de peuplements très anciens dans le delta mauritanien car les conditions géomorphologiques ne favorisaient pas l'implantation des populations durant la période du néolithique. Le delta du fleuve Sénégal est ainsi une construction géomorphologique récente. En effet, à l'époque nouakchottienne (6 000-10 000 ans avant le présent), l'ensemble de la région était un golfe large de plusieurs centaines de kilomètres (Ecodev, 2017e). La zone du bas delta a constitué un carrefour d'influences tout au long du néolithique car c'est une zone de contacts entre les populations du néolithique saharien et les hommes des premières sociétés paysannes sahéliennes (Vernet 1993, dans André A. & Chénavaud N. 2007, cité par Ecodev, 2017e). Il existe également un gisement d'huîtres fossiles dans le Chatt Tboul, des amas coquilliers d'origine anthropique et des sites archéologiques (poteries, ossements, ferraille) tant dans le Parc National du Diawling (près du Mirador dans le bassin du Diawling-Tichilitt) que sur la dune côtière (au nord de Lekser), sur la dune de Ziré, à Bouhajra et sur la dune de Birette (Ecodev, 2017e).

Il n'y a pas d'activités archéologiques sous-marines connues en Mauritanie. Toutefois, l'extrême sud de la côte mauritanienne, située à proximité de la ville de Saint-Louis au Sénégal, a été le lieu d'une importante circulation maritime depuis le début des explorations européennes de l'ère précoloniale. Durant le commerce transatlantique (incluant la traite des esclaves) et ensuite la colonisation, des sites

comme celui de Saint-Louis et Gorée au Sénégal étaient des carrefours maritimes avec un intense trafic. L'histoire de l'extrême sud de la côte mauritanienne suggère que celle-ci pourrait posséder des épaves de navires, témoins de cette histoire. Cependant, aucune recherche archéologique sous-marine n'a été réalisée pour confirmer cette hypothèse. Près de N'Diogo, une épave dénommée Lekraim existe depuis des générations constituant pour les populations une référence symbolique forte en mer, mais personne aujourd'hui dans la localité ne connaît son histoire exacte (Ecodev, 2017e).

#### **4.6.14 Paysage**

La collecte de données secondaires sur le terrain faite entre mars et avril 2017 a permis de cerner les grands traits paysagers de la zone d'étude restreinte (Ecodev, 2017e). La zone littorale au sud de Nouakchott se caractérise par une côte sableuse et rectiligne où plusieurs dunes côtières font interface entre la mer et d'autres milieux physiques (sebkhas, marigots, îles, etc.). C'est le cas de la dune côtière séparant la mer de la zone d'Aftout Es Sahli.

Sur le cordon littoral, la végétation est quasiment absente sur les sommets des dunes. Cependant dans les interdunes, le couvert végétal est relativement important.

Les campements de pêche sur ce cordon littoral sont les principaux marqueurs de la présence humaine et ils se caractérisent notamment dans le paysage par les baraques et hangars servant de logement et de lieu de stockage aux acteurs de la pêche.

N'Diogo est situé sur le cordon dunaire. Les embarcations de pêche, les voitures des mareyeurs et les charrettes de transport constituent des symboles forts du paysage de ce village de pêche qui constitue un pôle d'activités pour les autres villages de toute la dune côtière.

Au niveau du paysage marin, le seul élément marquant est l'épave d'un bateau (dont la date de naufrage est inconnue) du nom de Lekraim; il sert de référence visuelle pour les habitants.

#### **4.6.15 Climat politique et social**

Les travaux de terrain de mars-avril 2017 ont permis de survoler la climat politique et social dans les villages côtiers ainsi que dans le Parc National du Diawling.

Lors des dernières élections législatives et communales de novembre 2013, il semblerait qu'une polarisation de la vie politique locale était perceptible sur fond de crise économique. Elle mettait en jeu des rivalités locales : N'Diogo côtière vis-à-vis des îles, les villages du Parc National du Diawling vis-à-vis de N'Diogo, autorité traditionnelle vis-à-vis de nouveaux acteurs politiques prétendant à des responsabilités communales, etc.

Aujourd'hui, avec d'une part la redynamisation de N'Diogo comme pôle économique et d'autre part, les projets de développement entrepris par les autorités du Parc National du Diawling, le climat serait plus serein.

À N'Diogo, plusieurs organisations socio-économiques (pêcheurs, transformatrices, etc.) regroupent des membres de diverses sensibilités sociales, ce qui témoigne de la sérénité du climat social.

Au niveau des villages du Parc National du Diawling, la concertation formelle sur les règles d'utilisation des ressources naturelles contribuerait à apaiser le climat social (Ecodev, 2017e).

Concernant les perceptions sur les activités de pétrole et gaz en mer, les populations espèrent pouvoir en tirer profit au niveau des opportunités d'emploi et de financement pour leurs activités économiques. Cependant, les pêcheurs manifestent plus de méfiance car ils craignent que les stocks de poissons ne diminuent. En effet, certains dans ce groupe croient à l'incompatibilité des activités de la pêche et de l'exploitation de gaz ou pétrole.

#### **4.6.16 Projets en cours et prévus**

En date d'octobre 2017, les données disponibles indiquent qu'un seul grand projet d'infrastructure est actuellement prévu à N'Diago et dans ses environs.

Comme indiqué à la section 4.6.2, la construction d'un port polyvalent à 31 km au nord de N'Diago a été initiée en décembre 2016.

Selon les données publiquement accessibles (AMI, 2016), le port comprendra notamment :

- Un port militaire et une base navale;
- Un port de pêche avec sept quais de débarquement;
- Un chantier naval avec une capacité de 70 bateaux/an;
- Un quai commercial pour les bateaux d'une longueur maximale de 180 m; et
- Un lieu de débarquement pour la pêche artisanale.

Aucune EIES n'a été rendue publique pour ce projet. En octobre 2017, le projet semble être à l'arrêt. Le projet est géré au niveau de la Présidence et très peu d'informations sont rendues publiques.

#### **4.7 Milieu social du Sénégal**

La présente section fournit des informations socio-économiques sur la portion de la zone d'étude située au Sénégal.

Un portrait détaillé des communautés de la zone d'étude restreinte est fourni dans la présente section avec des informations de plus haut niveau pour les communautés de la zone d'étude élargie. Ces informations sont issues d'une revue de la littérature ainsi que d'une collecte de données secondaires sur le terrain faite entre mars et avril 2017 par trois chercheurs sénégalais. Les résultats de leur travail sont fournis dans trois rapports séparés fournis aux annexes E-2 (Ressources halieutiques et pêche dans la portion sénégalaise de la zone d'étude restreinte du projet), E4 (Communautés de pêcheurs dans la portion sénégalaise de la zone d'étude restreinte du projet) et F-2 (Note sur les aires protégées dans la portion sénégalaise de la zone d'étude élargie du projet). Ces trois rapports fournissent des données approfondies sur les sujets traités et elles complètent celles présentées ici. Enfin, des données socio-économiques additionnelles sont fournies en annexe H. L'appellation « communautés de pêcheurs » dans le présent rapport est générique. Elle renvoie à l'ensemble des membres de ces communautés, hommes et femmes.

Dans le contexte des activités et de la localisation du projet, les éléments sensibles clés du milieu social incluent :

- la pêche (en particulier la pêche artisanale);
- les conditions économiques, l'emploi et les moyens de subsistance; ainsi que
- la navigation maritime (en particulier la sécurité des pêcheurs artisanaux).

D'autres composantes du milieu social qui n'ont pas été soulevées lors de consultations publiques ou qui sont moins sensibles, mais qui sont importantes pour comprendre l'environnement hôte du projet ou qui pourraient être touchées par le projet, sont également décrites, telles que le cadre administratif, l'utilisation des terres et des établissements humains, la population, les autres activités maritimes et côtières, etc. Les éléments sensibles clés sont les mêmes pour les milieux sociaux de la Mauritanie et du Sénégal.

#### **4.7.1 Cadre administratif**

##### **4.7.1.1 Organisation administrative du Sénégal**

L'organisation administrative et territoriale du Sénégal est fixée par le Décret n° 2008-1025 du 10 septembre 2008 fixant le ressort territorial et le Chef-lieu des régions, départements et arrondissements et la Loi n° 2013-10 du 28 décembre 2013 portant Code général des collectivités locales. Le territoire comprend ainsi :

- Des circonscriptions administratives (14 régions, 45 départements et 117 arrondissements); et
- Des collectivités locales (45 départements et 557 communes).

Les 14 régions administratives du Sénégal sont: Dakar, Diourbel, Fatick, Kaffrine, Kaolack, Kédougou, Kolda, Louga, Matam, Saint-Louis, Sédhiou, Tambacounda, Thiès et Ziguinchor. Les régions constituent le plus haut niveau de structure administrative et elles ont sur leurs territoires un degré d'autorité investie par l'État dans un processus de décentralisation. Les régions ont une capitale régionale et elles sont administrées par un Gouverneur.

La commune et le département, en tant que collectivités locales, sont administrés par un conseil municipal et un conseil départemental, respectivement. Ces conseils sont dirigés par des maires et des présidents de conseil départemental. À ces collectivités locales sont transférés plusieurs domaines de compétences, dont certaines concernant l'environnement et les ressources naturelles (Code des Collectivités Locales Sénégal, 2013, cité par Tropica, 2017d).

##### **4.7.1.2 Organisation administrative de la zone d'étude**

###### **Zone d'étude restreinte**

Comme décrite dans la section 4.3, la zone d'étude restreinte de l'EIES, côté sénégalais, inclut la bande côtière qui va de la ville de Saint-Louis à la ville de Dakar. Cette zone d'étude restreinte est située sur la partie de la côte du Sénégal appelée Grande Côte et qui s'étend sur quatre régions administratives : Dakar, Thiès, Louga et Saint-Louis.

La région de Dakar est limitrophe avec la région de Thiès à l'est, et limitrophe au nord, à l'ouest, et au sud avec l'océan Atlantique (Dircod, 2015). Dakar est à la fois une région et la capitale du pays. La région de Dakar est structurée en 4 départements (Dakar, Rufisque, Pikine, Guédiawaye) et 10 arrondissements. Tous les départements de Dakar font partie de la zone d'étude restreinte.

La région de Thiès est bordée au nord par la région de Louga, au sud par la région de Fatick, à l'est par celles de Diourbel et Fatick, et à l'ouest par la région de Dakar et l'océan Atlantique. La région de Thiès est divisée en 3 départements (Thiès, Mbour et Tivaouane) et 10 arrondissements (Dircod, 2015). Seuls les départements de Thiès et de Tivaouane font partie de la zone d'étude restreinte.

La région de Louga est bordée au nord par la région de Saint-Louis, au sud par celles de Kaolack et de Diourbel, à l'est par la région de Matam, et à l'ouest par la région de Thiès et l'océan Atlantique. Administrativement, cette région est divisée en 3 départements (Louga, Linguère et Kébémér) et 11 arrondissements (Dircod, 2015). Seuls les départements de Louga et de Kébémér font partie de la zone d'étude restreinte.

La région de Saint-Louis est bordée au nord par la Mauritanie, au sud par la région de Louga, à l'est par la région de Matam et à l'ouest par l'océan Atlantique. Administrativement, la région est divisée en 3 départements (Podor, Dagana et Saint-Louis) et 7 arrondissements (Dircod, 2015). Seul le département de Saint-Louis fait partie de la zone d'étude restreinte.

## **Zone d'étude élargie**

Outre les localités de la zone d'étude restreinte, la zone d'étude élargie comprend le delta du fleuve Sénégal, de l'embouchure du fleuve<sup>44</sup> jusqu'aux limites du Parc National des Oiseaux du Djoudj. Administrativement ce territoire fait partie du département de Saint-Louis et des communes rurales de Gandon, Ndiébène Gandiole et Diama.

En aval de Saint-Louis, la commune rurale de Ndiébène Gandiole compte 35 villages dont 9 sont situés le long de l'embouchure du fleuve: Mouit, Darou Mboubaye, Pilote Bare, Tassinère, Mbou Baye, Deggou Niey, Lakhrar, Gneling Mbao, Taré Banda. Ces neuf villages sont inclus dans la zone d'étude élargie.

La commune rurale de Gandon ceinture la ville de Saint-Louis. Elle compte 56 villages officiels dont certains sont situés dans les bras du fleuve Sénégal et d'autres sont situés à l'intérieur des terres. En l'absence de données désagrégées, l'ensemble de la commune est pris en compte dans la zone d'étude élargie.

La commune rurale de Diama compte 67 villages officiels dont certains sont situés dans le delta du fleuve Sénégal et d'autres sont situés à l'intérieur des terres. Le Parc National des Oiseaux du Djoudj est également situé à l'intérieur de cette commune. En l'absence de données désagrégées, l'ensemble de la commune est pris en compte dans la zone d'étude élargie.

## **4.7.2 Occupation du territoire et établissements humains**

### **4.7.2.1 Zone d'étude restreinte**

#### **Grande Côte**

L'occupation du territoire sur la Grande Côte est caractérisée par un fort contraste de densité entre, d'une part, deux centres urbains importants et, d'autre part, un littoral relativement peu peuplé. Aux extrémités sud et nord de la Grande Côte se trouvent les villes de Dakar et de Saint-Louis. Les principaux établissements humains de la Grande Côte sont localisés sur la figure 4-32.

---

<sup>44</sup> Depuis l'ouverture d'une brèche en octobre 2003, l'embouchure du fleuve Sénégal est en mouvement et modifie l'habitat dans la zone. Par conséquent, la liste des localités voisines de l'embouchure est en constante évolution. Par exemple, le village de Doune Baba Dièye est actuellement sous les eaux.

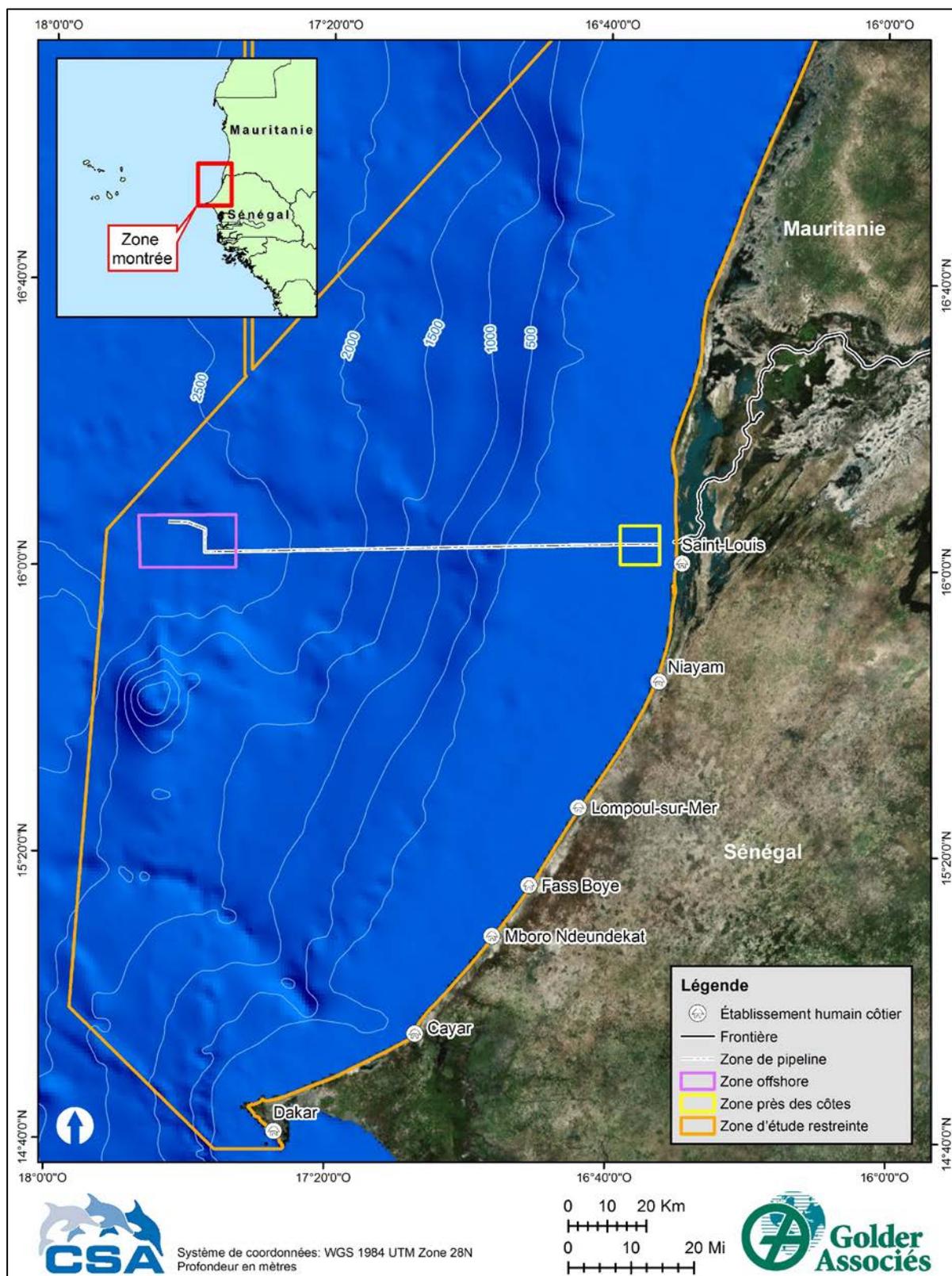


Figure 4-32 Principaux établissements côtiers dans la zone d'étude restreinte – Portion Sénégal

## Dakar

La ville de Dakar, située sur la presqu'île du Cap-Vert, est située en son centre aux coordonnées géographiques de 14° 40' de latitude nord et 17° 26' de longitude ouest. Cette ville est la capitale du Sénégal et, avec sa banlieue, elle constitue la région de Dakar. Dakar est à la fois la ville la plus peuplée et la plus petite région du pays en termes de superficie. Elle couvre une superficie de 550 km<sup>2</sup>, soit 0,28 % du territoire national. Sur le territoire de Dakar, il y a deux principales communautés de pêcheurs, qui vivent dans les quartiers de Yoff et de Hann-Plage. Initialement, ces deux quartiers étaient des villages de pêcheurs. Ils ont été rattrapés par l'urbanisation de Dakar et se sont élargis au-delà des limites des anciens villages. Outre celles de Yoff et Hann-Plage, il y a d'autres localités de communautés de pêcheurs (qui étaient également autrefois des villages) à Dakar : Ngor, Ouakam, Soubédioune, Terrou Baye Sogui et Anse Bernard.

## Saint-Louis

La ville de Saint-Louis, à distance de 264 km au nord de la capitale, près de la frontière avec la Mauritanie, est située sur la côte de l'océan Atlantique, à 24 km au nord de l'embouchure du fleuve Sénégal (photo 4-35). Les coordonnées géographiques de son centre sont 16° 02' latitude nord et 16° 30' longitude ouest et sa superficie est de 45,8 km<sup>2</sup>.



**Photo 4-35** Vue aérienne de l'embouchure du fleuve Sénégal

Le territoire de la ville de Saint-Louis s'étend sur quatre secteurs : l'Île de Saint-Louis, la Langue de Barbarie, Sor et la Périphérie Communale. Une carte localisant ces secteurs et leurs quartiers respectifs est fournie à l'annexe E-4.

- **L'île de Saint-Louis**, qui constitue le cœur historique de la ville, est située sur le fleuve Sénégal. Elle est encadrée à l'est par Sor et à l'ouest par la Langue de Barbarie. L'île a une superficie d'environ 0,68 km<sup>2</sup>. Elle est rattachée à Sor par le pont Faidherbe et à la Langue de Barbarie par les ponts Ousmane Masseck Ndiaye et Moustapha Malick Gaye. L'occupation du territoire dans l'île de Saint-Louis est principalement résidentielle, administrative et commerciale. La plupart des bâtiments datent de l'époque coloniale. Fondée sur l'île en 1659, Saint-Louis a été la capitale de l'Afrique Occidentale Française jusqu'en 1902 et elle a été la capitale du Sénégal et de la Mauritanie jusqu'en 1957.
- La Langue de Barbarie (figure 4-33) est une étroite bande de terre délimitée par l'océan Atlantique sur la côte ouest et par le fleuve Sénégal sur la côte est. La limite nord de la Langue de Barbarie est la frontière avec la Mauritanie, tandis qu'au sud, la bande de terre se termine à l'embouchure du fleuve Sénégal. Sur la Langue de Barbarie, aucune barrière physique n'indique la frontière terrestre avec la Mauritanie. Selon la tradition populaire, quelques palmiers matérialisent cette frontière dans une zone inhabitée appelée Sal Sal (photo 4-36).

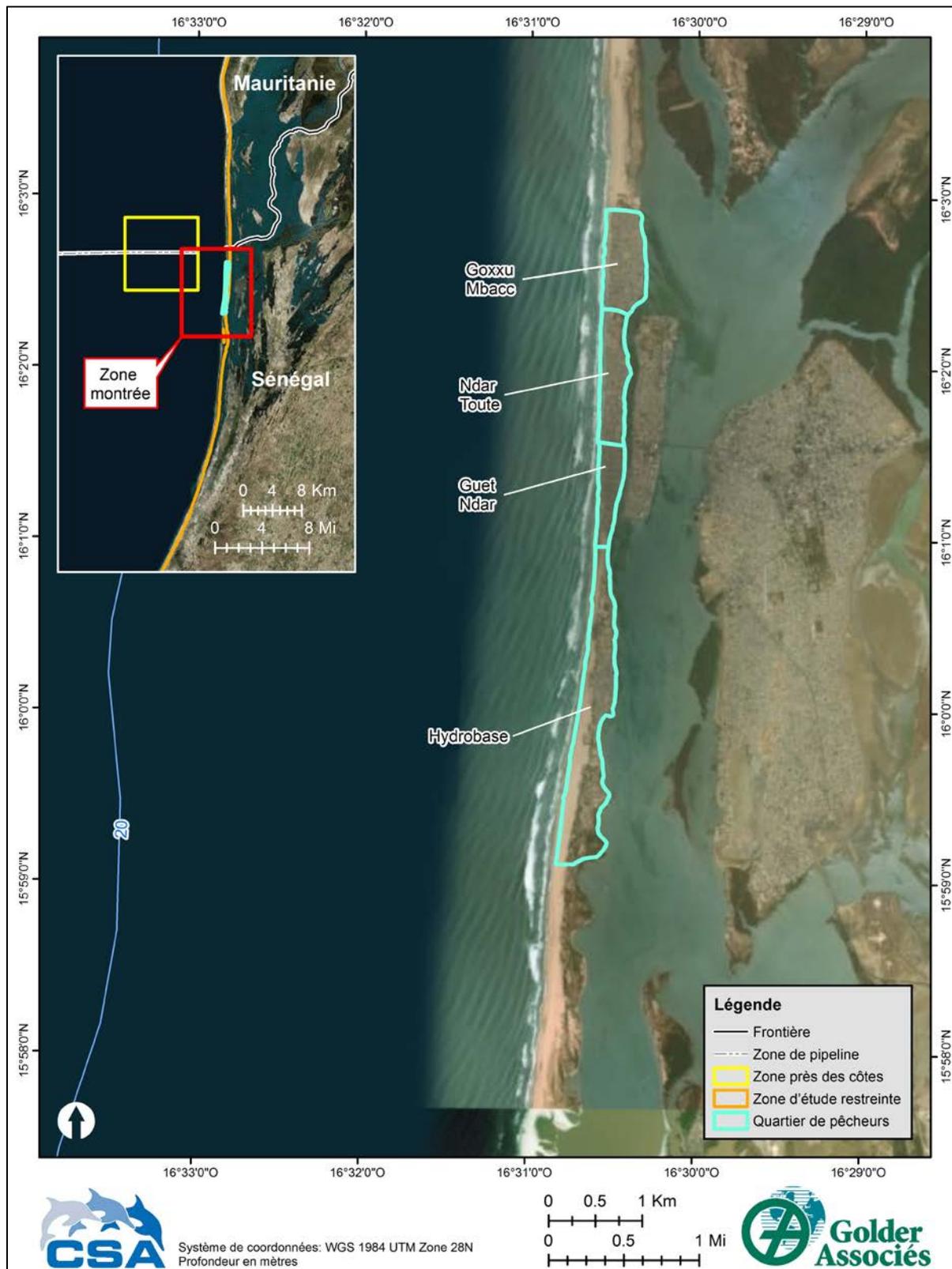


Figure 4-33 Localisation des quartiers de pêcheurs de la Langue de Barbarie

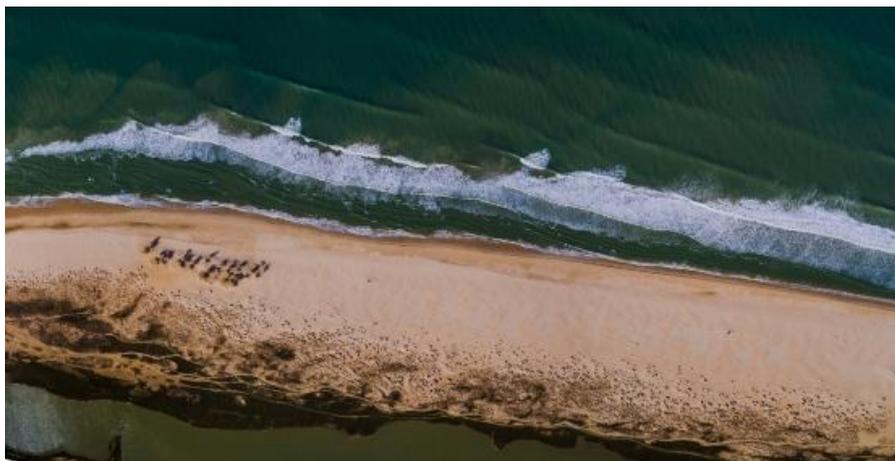


Photo 4-36 Vue aérienne de Sal Sal

- C'est sur la Langue de Barbarie que se trouvent les quatre quartiers de pêcheurs de Saint-Louis : Goxxu Mbacc, Ndar Toute, Guet Ndar et Hydrobase. Le quartier de Guet Ndar, issu d'un village traditionnel de pêcheurs établi sur la Langue de Barbarie depuis le milieu du 16<sup>e</sup> siècle (Tropica, 2017b), est le plus important de ces quartiers sur le plan historique et démographique. L'ensemble des quatre quartiers de pêcheurs occupe une bande de terre étroite d'une largeur moyenne de 250 m et d'une longueur de 9 km soit une superficie de moins de 3 km<sup>2</sup>. Cette bande inclut un cimetière situé entre Guet Ndar et l'Hydrobase.
- Au sud des quartiers de pêcheurs, se trouvent les infrastructures du port de Saint-Louis, le village de Fass Dièye<sup>45</sup>, la plage de l'Hydrobase ainsi que des réceptifs hôteliers (hôtels et campements). La plage de l'Hydrobase est utilisée à des fins récréatives par la population de Saint-Louis de manière saisonnière (juin à septembre environ).
- Le **secteur de Sor** est né de l'étalement urbain de l'île de Saint-Louis dans les années 1970. Sor comprend dix quartiers, dont Pikine qui est le plus grand et le plus peuplé de la ville de Saint-Louis. L'occupation du territoire à Sor est principalement résidentielle et commerciale.
- La **Périphérie Communale** est apparue avec l'extension continue de Sor. Cette périphérie inclut trois villages traditionnels qui se sont urbanisés avec l'extension de la ville : le village de Khor, le village de Bango, où se situent l'aéroport de Saint-Louis et un camp militaire, ainsi que le village de Ngalèle, où se trouve l'Université Gaston-Berger, ouverte en 1990. Ces trois villages traditionnels sont actuellement érigés en quartiers. L'occupation du territoire est principalement résidentielle, mais on y mène également des activités agricoles.

#### Autres villages de la zone d'étude restreinte

Le long de la côte entre Saint-Louis et Dakar, il n'y a que quelques établissements humains (voir la figure 4-32). Cinq de ces villages côtiers et petites villes côtières sont connus pour être très impliqués dans des activités de pêche : Lompoul-sur-Mer, Fass Boye, Mboro Ndeundekat, Cayar (également orthographié Kayar) et Niayam (parfois dénommé Potou, du nom d'un autre village proche qui est situé à l'intérieur des terres). Dans l'arrière-pensée, les habitants des villages voisins vivent principalement de l'élevage et l'agriculture, notamment du maraîchage.

#### 4.7.2.2 Zone d'étude élargie

En plus des localités de la zone d'étude restreinte, la zone d'étude élargie comprend une partie du delta du fleuve Sénégal.

<sup>45</sup> Administrativement, Fass Dièye fait partie de la Commune de Gandon.

En aval de Saint-Louis on retrouve notamment :

- Neuf villages de la commune de Ndiébène Gandiole établis le long de l'embouchure du fleuve Sénégal. Cette zone est communément appelée Gandiole ou le Gandiolais; et
- Le Parc National de la Langue-de-Barbarie et la réserve spéciale de faune de Guembeul.

En amont de Saint-Louis, on retrouve notamment :

- Des îles dont celle de Bopp Thior (commune de Gandon) qui est distante de la ville de Saint-Louis de moins de 2 km et qui est située face à Sal Sal;
- Le barrage anti-sel de Diama, qui fait partie des infrastructures placées sous la responsabilité de l'Organisation de la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS) et qui est situé dans la commune de Diama;
- De nombreux villages appartenant aux communes rurales de Gandon et Diama;
- D'importantes zones de culture y compris de culture irriguée, notamment les périmètres hydroagricoles aménagés par la Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du Fleuve Sénégal et des Vallées du Fleuve Sénégal et de la Falémé (S.A.E.D); et
- Le Parc National des Oiseaux du Djoudj qui se trouve à 60 km au nord de Saint-Louis et qui est le troisième plus grand parc ornithologique du monde en terme de superficie. Aucun village n'est situé à l'intérieur de ce parc.

Des informations sur le Parc National de la Langue-de-Barbarie, la Réserve Spéciale de Faune de Guembeul et le Parc National des Oiseaux du Djoudj sont fournies à la section 4.5.9.2 et à l'annexe F-2.

### **4.7.3 Population**

#### **4.7.3.1 Démographie**

En 2013, l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD) a complété le quatrième recensement général du Sénégal. Ce recensement, dont les résultats ont été publiés entre 2014 et 2017<sup>46</sup>, présente les plus récentes et complètes données officielles de population disponibles et, dans certains cas, il présente des projections pour les années 2015 et 2017<sup>47</sup>. Cependant, les données publiques du recensement ne sont désagrégées au mieux qu'à l'échelle de la commune. Ainsi, des estimations sur le nombre d'habitants par quartier ou village ont été faites en combinant les données du recensement général et d'autres données sur le milieu rural sénégalais. Par ailleurs la collecte de données secondaires faite sur le terrain en mars et avril 2017 a permis de compléter les estimations de population.

Au Sénégal, la population totale était de 13 207 873 habitants en 2013 et la taille moyenne des ménages était de 8 personnes, avec une taille moyenne de 7 personnes en milieu urbain et 10 personnes en milieu rural (ANSD/RGPHAE, 2014). Selon les projections de l'ANSD, la population nationale en 2017 serait de 15 256 346 habitants, soit une densité de 78 habitants par km<sup>2</sup>.

Pour la région de Dakar, le recensement de 2013 indique une population de 3 137 196 habitants<sup>48</sup>, soit près du quart de la population sénégalaise et une densité de 5074 habitants par km<sup>2</sup>. Cette densité moyenne dissimule de grandes disparités; le département de Guédiawaye a une densité de population de 18 539 habitants par km<sup>2</sup>. Dakar compte par ailleurs plus de 60 % de la population urbaine nationale. Le nombre de ménages est estimé à 522 866 (6 personnes par ménage). Dakar se compose de 50,3 % d'hommes et 49,7 % de femmes. La population de la région de Dakar est très jeune : 7 personnes sur 10 vivant dans la région de Dakar ont moins de 35 ans (SES Dakar, 2013, cité par Tropica, 2017b).

---

<sup>46</sup> En 2017 l'ANSD a publié les rapports régionaux du RGPHAE de 2013.

<sup>47</sup> Lorsque de telles projections pour les années 2015 et 2017 sont disponibles, elles sont indiquées dans le présent rapport.

<sup>48</sup> Pour l'année 2017 la projection de la population de Dakar est de 3 529 300 habitants.

Pour la commune de Saint-Louis, le recensement de 2013 indique une population de 218 926, dont 51,0 % d'hommes et 49,0 % de femmes. Pour l'année 2015, la population estimée est de 230 801 (ANSD/RGPHAE, 2014) ce qui indiquerait une densité de 5039 habitants par km<sup>2</sup>. La taille moyenne des ménages de Saint-Louis étant de 8 personnes, Saint-Louis comptait en 2015 environ 28 850 ménages.

Les quartiers de la Langue de Barbarie regroupent une population totale estimée à 74 415 habitants, soit plus du tiers de la population de la commune avec une densité de 24 805 habitants par km<sup>2</sup>. Guet Ndar, le plus ancien de ces quartiers, compte environ 26 000 habitants, dont 12 246 hommes et 13 754 femmes, vivant sur un petit territoire de 20 ha (Recensement Conseil de Quartier Guet Ndar, 2014, cité dans Tropica, 2017b). Avec une densité de population de l'ordre de 130 000 habitants par km<sup>2</sup>, ce quartier est connu pour être la zone la plus densément peuplée du Sénégal. Guet Ndar est la plus ancienne et la plus importante communauté de pêcheurs du pays. En 2015, le quartier est encore habité presque exclusivement par des pêcheurs et leurs familles, qui y vivent depuis plusieurs générations.

Ndar Toute, Goxxu Mbacc et Hydrobase sont également principalement habités par des pêcheurs et leurs familles, qui se sont installés dans la zone plus récemment. Le nombre d'habitants dans chacun de ces trois quartiers est estimé, respectivement, à 11 644, 23 288 et 14 000 (Région Médicale de Saint-Louis, 2016, Conseil de Quartier Hydrobase, 2016, cité dans Tropica, 2017b).

Sur la base de la taille des ménages de Saint-Louis, on peut estimer que la Langue de Barbarie compte 8 817 ménages dont 3 250 à Guet Ndar.

En dehors de Dakar et de Saint-Louis, la population totale des communautés côtières de pêcheurs situées dans la zone d'étude restreinte est estimée à 54 810 habitants :

- Niayam a une population estimée à 1 500 habitants (Kosmos, 2015);
- Lompoul-sur-Mer a une population estimée à 10 000 habitants (Kosmos, 2015);
- Mboro Ndeundekat fait partie de la commune de Mboro et a une population totale estimée à 2 000 habitants (Kosmos, 2015);
- Fass Boye a une population estimée à 15 000 habitants (Tropica, 2017b); et
- Cayar, la plus grande de ces communautés, est une petite ville de 16,04 km<sup>2</sup> (Tropica, 2017b) au statut de commune. Sa population totale est estimée à 29 810 habitants (ANSD / RGPHAE, 2014), soit une densité d'environ 1858 habitants par km<sup>2</sup>.

Dans les localités du delta du fleuve Sénégal considérées dans la zone d'étude élargie, le nombre total d'habitants est estimé à 82 626.

Bien que de sources et d'années variées, les données du tableau 4-39 permettent d'estimer la population de la zone d'étude restreinte à 3 481 117 habitants (dont 3 137 196 à Dakar) et celle de la zone d'étude élargie à 3 563 743 habitants.

**Tableau 4-39 Estimation de la population dans les zones d'étude restreinte et élargie – Portion Sénégal**

Villes et villages	Population	Source et année
<b>Zone d'étude restreinte</b>		
Saint-Louis	230 801	Estimation pour 2015 (ANSD/RGPHAE, 2014)
Île de Saint-Louis	Non disponible	
Langue de Barbarie	70 532	SRSD Saint-Louis, 2012, cité par Tropica, 2017b
Guét Ndar	26 000	Conseil de quartier de Guét Ndar, cité par Tropica, 2017b
Ndar Toute	11 644	Région médicale de Saint-Louis, cité par Tropica, 2017b
Goxxu Mbacc	23 288	Région médicale de Saint-Louis, cité par Tropica, 2017b
Hydrobase	14 000	Conseil de quartier Hydrobase, cité par Tropica, 2017b
Sor	Non disponible	
Périphérie Communale	10 234	Recensement 2010 (SRSD Saint-Louis), cité par Tropica, 2017b
Principaux villages côtiers de pêcheurs entre Saint-Louis et Dakar	54 810	
Niyam (Potou)	1 500	Kosmos, 2015
Lompoul-sur-Mer	10 000	Service régional des Pêches de Louga, cité par Tropica, 2017b
Fass Boye	15 000	Chef de village de Fass Boye, cité par Tropica, 2017b
Mboro Ndeundekat	2 000	Kosmos, 2015
Cayar	29 810	Mairie de Cayar, cité par Tropica, 2017b
Dakar	3 137 196	ANSD/RGPHAE, 2014
Sous-total zone d'étude restreinte	3 481 117	
<b>Zone d'étude élargie</b>		
Villages du Gandiolais le long de l'embouchure du fleuve Sénégal*	6 038	Estimation à partir de données communautaires et autres sources, cité par Tropica, 2017b
Commune rurale de Gandon**	40 673	RGPH 2013 cité par Commune de Gandon, 2015
Commune rurale de Diama	35 915	Communauté Rurale de Diama, 2010
Total zone d'étude élargie	3 563 743	

\* Estimation par défaut, car données manquantes pour 1 des 9 villages. Voir détails pour le nombre d'habitants/village à l'annexe H.

\*\* Les chiffres disponibles indiquent qu'en 2011, l'île de Bopp Thior comptait 184 habitants et le village de Fass Dieye en comptait 192 (Semis, 2011, cité par Tropica, 2017b)

#### 4.7.3.2 Mouvements migratoires

Les Sénégalais migrent, à l'intérieur et à l'extérieur du pays, essentiellement pour quatre raisons : la recherche d'emploi (73,4 %), l'éducation (12,2 %), les raisons familiales (6,9 %) et le mariage (3,3 %) (ANSD/RGPHAE, 2014).

Dakar est le principal pôle de migration intérieure en raison de la concentration de la majorité des services publics, des infrastructures, de l'emploi et des activités économiques du pays. Il y a également à Dakar des migrants des pays de la sous-région. Leur présence s'explique principalement par la recherche d'emploi.

À Saint-Louis, le principal phénomène de migration concerne les déplacements des pêcheurs pour exercer leurs activités à l'étranger, notamment en Gambie, en Guinée, en Guinée-Bissau et en Mauritanie, mais également beaucoup plus loin, notamment en Angola et au Gabon. Jusqu'à récemment les pêcheurs sénégalais bénéficiaient de la Convention en matière de pêche et d'aquaculture qui avait été signée le 25 février 2001 entre l'État du Sénégal et la République Islamique de Mauritanie. Jusqu'à la suspension de cet accord en début 2017, les flux migratoires des pêcheurs Saint-Louisiens vers la Mauritanie, notamment à Nouadhibou et Nouakchott, étaient très importants. Cette migration des pêcheurs de Saint-Louis en Mauritanie a cessé. Les quelques rares pêcheurs qui ont tenté de pêcher illégalement dans les eaux territoriales de la Mauritanie ont, pour la plupart, été interceptés par les Garde-côtes mauritaniens et leurs matériels de pêche ont été saisis. De l'avis des responsables de l'Union des Professionnels de la Pêche Artisanale, la résiliation de l'accord de pêche entre les deux pays a profondément affecté les pêcheurs Saint-Louisiens (Tropica, 2017b).

Outre les migrations extérieures, les pêcheurs Guet Ndariens sont connus pour leurs migrations intérieures, temporaires ou permanentes. Au Sénégal, une de leurs principales destinations est Cayar. Fondé vers 1871, Cayar est devenu une destination privilégiée des Guet Ndariens depuis la découverte vers 1935 de sa fosse marine très poissonneuse. Depuis des dizaines d'années, des générations de Guet Ndariens se sont par ailleurs établies à Cayar. Cette installation permanente des Guet Ndariens est aussi observée dans d'autres villages de la côte.

Les déplacements des pêcheurs ne se limitent pas à ceux de Guet Ndar. La recherche d'eaux poissonneuses explique les nombreux déplacements des pêcheurs sénégalais tout le long de la côte du pays.

#### **4.7.4 Éducation**

##### **4.7.4.1 Alphabétisation**

Le taux d'analphabétisme<sup>49</sup> au Sénégal est estimé à 54,6 % (62,3 % pour les femmes contre 46,3 % pour les hommes). (ANSD/ RGPHAE, 2014)

Il existe de grandes variations entre le milieu urbain et le milieu rural. Dakar enregistre le taux d'alphabétisation le plus élevé au Sénégal avec 69,0% chez les hommes contre 54,8 % chez les femmes (Source : RGPHAE 2014, cité par Tropica, 2017d). Saint-Louis vient en huitième position avec un taux d'alphabétisation de l'ordre de 47,2%, soit un peu moins de la moitié de la population (ANSD 2013, cité par Tropica, 2017d).

Dans les quartiers de pêcheurs de Saint-Louis et les autres communautés de pêcheurs de la Grande Côte, le niveau d'alphabétisation n'est pas connu.

##### **4.7.4.2 Scolarisation et niveau d'instruction**

Au Sénégal le niveau de fréquentation scolaire de la population âgée de 3 ans ou plus est estimé à 58,7% (c'est-à-dire que 41,3% n'ont jamais fréquenté l'école). Dans les zones rurales, la proportion de la population qui n'a jamais été à l'école est de 52,2 % contre 28,3 % dans les zones urbaines. Les données sur le niveau d'éducation selon le sexe montrent des variations entre hommes et femmes en fonction des cycles. À l'école primaire, il y a une répartition égale et même un avantage pour les filles (51,7 % pour les filles contre 48,3 % pour les garçons). Du niveau secondaire au niveau supérieur de l'éducation, la tendance est inverse. Au niveau universitaire, il y a seulement 21,1 % de femmes contre 78,9 % d'hommes. Cette situation est causée principalement par des exigences sociales et familiales

<sup>49</sup> Personnes de 10 ans et plus qui n'ont pas la capacité de lire et d'écrire dans au moins une langue.

envers les femmes, telles que les tâches ménagères, les mariages précoces et les grossesses (ANSD / RGPHAE, 2014).

Une étude sur les communautés de pêcheurs du Sénégal (ANSD, 2008<sup>50</sup>) indique que les personnes les plus éduquées dans les villages de pêcheurs sont souvent les chefs des unités de pêche. Cependant, eux-mêmes ont de faibles niveaux de scolarisation. Dans cette étude gouvernementale, menée auprès de 340 pêcheurs, 20,6 % des pêcheurs n'avaient pas d'éducation, 31,2 % avaient atteint le niveau de scolarité primaire, 9,1 % avaient atteint le niveau d'enseignement secondaire, 1,2 % avait un niveau d'éducation plus élevé que le secondaire, 34,4 % avaient fait l'école coranique, et 3,5 % étaient alphabétisés dans une des langues nationales (autre que le français qui est la langue officielle du pays) (ANSD, 2008).

#### **4.7.4.3 Infrastructures scolaires**

Dakar et Saint-Louis disposent d'infrastructures et de services d'éducation de tous les niveaux, du primaire à l'université.

Les quartiers de pêcheurs de Saint-Louis comptent cinq écoles primaires, une école franco-arabe et un collège d'enseignement moyen. Les effectifs de ces établissements, le nombre de salles de classe et le nombre d'enseignants sont fournis à l'annexe H.

#### **4.7.5 Conditions économiques, emplois et moyens de subsistance**

##### **4.7.5.1 Population active et emploi**

La population en âge de travailler au Sénégal, à savoir les personnes âgées de 15 ans ou plus, est estimée à 7 728 868 (58,2 % de la population totale du pays) (ANSD/RGPHAE, 2014). Parmi les personnes en âge de travailler, il faut distinguer la population active et la population inactive. La population active correspond aux personnes qui travaillent et celles qui sont au chômage, mais en recherche d'emploi, tandis que la population inactive inclut, par exemple, les étudiants, les femmes au foyer, les retraités, etc. Le taux de chômage au Sénégal est estimé à 25,7 % (ANSD / RGPHAE, 2014). Ce taux cache des disparités selon le lieu de résidence et le sexe. Le chômage touche davantage les femmes que les hommes au niveau national, et ce, dans tous les milieux de résidence. En milieu urbain, le taux de chômage est de 17,7 % (12 % pour les hommes et 28,1 % pour les femmes). Dans les zones rurales, ce taux est estimé à 33,4 % (23,6 % pour les hommes contre 53 % pour les femmes). Globalement, le taux de chômage des hommes au niveau national est de 18,0 % contre 40,4 % pour les femmes (ANSD/RGPHAE, 2014, cité par Tropica, 2017d).

En milieu urbain, les travailleurs sont souvent des employés, tandis que dans les zones rurales, ils sont pour la plupart des travailleurs indépendants (agriculteurs, pêcheurs, etc.). Les emplois temporaires sont fréquents en milieu urbain, principalement dans le secteur informel (ANSD/RGPHAE, 2014, cité par Tropica, 2017d).

Dans la zone d'étude restreinte, notons que la région de Dakar a le plus grand nombre de personnes en âge de travailler, soit 2 094 523 personnes, et le taux de chômage le plus bas, soit 14,9 % (9,7 % pour les hommes, 24,1 % pour les femmes). Dans la région de Saint-Louis, le taux de chômage est à 24,9 % (17,4 % pour les hommes et 43,3 % pour les femmes), dans la région de Thiès, il est de 24,6 % (18,0 % pour les hommes et 39,3 % pour les femmes), et dans la région de Louga, il atteint 30,8 % (21,3 % pour les hommes et 50,2 % pour les femmes) (ANSD/RGPHAE, 2014, cité par Tropica, 2017d).

Il n'y a pas de données statistiques sur le taux de chômage dans les communautés de pêcheurs. Cependant, les autorités municipales et coutumières rencontrées durant la collecte de données secondaires en mars-avril 2017 indiquent qu'il y aurait peu de chômage dans ces communautés, considérant que la majorité de la population s'emploie à des activités liées à la pêche. Par exemple sur la Langue de Barbarie, les jeunes et les adultes de sexe masculin s'occupent de la pêche, des débarquements et du transport in-situ, du micro mareyage, etc. Les femmes assurent l'approvisionnement des marchés de la ville en produits halieutiques et la transformation desdits

<sup>50</sup> L'ANSD n'a pas publié d'études plus récentes sur les communautés de pêcheurs.

produits. Les personnes âgées et les enfants s'emploient aux menus travaux de réparation du matériel de pêche (Tropica, 2017b). Dans les autres localités comme Cayar, le taux de chômage serait également assez faible. Dans le cas de Cayar par exemple, à part des jeunes diplômés qui n'ont pas pu trouver du travail, tous les jeunes de la localité s'activent soit dans la pêche soit dans le maraichage (Tropica, 2017e).

#### 4.7.5.2 Principales activités économiques et moyens de subsistance des communautés

Les conditions économiques dans la zone d'étude restreinte sont très hétérogènes, car elle comprend des communautés de pêcheurs et deux centres urbains, dont la capitale du pays.

##### Dakar

Dakar concentre 80 % des infrastructures de transport du Sénégal (SRSD Dakar, 2015); il est estimé que la ville reçoit entre 70 % et 80 % de l'activité économique et administrative du pays. Son économie est diversifiée, la ville accueille la plupart des industries du pays, des sièges des institutions gouvernementales, des bureaux des ONG ainsi que des entreprises de commerce et de services. Les établissements d'hébergement de la capitale en font également un important centre de transit et de destination de tourisme d'affaires. Le secteur informel est très important notamment développé au niveau du commerce et des services (photo 4-37).



Photo 4-37 Vue du centre-ville de Dakar

##### Saint-Louis

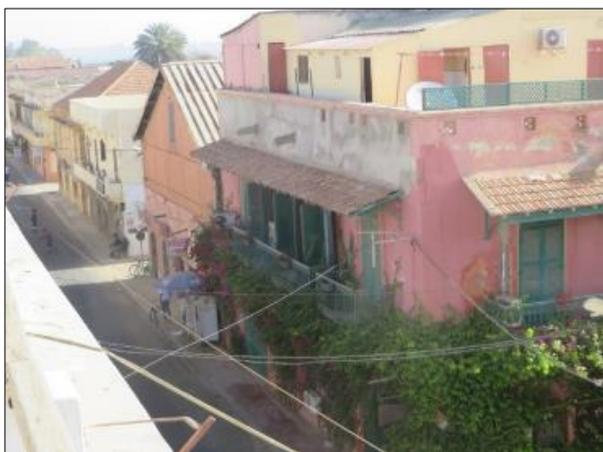
Saint-Louis, ancienne capitale du Sénégal, est une ville administrative qui accueille de nombreuses structures gouvernementales. Son économie est fortement basée sur la pêche artisanale et le tourisme.

La pêche artisanale emploie une partie importante de la population de la ville, principalement celle de la Langue de Barbarie où sont établis les quartiers de pêcheurs. Saint-Louis regroupe le plus grand nombre de pêcheurs au Sénégal et la plus grande concentration de pirogues (photo 4-38). En 2016, la pêche artisanale y générait environ 22 000 emplois directs (pêcheurs), soit près de 30 % de la population de la Langue de Barbarie (Service Régional des Pêches de Saint-Louis, 2016, cité par Tropica, 2017b). Plus de détails sur la pêche artisanale et les activités connexes sont présentées à la section 4.7.6.



**Photo 4-38 Pirogues amarrées sur le Petit Bras du fleuve Sénégal à Guet Ndar, avec l'île de Saint-Louis en arrière-plan**

Le tourisme repose sur l'héritage historique et culturel de la ville. Depuis l'an 2000, l'île de Saint-Louis est classée site du patrimoine mondial de l'UNESCO. L'emplacement de la ville sur une île du fleuve Sénégal et son architecture coloniale qui date du 17<sup>e</sup> siècle, lui offrent un caractère unique (photos 4-39 et 4-40). Étant donné que la ville bénéficie d'un écosystème marin unique (l'embouchure du fleuve Sénégal qui converge avec l'océan Atlantique), le tourisme de plage y est également développé. Les hôtels sont situés sur le bord de mer de la section sud de la Langue de Barbarie. Le tourisme fournit de nombreux emplois dans la ville (employés d'hôtel, guides touristiques, antiquaires, commerçants, petits entrepreneurs, etc.) (SRSD Saint-Louis, 2015).



**Photo 4-39 Rue de l'île de Saint-Louis**



**Photo 4-40 Gouvernance de la région de Saint-Louis**

### **Les communautés côtières de pêcheurs entre Saint-Louis et Dakar**

Les communautés côtières de pêcheurs entre Saint-Louis et Dakar présentent des caractéristiques similaires. La principale activité économique et source de revenus de ces communautés est la pêche et ses activités connexes (photos 4-41 à 4-44).

Les autres activités économiques dans les villages sont marginales, sauf pour le maraîchage. En effet, ces communautés sont situées dans la zone des Niayes qui fournit près de 75 % de la production maraîchère du pays. Le maraîchage est la deuxième source de revenus pour ces communautés (Agence de développement municipal, cité dans Kosmos, 2015).

Par ailleurs, des activités touristiques existent à Lompoul-sur-Mer. Le désert de Lompoul, qui jouxte le village, lui donne un attrait touristique qui est valorisé, entre autres, par l'organisation d'un festival annuel dénommé « Festival du Sahel ». On y retrouve quelques campements assurant l'hébergement des touristes.

Enfin, quelques résidents des villages côtiers occupent des emplois dans le secteur de l'industrie minière : la mine de phosphates de Taïba à Mboro et l'exploitation des sables minéralisés à Diogo, près de Fass Boye.



**Photo 4-41 Pêcheurs à Niayam**



**Photo 4-42 Quai de pêche de Lompoul-sur-Mer**



**Photo 4-43 Transformation du poisson à Fass Boye**



**Photo 4-44 Transport des produits de la pêche à Fass Boye**

### **Zone d'étude élargie**

Dans la zone d'étude élargie, les communautés des villages du delta du fleuve Sénégal vivent principalement de l'agriculture irriguée et, dans un moindre degré, de la pêche fluviale qui est pratiquée sur le fleuve Sénégal ou ses défluents.

#### **4.7.6 La pêche**

La présente section fournit des informations socio-économiques sur la pêche qui résument et complètent celles présentées par ailleurs à la section 4.5.4.2 et aux annexes E-2 et E-4. Dans cette section, la référence aux poissons doit généralement être comprise dans le sens plus large des ressources halieutiques, y compris par exemple les espèces de crustacés et de céphalopodes.

#### 4.7.6.1 Vue d'ensemble du secteur de la pêche

Le Sénégal a une longue tradition de pêche dont l'importance socio-économique n'a cessé de croître au cours des dernières décennies. La pêche est organisée en deux sous-secteurs : la pêche artisanale, qui est conduite à partir de pirogues, et la pêche industrielle qui se déroule sur des bateaux de plus grande envergure (chalutiers domestiques et étrangers)<sup>51</sup>. Le sous-secteur artisanal produit environ 80 % de la production nationale, soit 350 000 tonnes (CSRP-SÉNÉGAL, 2017). La zone exclusive que la législation sénégalaise octroie à la pêche artisanale se situe entre 0 et 7 milles nautiques (12,96 km) du rivage tout au long de la côte (CSRP, 2017). La pêche dans cette zone exclusive est interdite aux bateaux de pêche industrielle. Toutefois, les pêcheurs artisanaux ne sont pas tenus de se limiter à cette zone.

La pêche compte environ 63 000 pêcheurs sénégalais dont 94 % sont des pêcheurs artisanaux. Les activités connexes ou secondaires de la pêche (transformation, vente, etc.) emploient plus de 600 000 personnes, ce qui représente environ 15 % de la population active du Sénégal (CSRP-SÉNÉGAL, 2017). En 2014, la pêche a généré environ 278 milliards de FCFA (environ US\$ 488 millions<sup>52</sup>).

En plus d'être importante pour l'économie, la pêche est aussi importante pour la santé des communautés. La pêche satisferait environ 75 % des besoins de protéines animales de la population nationale (CSRP-SÉNÉGAL, 2017) et, avec 24,5 kg par habitant par année (USAID, 2015), le Sénégal est l'un des plus grands consommateurs de poisson per capita en Afrique (Sarr, 2012).

Au Sénégal, le suivi de la pêche est assuré par deux départements du Ministère de la Pêche et de l'Économie Maritime: la Direction des Pêches Maritimes et la Direction de la Protection et de la Surveillance des Pêches. Additionnellement, le suivi scientifique des activités de pêche maritime et de recherche océanographique est réalisé par le CRODT (Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye).

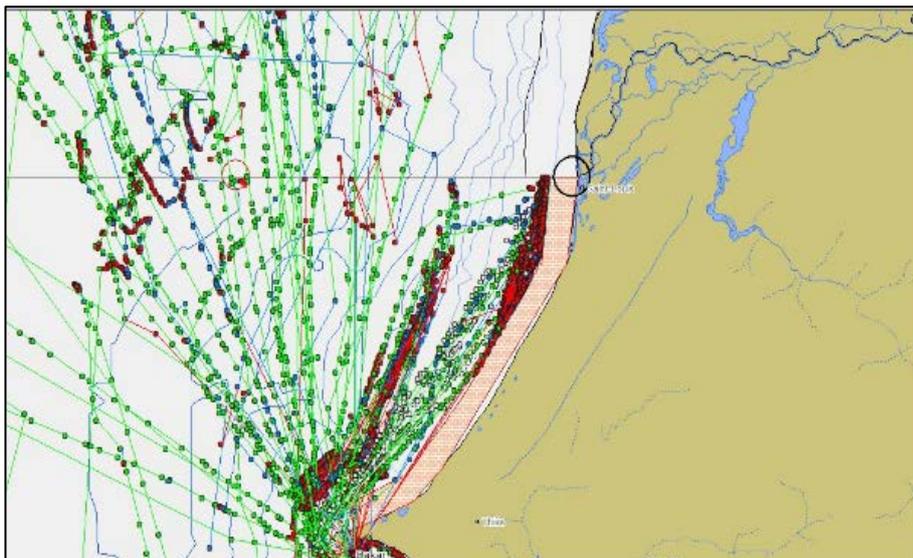
#### 4.7.6.2 Pêche industrielle

La pêche industrielle est pratiquée dans des eaux situées en dehors de la zone exclusive à la pêche artisanale. La flotte de pêche industrielle au Sénégal opère en vertu du Décret n° 2016-1804 portant application de la Loi n° 2015-18 du 13 juillet 2015 portant Code de la Pêche maritime qui autorise quatre types de licences : 1) pêche pélagique côtière; 2) pêche pélagique hauturière; 3) pêche démersale côtière; et 4) pêche démersale profonde. En 2015, l'ensemble de flotte de pêche industrielle était composé de 140 bateaux (dont 105 nationaux) avec un total de débarquement de 85 095 tonnes (dont 56 % proviennent des bateaux nationaux) (Tropica, 2017a).

Les débarquements de la pêche industrielle sont concentrés à Dakar bien que la pêche industrielle opère au large de toute la côte du Sénégal (figure 4-34). Il y a lieu de noter que seul des thoniers pêchent dans les eaux proches de la Zone Offshore du projet GTA, les chalutiers de fond s'arrêtant à 600 m de profondeur (Tropica, 2017f).

<sup>51</sup> Les permis émis pour la pêche artisanale ou industrielle ne sont pas associés à des localisations géographiques spécifiques à l'exception de la zone côtière réservée à la pêche artisanale.

<sup>52</sup> En date du 16 juillet 2017, 1 US\$ = 568,812 FCFA



Légende :

Points: navires de pêche industrielle (nationaux et étrangers) avec un permis de pêche pour opérer au Sénégal;

Points bleus: les navires menant des activités de pêche et se déplaçant donc à basse vitesse;

Points rouges: navires se déplaçant à vitesse moyenne à la recherche de bancs de poissons et de zones de pêche;

Points verts: navires se déplaçant à une plus grande vitesse, en transit d'une zone de pêche à l'autre.

Source: Direction de la Protection et de la Surveillance des Pêches (DPSP) (tel que fourni par P.S.Diouf en juillet 2017)

**Figure 4-34 Activités des bateaux de pêche industrielle au large de la Grande Côte entre le 1<sup>er</sup> juillet et le 25 juillet 2017**

À cause de la faible contribution de la pêche industrielle aux débarquements, les usines de congélation et transformation s'approvisionnent de plus en plus auprès des opérateurs de la pêche artisanale (PAS, 2015).

Les principales associations de pêche industrielle sont le Groupement des Armateurs et Industriels de la Pêche maritime au Sénégal (GAIPES) et l'Union Patronale des Mareyeurs Exportateurs du Sénégal (UPAMES).

En plus des bateaux de pêche industrielle opérant sous licence, la présence de bateaux de pêche industrielle opérant illégalement dans les eaux maritimes du Sénégal est connue. En 2017, cette pêche illégale a été largement dénoncée à l'échelle internationale<sup>53</sup>. Par conséquent, il est fort probable qu'une pêche industrielle illégale soit pratiquée dans la zone d'étude restreinte. La DPSP tient des registres des infractions commises lorsque des navires illégaux sont arrêtés et possède des informations sur la pêche illégale. Cependant, les données existantes ne permettent pas de caractériser complètement la pêche illégale. Les bateaux de pêche opérant sans licence de pêche constituent une infraction au regard de la loi.

<sup>53</sup> Le journal New York Times a notamment publié un article sur cet enjeu le 30 avril 2017 (New York Times, 2017). Selon l'article, de nombreux bateaux industriels de pays étrangers (notamment chinois) pêchent illégalement au large du Sénégal, souvent la nuit ou en marge de la ZEE du Sénégal de 200 milles marins de large, bien hors de portée de la marine du pays.

#### 4.7.6.3 Pêche artisanale

La pêche artisanale est pratiquée par plusieurs communautés côtières au Sénégal et en particulier dans la zone d'étude restreinte. C'est une activité qui se pratique avec des embarcations appelées pirogues, faites en bois<sup>54</sup>, dont les dimensions varient de 4 à 25 mètres, avec un mode de propulsion utilisant des moteurs d'une puissance de 15 CH, 40 CH et 60 CH. (Tropica, 2017a).

La flotte sénégalaise de pirogues est de loin la plus grande de l'Afrique de l'Ouest. Le dernier recensement national réalisé en 2015 indique 19 009 unités artisanales de pêche dont 90 % étaient motorisées (CSRP-SÉNÉGAL, 2017).

Il n'y a pas de consensus sur la distance de pêche par rapport à la côte jusqu'à laquelle les pêcheurs artisanaux pratiquent leur activité. Cette question a été examinée en 2015 lors de l'EIES réalisée pour le projet de forage exploratoire dans les blocs Saint-Louis Offshore Profond et Cayar Offshore Profond. Selon la Division Régionale de la Pêche Maritime de Saint-Louis, aucune activité de pêche ne se déroule dans les eaux profondes au large de Saint-Louis : 90 % des pêcheurs de Saint-Louis pêchent près de la côte, dans des eaux de moins de 200 m de profondeur, alors que 10 % des pêcheurs pêchent dans les eaux de pays voisins (Kosmos, 2015). Selon la Division Régionale de la Pêche Maritime de Thiès, responsable de la zone de Cayar, la pêche artisanale se pratique jusqu'à 50 ou 60 km de distance de la côte (Kosmos, 2015). Les pêcheurs se rendent parfois en haute mer lorsqu'ils sont en transit vers d'autres lieux de pêche au Sénégal ou dans les pays de la sous-région. Cependant, les captures de poisson se font généralement dans des eaux près des côtes. En effet, les techniques de pêche artisanale ne permettent pas de pêcher dans des profondeurs d'eau au-delà de 200 m<sup>55</sup>.

Au Sénégal, les pêcheurs artisanaux peuvent pêcher où ils veulent, quel que soit le village ou la ville dans laquelle ils vivent. Il n'y a pas de revendications coutumières communautaires sur les littoraux ou les zones immédiatement adjacentes aux villages côtiers. Il n'existe aucun système traditionnel définissant la propriété, l'accès et l'utilisation des ressources halieutiques ou des zones de pêche dans les eaux maritimes.

L'information la plus précise sur les principaux lieux de pêche provient des données scientifiques fournies par le CRODT. Le CRODT compile des données sur les principaux emplacements des activités de pêche artisanale des communautés de pêcheurs, notamment entre Dakar et Saint-Louis. Les données sont rapportées par zone : Oukam (Dakar), Cayar, Fass Boye/Mboro, Potou et Saint-Louis.

Les données fournies par le CRODT, incluant le nom wolof sous lequel chaque endroit de pêche est désigné par les pêcheurs locaux, sont indiquées sur la carte à la figure 4-35<sup>56</sup>.

<sup>54</sup> On trouve quelques pirogues en fibres de verre, mais le parc piroguier est constitué essentiellement de pirogues en bois, fabriquées localement.

<sup>55</sup> La seule exception est la pêche à la palangre qui parfois va plus au large, mais même dans ce cas, elle dépasse rarement 200 m de profondeur (Tropica, 2017e).

<sup>56</sup> La base de données utilisée pour cette figure fournit les principaux lieux de pêche sans détails sur le type de pêche effectuée ou les engins utilisés à ces emplacements.

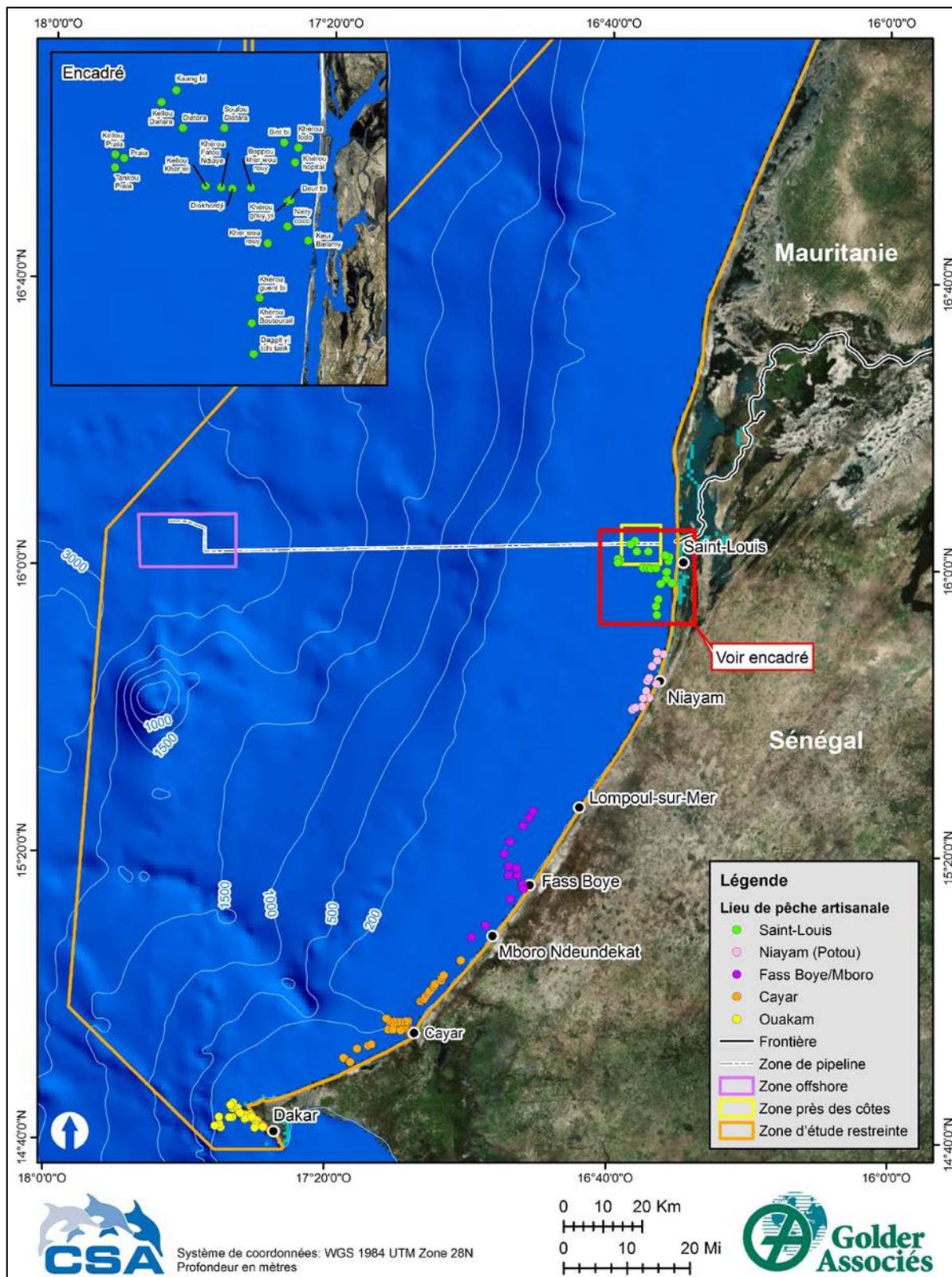


Figure 4-35 Localisation de la pêche artisanale dans la zone d'étude restreinte – Portion Sénégal

Bien entendu, les lieux de pêche varient en fonction du déplacement, notamment saisonnier, des ressources halieutiques. Il ne faut donc pas utiliser les localisations des principaux lieux de pêche comme étant des données figées. Ces données doivent être observées dans leur globalité. Le portrait général qui se dégage est que la pêche artisanale a lieu près de la côte. La distance approximative mesurée entre les points illustrés sur la figure et la côte est fournie au tableau 4-40. Pour la zone au large de Saint-Louis, cette distance varie entre 400 m et 14,7 km.

**Tableau 4-40 Distance approximative de la pêche artisanale par rapport à la côte – Portion Sénégal**

Zone de pêche artisanale	Distance de la côte (en mètres)				
	200				
Cayar	7 000				
Fass Boye/Mboro		800			
		10 200			
Ouakam			60		
			8 100		
Potou				80	
				2 100	
Saint-Louis					400
					14 700

Calculs faits sur la base du système de coordonnées: WGS 1984 UTM Zone 28N

Distances minimums

Distances maximums

À Saint-Louis, la pêche artisanale maritime est pratiquée par les pêcheurs des quatre quartiers de la Langue de Barbarie. On décompte en 2016 sur la Langue de Barbarie 3411 pirogues immatriculées, environ 22 000 pêcheurs, 1000 transformatrices et 150 mareyeurs. Au niveau des infrastructures de pêche, on y retrouve 2 quais de pêche, 3 sites de transformation du poisson, 8 unités de fabrique de glace et 19 stations de carburants pour pirogues (Service Régional des Pêches de Saint-Louis, 2016, cité par Tropica, 2017b).

Les débarquements de la Langue de Barbarie étaient évalués en 2016 à plus de 63 731 tonnes avec une valeur commerciale de 15 450 000 000 de FCFA<sup>57</sup>(SRPS, 2016, cité par Tropica, 2017g), ce montant correspondant à US\$ 27 161 874<sup>58</sup>. En 2016, plus de 87 % des débarquements de la Langue de Barbarie sont destinées au mareyage, et la zone approvisionne en poissons toutes les régions du Sénégal et même des pays de la sous-région comme la Gambie et le Mali. Sur l'ensemble des débarquements, seul 4,4 % est destiné à la consommation de la population de Saint-Louis et le reliquat des débarquements est employé pour la transformation artisanale (Tropica, 2017a).

À partir des données détaillées fournies à l'annexe E-4, on peut estimer qu'à Saint-Louis :

- Il y a en moyenne 6,4 pêcheurs par pirogue;
- La valeur monétaire moyenne d'une tonne de produits débarqués à Saint-Louis est de 242 435 FCFA (US\$ 426); et
- La production annuelle par femme transformatrice est d'environ 25 tonnes de poisson.

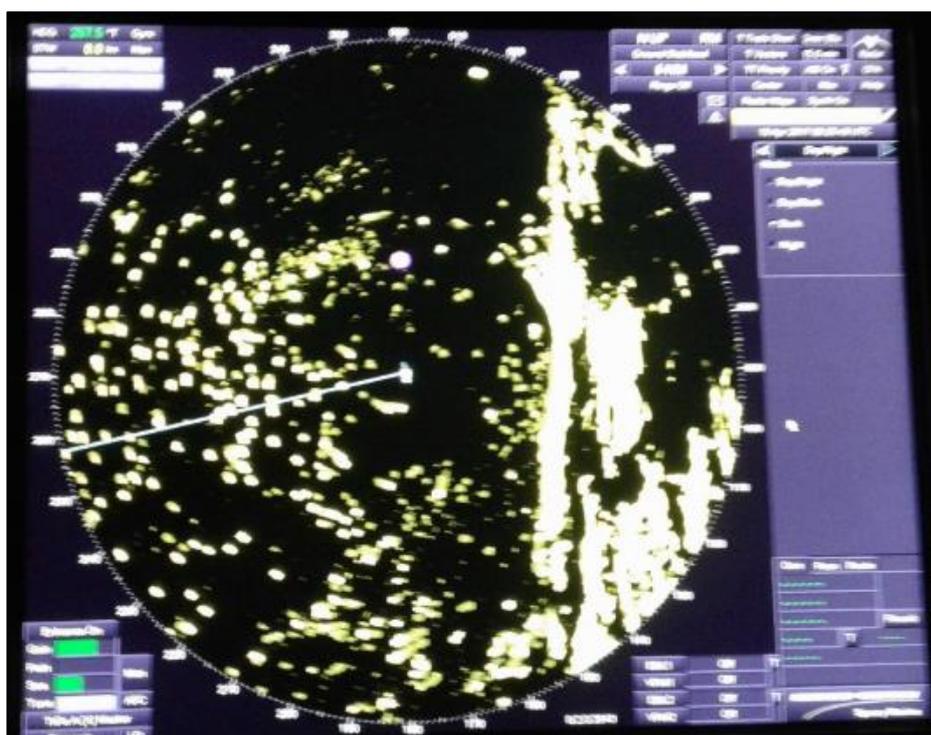
<sup>57</sup> Les données sur les volumes et valeurs des débarquements ne sont pas toujours identiques selon les références consultées, celles utilisées dans le présent rapport proviennent des Services Régionaux des Pêches cités dans l'annexe E-4.

<sup>58</sup> En date du 16 juillet 2017, US\$ 1 = 568,812 FCFA

Il n'est pas possible d'estimer la valeur monétaire moyenne de la production annuelle par pirogue à Saint-Louis ou dans une autre communauté de la Grande Côte. En effet, les pêcheurs de cette région, et en particulier ceux de Saint-Louis, migrent souvent et par exemple les pirogues immatriculées à Saint-Louis peuvent effectuer leurs débarquements dans d'autres localités.

Les pêcheurs de la Langue de Barbarie sont actifs de jour comme de nuit, mais la pêche de nuit est plus importante que celle de jour. La pêche diurne consiste à embarquer le matin (entre 6h et 8h) et débarquer en fin d'après-midi, vers 17h - 18h. La pêche nocturne consiste à embarquer vers 16h et débarquer le lendemain matin, vers 8h-9h.

L'importance du très grand nombre de pirogues opérant dans les eaux côtières près de Saint-Louis a été observée en avril 2017 lors de la collecte de données scientifiques en mer par le navire Sea Surveyor (figure 4-36). Le navire était positionné à moins de 10 km au large de Saint-Louis. Sur cette image radar, la masse à droite est la côte de Saint-Louis tandis que les points jaunes, à sa gauche, sont des pirogues.



**Figure 4-36** Image radar du Sea Surveyor - 13 avril 2017 à 5h00

Plus de détails sur la pêche dans les communautés de la Langue de Barbarie sont disponibles aux annexes E-2 et E-4.

Outre les pêcheurs de Saint-Louis, la Grande Côte inclut d'autres communautés de pêcheurs dont les plus importantes sont les suivantes : Cayar, Mboro Ndeundekat, Fass Boye, Lompoul-sur-Mer et Niayam (Potou). Les pratiques de pêche artisanale varient selon les localités, notamment en fonction des zones marines, des saisons, et des conditions socio-économiques des communautés de pêcheurs. À Cayar, la production halieutique débarquée en 2016 était de 34 643 tonnes pour une valeur commerciale estimée à 16 421 136 000 FCFA, ce qui correspond à US\$ 28 869 180<sup>59</sup> (Tropica, 2017g). Le nombre de pêcheurs à Cayar varie en fonction des saisons de pêche. En période de basse saison

<sup>59</sup> À Saint-Louis, les petits pélagiques sont abondants dans les captures et ce sont des espèces à faible valeur commerciale, alors qu'à Cayar il y a beaucoup d'espèces à haute valeur commerciale, ce qui explique en partie que la valeur commerciale des captures à Cayar est relativement plus élevée qu'à Saint-Louis (Tropica, 2017g).

(juillet à octobre), où les activités sont à leur niveau le plus bas, il y a environ 3000 pêcheurs. En période de haute saison (novembre à juin) leur nombre peut augmenter jusqu'à 6000. Le nombre de femmes transformatrices est pour sa part estimée à 150, celui des mareyeurs à 329, tandis qu'on y dénombre 1032 pirogues immatriculées. Notons que Cayar dispose de 4 unités de fabrique de glace, 10 stations de carburant, 3 quais de pêche et 1 site de transformation du poisson (Service Départemental des Pêches Cayar, 2016, cité par Tropica, 2017b). L'annexe E-4 présente davantage de détails sur les différents acteurs et infrastructures de la pêche à Cayar.

À Mboro Ndeundekat, il n'y a pas de données disponibles sur le volume et la valeur des débarquements. La pêche y implique 229 pirogues immatriculées, 985 pêcheurs, 57 mareyeurs et 47 femmes transformatrices (Service des Pêches de Mboro, cité par Tropica, 2017b). L'activité de pêche se déroule toute l'année, avec une période de pointe allant de mars à juillet. L'annexe E-4 présente davantage de détails sur les effectifs des différents acteurs de la pêche à Mboro Ndeundekat.

À Fass Boye, les débarquements en 2016 ont atteint 21 592 tonnes pour une valeur commerciale estimée de 8 322 735 500 FCFA, ce qui correspond à US\$ 14 631 786. Le parc piroguier est estimé à 513 pirogues immatriculées, l'effectif des pêcheurs autour de 3 500 personnes, celui des mareyeurs est de 110 et le nombre de femmes transformatrices est estimé à 700. On note également à Fass Boye un quai de pêche et un site de transformation de poisson (Poste de Contrôle des Pêches de Fass Boye, 2016, cité par Tropica, 2017b). L'annexe E-4 présente davantage de détails sur les différents acteurs et infrastructures de la pêche à Fass Boye.

Dans le village de Niayam (Potou), les débarquements en 2016 ont été de 588 tonnes pour une valeur commerciale estimée à 418 415 000 FCFA, ce qui correspond à US\$ 735 595. Le village compte 41 pirogues immatriculées, 230 pêcheurs, 25 mareyeurs et 119 femmes transformatrices. En termes d'infrastructures de pêche, Niayam compte un quai de pêche (comprenant un site de transformation de poisson) inauguré en mars 2017 et deux stations de carburant (Service Régional des Pêches de Louga, 2016, cité par Tropica, 2017b). L'annexe E-4 présente davantage de détails sur les différents acteurs et infrastructures de la pêche à Niayam.

En 2016, dans le village de Lompoul-sur-Mer, les débarquements ont atteint 1 929 tonnes pour une valeur commerciale estimée à 759 121 000 FCFA, ce qui correspond à US\$ 1 334 573. Ce village compte 149 pirogues immatriculées, 420 pêcheurs, 40 mareyeurs et 300 femmes transformatrices. Comme infrastructures de pêche, le village dispose d'un quai de pêche, d'un site de transformation du poisson, d'une unité de fabrique de glace et de trois stations de carburant (Service Régional des Pêches de Louga, 2016, cité par Tropica, 2017b). L'annexe E-4 présente davantage de détails sur les différents acteurs et infrastructures de la pêche à Lompoul-sur-Mer.

Le tableau 4-41 suivant récapitule les principales données disponibles sur les acteurs de la pêche et les quantités de produits halieutiques débarqués et les valeurs des produits, à Saint-Louis et dans les autres communautés de pêcheurs de la Grande Côte en 2016. On constate notamment dans ce tableau que :

- La Grande Côte compte 33 135 pêcheurs et 5 375 pirogues. Environ les 2/3 de l'ensemble du parc piroguier (63,5 %) et des pêcheurs (66,4 %) sont concentrés à Saint-Louis. Cayar est la seconde localité d'importance en termes de nombre de pirogues et de pêcheurs. Cependant, elle est loin derrière Saint-Louis puisqu'elle ne regroupe que 19,2 % du parc piroguier et 18,1 % des pêcheurs.
- La Grande Côte compte 2 449 femmes transformatrices et Saint-Louis regroupe 40,8 % d'entre elles. Le second lieu de concentration des femmes transformatrices est Fass Boye avec 28,6 % des effectifs. Malgré l'importance des effectifs de pêcheurs à Cayar, cette localité a un plus petit nombre de femmes transformatrices que Saint-Louis et Fass Boye. En effet, seuls 6,1 % des femmes transformatrices de la Grande Côte se trouvent à Cayar.
- La Grande Côte compterait 711 mareyeurs avec une concentration importante à Cayar (46,3 %) tandis que Saint-Louis ne compterait que 21,1 % des effectifs. Ces chiffres doivent être considérés avec prudence car le terme mareyeur recouvre un ensemble de catégories d'intermédiaires et il est possible qu'ils ne soient pas recensés de manière uniforme dans chacune des localités. Par conséquent, il est possible que le nombre de mareyeurs à Saint-Louis soit plus important que 150. Cependant, il est également possible que Cayar regroupe une concentration importante de

mareyeurs en raison de la haute valeur commerciale des produits qui y sont débarqués et de la proximité de Dakar où s'effectue une partie importante de la consommation nationale et d'où s'effectue l'exportation pour le marché extérieur.

- En 2016, les pêcheurs de la Grande Côte ont débarqué 122 484 tonnes de produits halieutiques pour une valeur totale d'environ 41,3 milliards de FCFA, soit environ US\$ 72,7 millions.
- Saint-Louis est de loin la principale localité en termes de quantités de produits halieutiques débarqués avec 63 731 tonnes, soit 52,0 % des captures de la Grande Côte. Cayar vient loin derrière avec 34 643 tonnes, soit 28,3 % des captures. Cependant, la valeur commerciale des captures débarquées à Saint-Louis (15,4 milliards FCFA) est moindre qu'à Cayar (16,4 milliards FCFA). La valeur commerciale des produits débarqués à Cayar représente 39,7 % de la valeur totale des captures de la Grande Côte. Saint-Louis ne contribue qu'à 37,3 % de cette valeur totale malgré le fait que plus de la moitié des captures y sont débarquées.

Le tableau 4-41 fournit des informations utiles sur les quantités de produits de la pêche débarqués dans les localités de la Grande Côte et leur valeur monétaire. Cependant, les débarquements de poissons à Saint-Louis ne peuvent pas être associés aux pirogues enregistrées dans cette localité pour estimer le tonnage ou la valeur monétaire des captures par pirogue des pêcheurs de Saint-Louis. En effet, les pêcheurs ne se limitent pas aux eaux proches de la localité où ils vivent. Les pêcheurs sénégalais, notamment ceux de Saint-Louis, sont connus pour voyager et pêcher tout le long de la côte et dans les pays voisins. Les débarquements de poissons se produisent là où cela convient le mieux. L'importante mobilité géographique des pêcheurs sénégalais ajoute à la complexité de l'analyse de leurs revenus.

Tableau 4-41 Tableau récapitulatif de la pêche par site en 2016 – Portion Sénégal

Zone	Nombre de pirogues	Proportion de pirogues p/r total	Nombre de pêcheurs	Proportion de pêcheurs p/r total	Nombre de femmes transformatrices	Proportion de femmes transformatrices p/r total	Nombre de mareyeurs	Proportion de mareyeurs p/r total	Quantités de produits halieutiques débarqués (kg)	Valeur des produits débarqués en FCFA	Valeur des produits débarqués en US \$
Saint-Louis	3 411	63,5 %	22 000	66,4 %	1 000	40,8 %	150	21,1 %	63 731 000	15 450 000 000	27 161 874
Cayar	1 032	19,2 %	6 000	18,1 %	150	6,1 %	329	46,3 %	34 643 340	16 421 136 000	28 869 180
Mboro Ndeundekat	229	4,3 %	985	3,0 %	180	7,3 %	57	8,0 %	n.d.	n.d.	n.d.
Fass Boye	513	9,5 %	3 500	10,6 %	700	28,6 %	110	15,5 %	21 592 339	8 322 735 500	14 631 786
Niayam (Potou)	41	0,8 %	230	0,7 %	119	4,9 %	25	3,5 %	587 790	418 415 000	735 595
Lompoul-sur-Mer	149	2,8 %	420	1,3 %	300	12,2 %	40	5,6 %	1 929 500	759 121 000	1 334 573
Total	5 375	100,0 %	33 135	100,0 %	2 449	100 %	711	100,0 %	122 483 969	41 371 407 500	72 733 008

n.d. : non disponible

#### 4.7.6.4 Activités économiques liées à la pêche

Plusieurs activités économiques, liées à la pêche, sont menées dans les communautés de la zone d'étude, notamment sur la Langue de Barbarie : mareyage, transformation artisanale, transport, et commercialisation des ressources halieutiques.

Les mareyeurs sont une catégorie de professionnels qui remplissent plusieurs fonctions : achat des poissons sur les plages, manutention et transport du poisson vers les acheteurs à l'intérieur ou à l'extérieur du pays, et parfois même financement de la pêche artisanale<sup>60</sup>. Dépendamment du marché visé et de leur spécialisation, on distingue plusieurs types de mareyeurs (micro-mareyeurs pour les marchés locaux, mareyeurs nationaux pour le marché national, etc.). Guet Ndar est un centre très important pour les mareyeurs nationaux (photo 4-45) et ceci est attesté par le nombre de camions en attente de chargement de poissons. Lors d'une visite de terrain de cinq jours en mars 2015, il y avait en tout temps, plus de 130 camions alignés le long de la berge de Guet Ndar à l'Hydrobase en attente de l'arrivée des pirogues. Ces camions s'ajoutaient à ceux dans le stationnement de Guet Ndar prévu à cet effet et à ceux stationnés à Ndar Toute et Goxxu Mbacc au même moment. Certains camions provenaient d'aussi loin que le Mali.



(Source : Tropica, 2017b)

**Photo 4-45 Mareyeurs à Guet Ndar**

Une fraction des prises de la pêche artisanale, habituellement celle délaissée par les mareyeurs, est vendue directement sur place ou transformée artisanalement dans les communautés pour consommation et commercialisation locales. Une partie du poisson transformé est également vendue pour l'exportation dans les pays voisins. Les transformateurs artisanaux sont pour la plupart des femmes (photo 4-46). Les pêcheurs leur vendent certaines espèces de moindre intérêt ou des prises moins fraîches pour transformation. Les opérations de transformation ont une importante fonction sociale et sont souvent la seule source de revenus pour les femmes des villages de pêche. La transformation recouvre un ensemble de pratiques : braisage, salaison, fermentation et séchage de produits halieutiques. De plus, les produits transformés font partie des habitudes culinaires des Sénégalais.

<sup>60</sup> Lorsque certains propriétaires de pirogues sont en manque de fonds pour financer une campagne en mer, ils peuvent s'associer à des mareyeurs.



(Source : SIPA, 2016)

**Photo 4-46 Site de transformation de Cayar**

D'autres métiers connexes de la pêche et qu'on retrouve dans les communautés étudiées (comme porteurs de glace, porteurs de poissons, charpentiers, transporteurs, etc.) sont présentés en détail dans l'E-4.

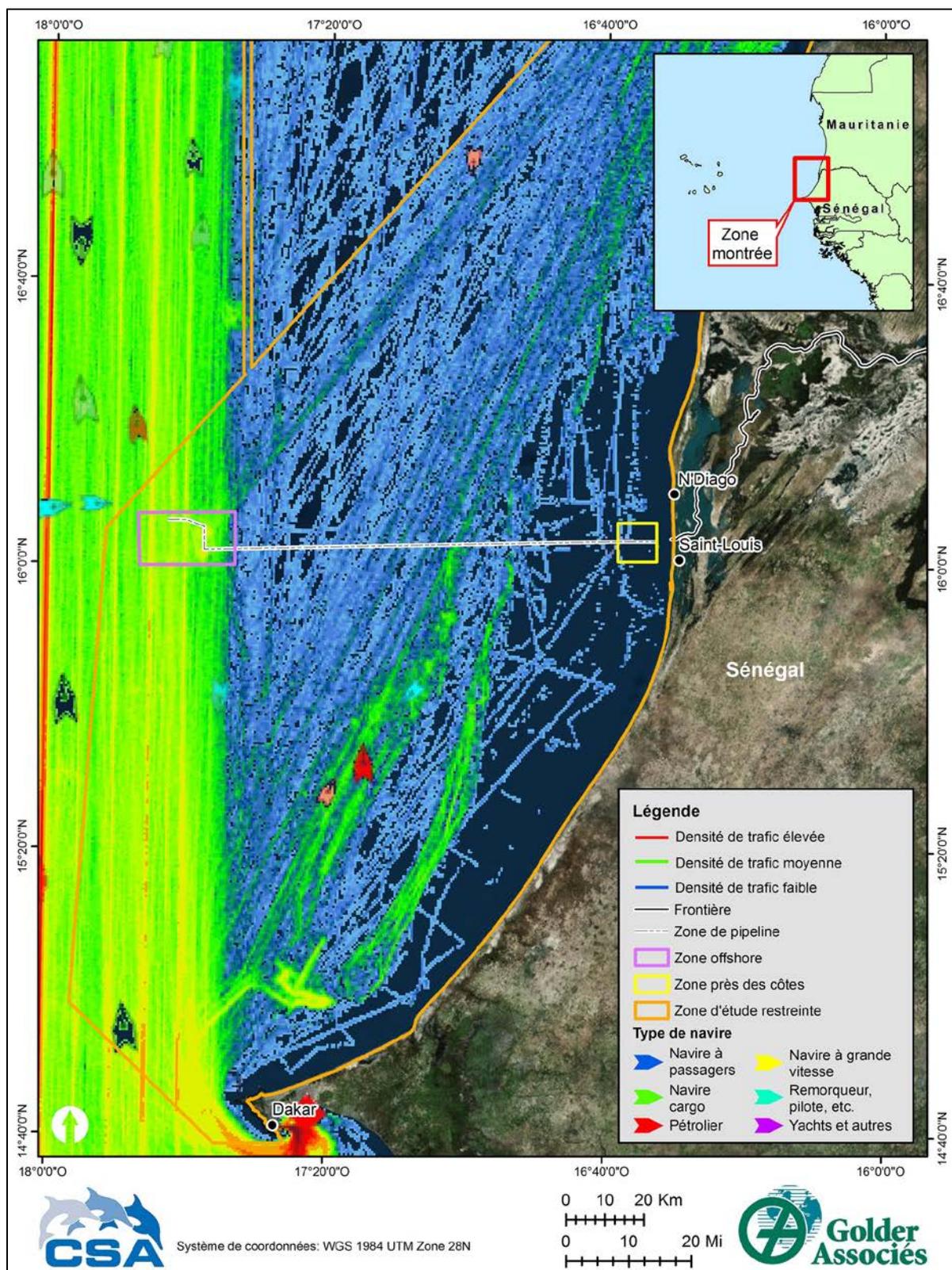
#### **4.7.7 Autres activités maritimes et côtières**

En plus de la pêche, plusieurs activités maritimes et côtières sont menées dans la zone d'étude: la navigation et le transport maritimes, les activités d'exploration pétrolières et gazières, les activités de télécommunication liées à la présence dans le fond marin de câbles sous-marins, et les activités de loisir et tourisme balnéaire. Notons également dans le fond marin la présence d'épaves de navires.

##### **4.7.7.1 Navigation et transport maritimes**

Le Sénégal possède quatre ports, ceux de Dakar, Kaolack, Ziguinchor et Saint-Louis. Dans la zone d'étude restreinte se trouvent le Port de Saint-Louis et le Port de Dakar. Le Port de Saint-Louis est vétuste et il est peu utilisé. Le Port de Dakar est un port commercial et il est extrêmement important. C'est le port principal du pays et il constitue le vecteur de plus de 90 % du commerce extérieur du Sénégal (APIX, 2015). En 2015 le Port de Dakar a enregistré 2 705 escales et un trafic global de 15 187 937 tonnes (Port de Dakar, 2017).

Le trafic maritime transitant par le Port de Dakar est dense et la route principale maritime est située en dehors de la zone d'étude restreinte, tel qu'illustré à la figure 4-37. Cette figure montre que la plus grande partie du trafic maritime de la zone d'étude se déroule au niveau du Port de Dakar. Le reste de la zone d'étude restreinte connaît notamment un trafic moyen au niveau de la Zone Offshore et un trafic faible dans la Zone près des Côtes. On observe également que des pétroliers contribuent à ce trafic.



Source : MarineTraffic, 2017

Figure 4-37 Trafic maritime dans la zone d'étude restreinte – Portion Sénégal

#### 4.7.7.2 **Tourisme et loisirs**

Il y a quatre principaux types de tourisme au Sénégal : le tourisme balnéaire, le tourisme d'affaires, le tourisme culturel et le tourisme de nature. Le tourisme balnéaire est prédominant. Pour les communautés côtières, le tourisme peut à la fois être une source de revenus et une source de conflits en lien avec certains phénomènes sociaux (accroissement de la prostitution et du trafic de drogue) et l'accaparement des terres par les propriétaires immobiliers et hôteliers. Le potentiel pour le tourisme balnéaire est élevé tout le long de la Grande Côte en raison de l'accès à l'océan, la qualité des plages et du paysage. Dans la zone d'étude restreinte, ce potentiel est exploité essentiellement à Dakar et à Saint-Louis (APIX, 2015a).

À Dakar, là où se situent la plupart des infrastructures et des établissements hôteliers du pays, le tourisme est généralement relié aux activités d'affaires. Les plages locales sont principalement fréquentées par les résidents de la ville; cependant, les touristes profitent tout de même du bord de la mer puisque plusieurs hôtels y sont établis. De plus, une des attractions touristiques principales du pays est l'île de Gorée à proximité de Dakar (APIX, 2015b).

À Saint-Louis, le tourisme balnéaire, le tourisme culturel et le tourisme de nature sont présents : les atouts du tourisme comprennent l'océan Atlantique, des paysages de dunes, une riche biodiversité, l'héritage culturel et historique de l'île de Saint-Louis, des parcs nationaux, etc. (APIX, 2015b). Le tourisme balnéaire est concentré dans la portion sud de la Langue de Barbarie qui compte 20 établissements touristiques dont 7 hôtels, 4 auberges, 3 campements et 6 paillotes correspondant à un nombre total de 632 lits répartis dans 279 chambres. D'importantes activités de loisirs sont également menées sur la plage de l'Hydrobase par la population locale de juillet à octobre.

À Saint-Louis, et de manière générale sur la Grande Côte, la pêche sportive en haute mer n'est pas pratiquée sauf à partir de Dakar où cette activité demeure très limitée.

Sur le littoral entre Saint-Louis et Dakar, le tourisme est peu développé malgré la présence d'une plage sablonneuse de 200 km entre Saint-Louis et le Lac Rose (région de Thiès). Cependant, quelques petits campements touristiques sont situés près du village de Lompoul-sur-Mer. Ceux-ci ciblent les visiteurs du désert de Lompoul.

Dans la zone d'étude élargie, la principale destination touristique est le Parc National des Oiseaux du Djoudj qui est le troisième parc ornithologique du monde. Par ailleurs, la Réserve Spéciale de Faune de Guembeul et le Parc National de la Langue-de-Barbarie font également l'objet de circuits touristiques organisés notamment par le Syndicat d'Initiatives de Saint-Louis. Ces trois sites ont enregistré pour l'année 2014, 11 312 entrées de touristes (Service Régional de Tourisme, cité par Fall, 2015). Enfin, le Gandiolais dispose d'attraits touristiques liés notamment à la présence du fleuve Sénégal et au milieu naturel (paysages de dunes, plans d'eau, oiseaux aquatiques, etc.). On y trouve au moins cinq campements touristiques situés sur le littoral du fleuve.

#### 4.7.7.3 **Câbles sous-marins de télécommunication et épaves sous-marines**

Il existe plusieurs câbles sous-marins de télécommunication sur le fond océanique au large du Sénégal, assurant le lien entre d'autres pays ou connectés directement au Sénégal. Les câbles qui relient le Sénégal sont opérés localement par la Société Nationale des Télécommunications (SONATEL). Cependant, davantage de câbles sous-marins pourraient être présents au large de la ZEE sénégalaise mais ils pourraient ne pas être reliés au Sénégal.

- Trois importants systèmes à fibres optiques sont présentement connectés au Sénégal : ACE, Atlantis II et SAT-3/WASC (South Atlantic Telephone/West African Submarine Cable). Le système de communication sous-marin à fibres optiques de l'ACE est un réseau de câbles qui longe la côte ouest de l'Afrique. Il fournit un lien par fibre optique entre la France et l'Afrique du Sud et est dirigé par un consortium de 17 opérateurs et administrations.
- Atlantis-II (ou Atlantis-2) est un câble transatlantique de télécommunication à fibres optiques qui connecte l'Argentine, le Brésil, les Îles du Cap-Vert, les Îles Canaries, le Portugal et le Sénégal.

- Le système SAT-3/WASC est, quant à lui, un câble de fibres optiques sous-marin de 14 350 km longeant la côte ouest de l'Afrique et la partie sud du continent.

La localisation des câbles sous-marins de télécommunication connus par rapport à la zone de projet est fournie à la figure 4-38.

Le fond marin contient également des épaves. La côte sénégalaise a été le lieu d'une importante circulation maritime depuis le début des explorations européennes de l'ère précoloniale. Durant le commerce transatlantique et ensuite la colonisation, des sites comme ceux de Saint-Louis et Gorée étaient des carrefours maritimes avec un intense trafic. Il en a découlé un riche héritage d'artéfacts archéologiques sur la côte, tel que démontré par la recherche d'archéologie sous-marine autour de l'île de Gorée. Une recherche d'archives, bien que limitée à Gorée, suggère que la côte entière du Sénégal possède un nombre important d'épaves (Archeo Navale, 2015). Cependant, en raison du manque de ressources, aucune autre recherche significative n'a été réalisée depuis. Au-delà de ce possible patrimoine archéologique marin, on retrouve également des épaves contemporaines, essentiellement de bateaux de pêche. Tel qu'illustré à la figure 4-39, les épaves connues se situent essentiellement aux alentours de Dakar. Celles présentes dans la zone d'étude restreinte sont toutes à moins de 20 milles marins de la côte, et aucune épave connue ne se trouve à proximité des zones du projet GTA.

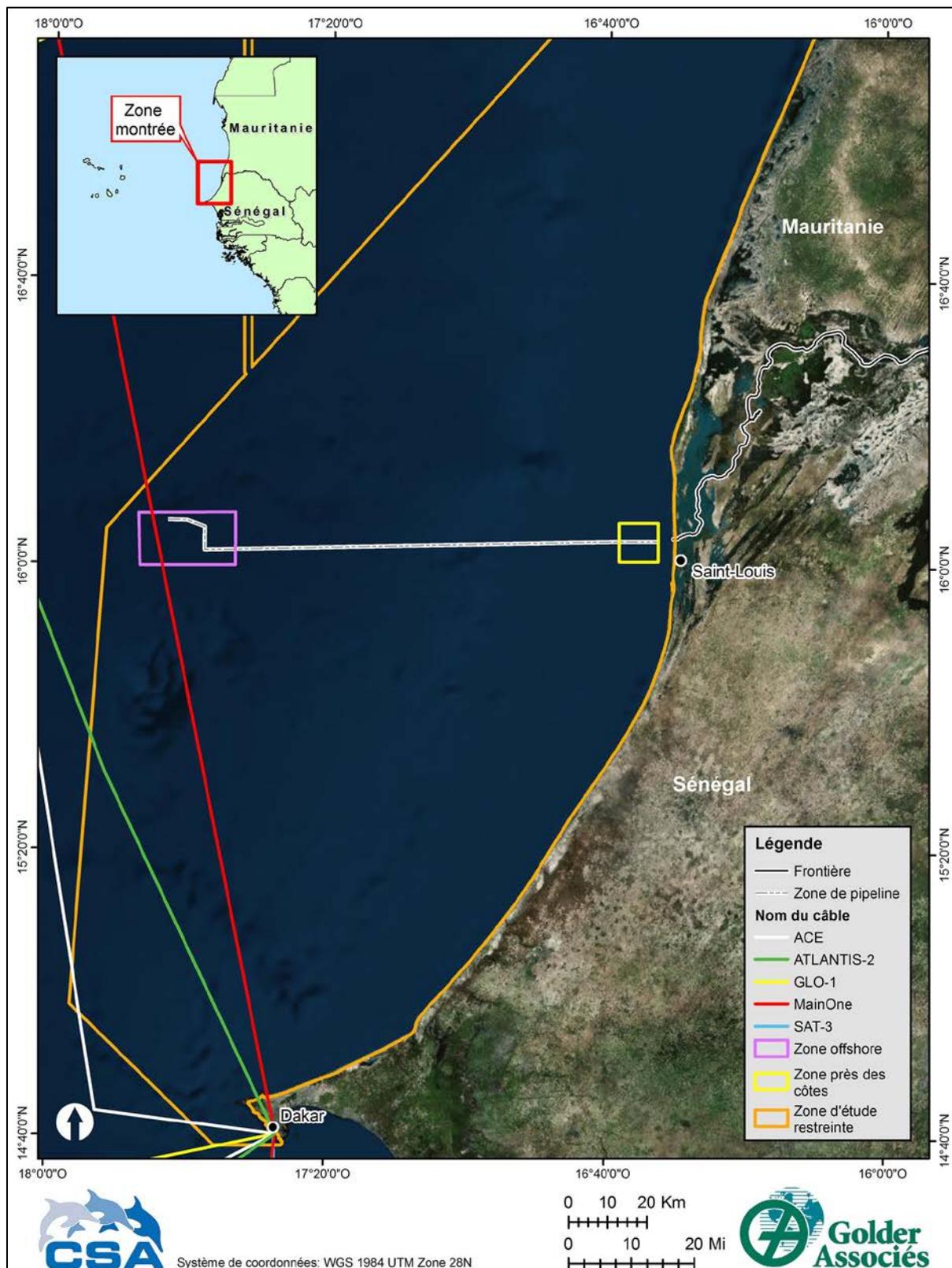


Figure 4-38 Câbles de télécommunication sous-marins dans la zone d'étude restreinte – Portion Sénégal

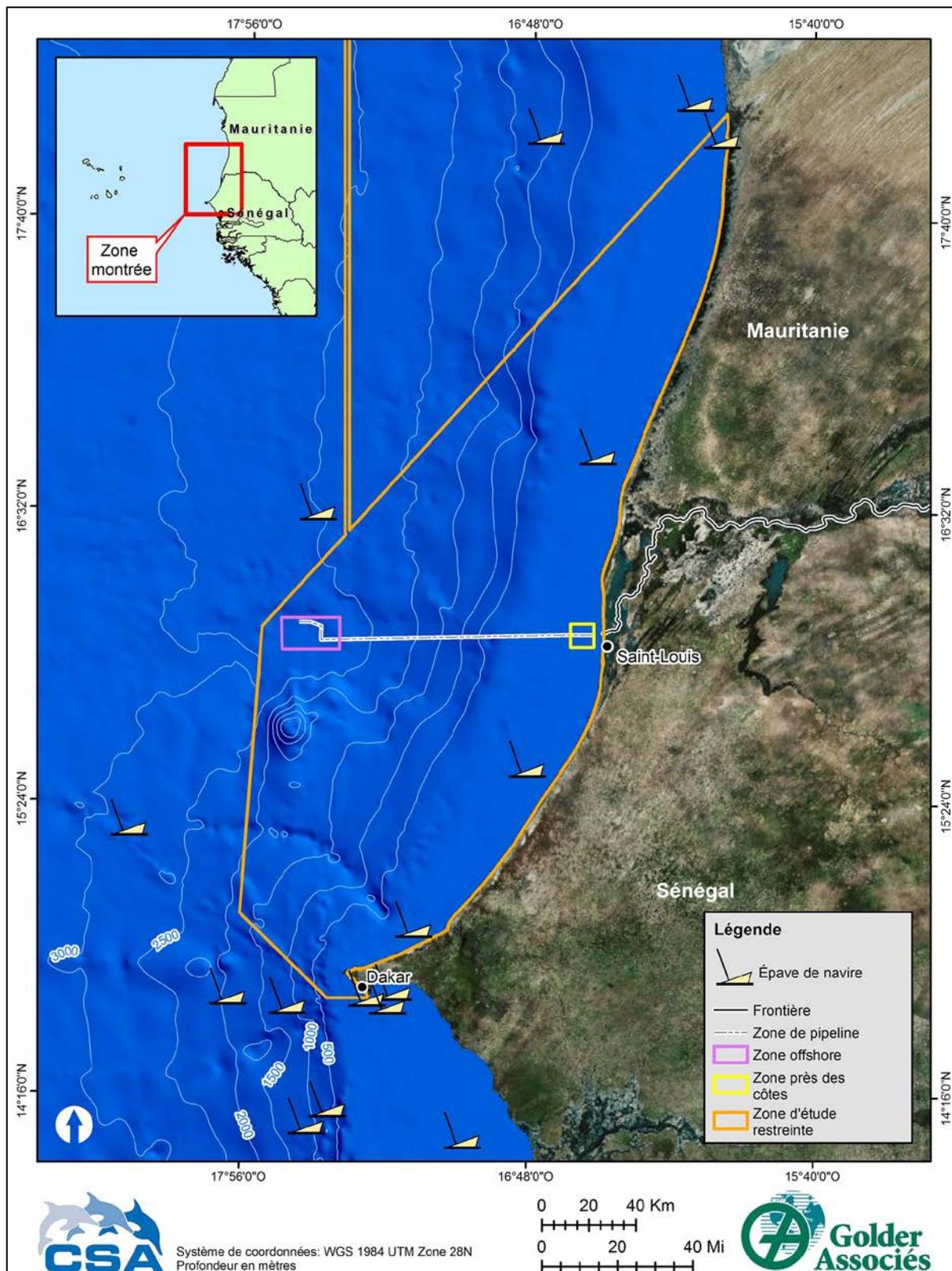


Figure 4-39 Épaves connues dans le fond marin de la zone d'étude restreinte – Portion Sénégal

#### 4.7.8 Organisation sociale des communautés

À Dakar et à Saint-Louis, l'organisation sociale des communautés est généralement moderne. L'autorité de la ville est le Maire et les représentants du gouvernement central sont le Gouverneur de la région et le Préfet du département.

En milieu rural et dans les communautés de pêcheurs, l'organisation est plus traditionnelle. Chaque village/quartier regroupe un certain nombre de familles. Les notables du village ou du quartier tels que le chef du village/quartier et le leader religieux sont choisis parmi les chefs de famille.

L'organisation sociale des communautés de pêcheurs présente un ensemble de particularités uniques à ces communautés. L'organisation du travail est basée sur l'unité familiale; l'équipage d'une pirogue est généralement constitué de membres d'une même famille. Par exemple, dans les communautés de Saint-Louis, l'apprentissage et l'organisation du métier se font traditionnellement à travers la cellule familiale. Dès l'âge d'environ 9-10 ans, les garçons commencent leur apprentissage en accompagnant leur père en mer. Le capitaine de pirogue est souvent le fils aîné du propriétaire, tandis que les autres fils sont membres de l'équipage. Si le propriétaire a plusieurs femmes et plusieurs pirogues, les fils se regroupent en équipage avec leurs frères de même mère. Si la taille de la pirogue ou le type de pêche requiert plus de personnes que l'ensemble de la fratrie (par exemple, la senne tournante nécessite deux pirogues), alors il arrive que des travailleurs temporaires soient embauchés (ces derniers sont payés après chaque journée de pêche). L'organisation quotidienne du travail est liée aux marées et aux conditions météorologiques; les heures de départ et de retour varient en fonction de celles-ci. Les membres féminins de la famille sont généralement impliqués dans la transformation des produits halieutiques et dans la vente au détail du poisson. Leurs horaires quotidiens sont donc également marqués par les heures de départ et de retour des pirogues. Les tâches domestiques des femmes et les heures de repas des familles sont également liées aux heures de départ et retour des pirogues. L'imbrication entre l'unité familiale et la pêche artisanale explique en grande partie la nécessité pour les membres d'une même famille de résider ensemble ou à proximité les uns des autres, d'où la très forte densité démographique dans les quartiers de la Langue de Barbarie. Il y a lieu de noter que la formation des équipages sur la base des liens familiaux peut avoir des conséquences dramatiques. En effet en cas d'accidents en mer, c'est souvent toute la fratrie d'une famille qui perd la vie et des familles entières sont ainsi décimées.

Sur le plan associatif, tous les métiers de la pêche (pêcheurs de senne tournante, pêcheurs à la ligne, transformateurs, mareyeurs, transporteurs, etc.) ont leurs propres associations locales et parfois celles-ci sont transversales aux différents acteurs, à l'exemple du Syndicat des Professionnels de la Pêche de Saint-Louis. Ces associations sont dynamiques et font du secteur de la pêche un secteur organisé et qui défend ses intérêts, avec une capacité de lobbying qui est non négligeable. Ainsi, il est courant que les représentants des pêcheurs rencontrent les autorités pour défendre leurs intérêts. Par exemple, en mai 2017, les pêcheurs de Saint-Louis, par l'entremise de leurs associations, ont discuté avec le Gouverneur de la région pour présenter plusieurs suggestions dont la création d'un fonds d'insertion pour les pêcheurs refoulés de la Mauritanie, le financement des pêcheurs désireux de se reconvertir dans l'aquaculture, la protection des populations contre l'érosion côtière, la mise en place d'une ligne de crédit, et la rupture de l'accord de coopération avec l'UE. De par leur poids démographique et économique, ces communautés ont un certain pouvoir de négociations auprès des autorités.

De plus, les pêcheurs sont quelques fois affiliés à des organisations nationales de pêche. Les trois existantes sont la Fédération Nationale des Groupements d'Intérêt Économique de Pêche (FENAGIE), le Conseil national interprofessionnel de la pêche artisanale du Sénégal (CONIPAS) et le Collectif Nationale des Pêcheurs du Sénégal (CNPS). Ces organisations nationales permettent aux différentes communautés de réseauter et collaborer à la défense de leurs intérêts.

En plus des organisations professionnelles de pêche mentionnées ci-dessus, certains pêcheurs sont membres des Conseils locaux de pêche artisanale maritime (CLPA) institués par arrêté ministériel dont l'objet est de créer et de fixer la composition, les attributions et le mode de fonctionnement de ces structures. L'arrêté ministériel n° 9077 en date du 8 octobre 2010 crée cinq CLPA dont celui de Lompoul ainsi que celui de Saint-Louis qui couvre les sites de Guet Ndar, Goxu Mbathie, Santhiaba et Hydrobase. Les CLPA ont été institués pour servir de relais entre les acteurs locaux de la pêche artisanale et les instances publiques. Ils sont des cadres de concertation qui permettent de gérer les conflits, de faire le suivi et la surveillance des pêches, et de promouvoir une cogestion des ressources.

Chaque CLPA est composé des représentants de collèges (sages ou notables, élus locaux, administration locale, acteurs de la pêche artisanale maritime que sont les pêcheurs, mareyeurs, transformateurs et professions connexes). Désignés par arrêté du chef de la circonscription administrative (Préfet) concernée, les membres du Conseil sont 40 personnes au plus et les trois quarts au moins sont choisis au sein des communautés de pêche.

Le CLPA est présidé par le chef de la circonscription administrative concernée; le secrétariat est assuré par le représentant du collège administration qui est un agent du service des pêches de la localité où le Conseil est créé. Les moyens de fonctionnement du CLPA proviennent des contributions du Ministère chargé de la Pêche, des contributions des partenaires au développement, d'une partie des redevances annuelles des permis d'exercice des métiers liés à la pêche artisanale maritime ou de toutes autres contributions. Le Conseil élabore et transmet aux services compétents du Ministère chargé de la pêche maritime un budget prévisionnel annuel où sont précisés les besoins et les sources de financement afférentes.

Au-delà du milieu associatif, les communautés disposent également d'autres structures d'organisation sociale. Par exemple, dans tous les quartiers de Saint-Louis, les autorités municipales ont installé des conseils de quartier. Ceux-ci sont considérés comme les interlocuteurs et les porte-voix des populations locales sur les enjeux administratifs. Les conseils de quartier sont constitués de plusieurs membres, dont un président. En date de juin 2017, le président du conseil de quartier de Goxxu Mbacc est une femme tandis que les présidents des trois autres quartiers de la Langue de Barbarie sont des hommes. Outre les présidents des conseils de quartiers, chaque quartier est représenté par un délégué de quartier (autrefois appelé chef de quartiers). Le délégué de quartier est un notable reconnu ou nommé par l'administration déconcentrée. Il sert de relais entre celle-ci et les populations. Le délégué de quartier a également des fonctions administratives, par exemple l'émission des certificats de résidence. On retrouve aussi dans les communautés des associations de femmes, et des associations de classe d'âge. Guet Ndar, par exemple, est doté d'une association des jeunes pêcheurs et d'un Conseil des anciens. Ce dernier, appelé aussi « Conseil des vieux de la baraque », est une instance traditionnelle consultative et de gestion des conflits qui a une grande influence sur la population du quartier.

Les modes d'organisation des communautés et leurs associations sont présentés en détail à l'annexe E-4.

### **4.7.9 Santé et sécurité publiques**

#### **4.7.9.1 Situation de la santé publique**

Selon les données disponibles, l'enjeu principal de santé publique au Sénégal est la prévalence du paludisme, qui est au premier rang des maladies affectant la population sénégalaise, suivie par les infections respiratoires sévères, les maladies de la peau, la diarrhée et l'anémie. En l'absence de données à l'échelle des communautés de pêcheurs entre Dakar et Saint-Louis, on peut supposer que le profil sanitaire national est un bon indicateur de la situation locale.

En ce qui concerne la région de Saint-Louis, elle se distingue particulièrement des autres régions du Sénégal en matière de prévalence du paludisme, car c'est la région où cette maladie est le moins présente. Par exemple, au 1<sup>er</sup> trimestre de 2016, la région de Saint-Louis a enregistré uniquement 148 cas, contre 4 470 cas à Dakar et 2 185 cas à Thiès<sup>61</sup> (Ministère de la Santé, 2016). À l'échelle des communautés de pêcheurs établies sur la Langue de Barbarie, les pathologies les plus remarquables sont constituées, par ordre d'importance des rhumes, des diarrhées, des plaies, de l'hypertension artérielle, des IST et des épigastalgies. Par ailleurs, Goxxu Mbacc, Guet Ndar et Pikine sont les quartiers de Saint-Louis où la tuberculose est la plus répandue (District sanitaire de Saint-Louis, 2015, cité par Tropica, 2017b).

#### **Situation du VIH/SIDA**

Au Sénégal, la prévalence du VIH/SIDA dans la population générale âgée entre 15 et 49 ans est à 0,7 % (ANSD/EDS, 2013). La prévalence du VIH/SIDA parmi les femmes âgées de 15 à 49 ans (0,8 %)

---

<sup>61</sup> Les régions du sud-est du Sénégal sont les plus touchées et par exemple pour la même période la région de Kolda a eu 15 264 cas.

est plus élevée que chez les hommes du même groupe d'âge (0,5 %). Aussi, l'analyse de la situation épidémiologique en 2012, mise à jour en 2014, ainsi que le Plan Stratégique VIH 2014-2017, indiquent que certains groupes de population sont beaucoup plus exposés à une prévalence élevée du VIH par rapport à la moyenne nationale (Conseil National de Lutte contre le Sida, 2015).

Les groupes de population les plus vulnérables incluent :

- Les travailleuses du sexe (prévalence du VIH/SIDA de 18,5 % en 2010);
- Les hommes ayant des relations sexuelles avec d'autres hommes (prévalence du VIH/SIDA de 18,5 % en 2013); et
- Les utilisateurs de drogues intraveineuses (prévalence du VIH/SIDA de 10,2 % en 2011).

Il y a aussi des groupes de populations qui sont vulnérables à cause de leur mobilité. Leur situation est caractérisée par une importante migration intérieure et transfrontalière et une mobilité professionnelle (forces de l'ordre, camionneurs, pêcheurs, personnes participant aux marchés hebdomadaires, etc.). Les facteurs qui mettent ces populations mobiles à risque sont reliés à la mobilité elle-même, à la situation de célibat géographique et à d'autres facteurs socioculturels (par exemple, état matrimonial, éducation, faible accès à la prévention et aux soins) (Conseil National de Lutte contre le Sida, 2015).

Il faut noter que des données désagrégées récentes sur la situation du VIH/SIDA dans la commune de Saint-Louis et de ses quartiers de pêcheurs, de même qu'au niveau des autres communautés de pêcheurs établies le long de la côte (entre Dakar et Saint-Louis) n'ont pu être obtenues. Toutefois la prévalence du VIH/SIDA parmi les pêcheurs, principalement à Thiès, Louga, Saint-Louis et Dakar, a été étudiée en 2006 et 2010. Quoiqu'il y ait eu un déclin dans la prévalence du VIH/SIDA entre 2006 (1,0 %) et 2010 (0,8 %), les pêcheurs démontrent une prévalence qui excède celle de la moyenne nationale pour les hommes (0,5 %). Les répondants âgés de 25 à 29 ans sont les plus infectés (1,5 %) (Conseil National de Lutte contre le Sida, 2015).

### **Services et établissements de soins de santé**

Il existe de grandes disparités dans la couverture des soins de santé à l'intérieur de la zone d'étude restreinte. Les régions urbaines de Dakar et Saint-Louis bénéficient de plusieurs services et établissements, alors que les communautés, tels que les villages de pêcheurs entre Dakar et Saint-Louis, sont peu couvertes.

Avec 432 établissements de santé, dont 243 sont privés (56,3 % du total), la région de Dakar est la mieux équipée au pays en termes d'infrastructures de soins de santé. Des 359 médecins sénégalais qui travaillent dans les établissements publics, 266 officient à Dakar (environ les trois quarts). Cependant, les standards de la région de Dakar restent en deçà des normes de l'OMS (SRSD Dakar, cité dans Kosmos, 2015).

Le département de Saint-Louis possède 1 hôpital, 2 centres de santé, 18 postes de santé et 36 cases de santé et maternités rurales. Le niveau d'accès aux établissements de soins de santé est de 100 % dans la ville de Saint-Louis et de 52 % dans la zone rurale de la région (SES de Saint-Louis, 2013, cité par Tropica, 2017b). Il existe cinq structures de santé dans la Langue de Barbarie : le poste de santé de Goxxu Mbacc, celui de Ndar Toute, celui de Guet Ndar, une case de santé à l'Hydrobase et une case de santé à Ndar Toute spécialisée dans la prise en charge des enfants (récupération nutritionnelle, vaccination).

En ce qui concerne les communautés côtières de pêcheurs entre Saint-Louis et Dakar, les services et établissements sanitaires se présentent comme suit :

- Niayam dispose d'une case de santé;
- Un poste de santé est en cours de construction à Lompoul-sur-Mer;
- Fass Boye dispose d'un poste de santé;

- Mboro Ndeundekat dispose d'une case de santé; et
- Cayar dispose d'un poste de santé, d'une maternité, d'une case de santé et d'une clinique privée.

#### 4.7.9.2 Sécurité maritime

Un enjeu important de sécurité maritime dans la zone d'étude restreinte est l'occurrence d'accidents en mer. La recrudescence des accidents en mer surtout en période de forte houle (décembre à avril) pose des difficultés pour les usagers de la mer. Elle concerne essentiellement les pêcheurs artisanaux.

Le tableau 4-42 suivant donne une indication sur les données officielles concernant les incidents en mer au Sénégal. Des informations désagrégées sur la zone d'étude restreinte n'ont pu être obtenues auprès des autorités en charge de la sécurité maritime.

**Tableau 4-42 Statistiques des incidents en mer de 2013 à 2016 – Portion Sénégal**

Année	Opérations de secours maritimes	Personnes secourues	Personnes portées disparues
2013	81	301	61
2014	67	145	66
2015	73	77	86
2016	66	175	50

Source : HASSMAR et Marine Nationale, 2016, cité par Tropica, 2017b.

Les accidents maritimes dans la région de Saint-Louis sont souvent liés à la forte houle présente sur le littoral nord durant la saison froide. En effet, durant cette période, les vents peuvent dépasser la vitesse de 40 kilomètres par heure et générer des houles de plus 2,5 mètres de hauteur. Combinées à la topographie de la zone, les houles créent un ensemble de vagues proches du rivage qui rendent difficiles et dangereuses les conditions de navigation et de pêche. Cet ensemble de vagues est localement appelé « la barre ». (Tropica, 2017a)

Face à la situation, le MPEM a développé un programme de sensibilisation des pêcheurs artisans sur le port du gilet de sauvetage. À côté de ces mesures, en partenariat avec l'Agence Nationale de la Navigation Civile et Maritime (ANACIM), un dispositif d'alertes de la météo maritime a été mis en place par le MPEM. Il se traduit par la réception journalière des messages météo par les pêcheurs à travers les services déconcentrés de l'Etat et des responsables des pêcheurs. Des téléphones portables ont été remis aux différents responsables pour mieux assurer la diffusion des messages de la météo. En cas d'alerte dangereuse (vigilance particulière) de la météo, aucune sortie en mer n'est autorisée.

#### 4.7.10 Infrastructures et services

##### 4.7.10.1 Logement

Les types de logements au Sénégal reflètent en partie le niveau de vie des populations. À l'échelle nationale, 21,9 % des populations vivent dans des cases, 2,3 % dans des baraques, 57,2 % dans des maisons basses, 15,9 % dans des maisons à étage et 2 % dans des immeubles (ANSD / RGPHAE, 2014).

Au Sénégal, le nombre moyen de personnes par pièce dans les logements est de 2,5. Près de 3 ménages sur 10 (29,3 %) ont en moyenne « trois ou plus » personnes par pièce, et ce nombre est plus élevé en milieu rural (30,9 % contre 27,8 % en milieu urbain) (ANSD / RGPHAE, 2014).

La région de Dakar a une situation particulière avec 48,8 % des ménages vivant dans des maisons basses, 41,7 % dans des maisons à étage et de 5,7 % dans des immeubles. En outre, 85,6 % des ménages sénégalais qui vivent dans des immeubles et 81 % de ceux qui vivent dans des maisons à étage résident à Dakar (ANSD / RGPHAE, 2014).

Il n'y a pas de données disponibles en matière de logement pour la ville de Saint-Louis. Les données disponibles sont celles de la région de Saint-Louis, dans laquelle 69,5 % des logements sont des maisons basses, 20,9 % sont des cases, 6,1 % sont des maisons à étage et le reste sont des baraques (SRSD Saint-Louis, 2015). Toutefois, les visites de terrain effectuées pendant les consultations en mars et avril 2017 ont permis de constater une grande proportion de maisons à étage dans la ville de Saint-Louis, notamment sur l'île de Saint-Louis.

Sur la Langue de Barbarie, l'habitat se présente dans l'ensemble en un mélange de maisons basses et à étages (photo 4-47). Une partie importante est en bon état tandis que des habitations dégradées sont retrouvées généralement à Guet Ndar qui est le quartier le plus ancien (Tropica, 2017b). L'une des caractéristiques importantes de l'habitat dans les quatre quartiers de pêcheurs est que les habitations y côtoient les infrastructures, équipements et matériel destinés à la pêche artisanale : unités de fabrication de glace, postes de vente de carburant, ateliers de fabrication et réparation des pirogues, pirogues sur la berge du fleuve, filets de pêche, etc.

En 2017, l'une des principales contraintes de l'habitation dans les quartiers de la Langue de Barbarie est l'exposition des maisons aux effets de l'érosion côtière. Ceci est particulièrement important dans les quartiers de Guet Ndar et Goxxu Mbacc (photo 4-48). Ce problème constitue une préoccupation importante des populations et des pouvoirs publics largement véhiculée par la presse locale et nationale.



(Source : Tropica, 2017b)

**Photo 4-47**      **Habitat à l'Hydrobase**



**Photo 4-48**      **Maison détruite sous l'effet de l'érosion à Guet Ndar**

Il n'y a pas de données disponibles sur le logement dans les villes et villages de pêcheurs, à l'exception de Cayar. La spécificité du logement à Cayar est la concentration de près de trois quarts des habitations dans la partie côtière de la ville, en raison de l'attrait du rivage pour les pêcheurs (Agence de développement municipal, cité dans Kosmos, 2015). Le type d'habitat dominant à Cayar est la maison basse. Les autres types d'habitats sont les cases et quelques rares baraques, surtout présentes dans les habitations des saisonniers tels que les Guet-Ndariens (Tropica, 2017b).

Les visites sur le terrain dans les autres villages ont révélé que les conditions de logement sont très modestes, et dans certains villages tels que Fass Boye et Mboro Ndeundekat, il y a un nombre important de cases et de baraques, avec peu de maisons basses construites en béton

#### 4.7.10.2 Approvisionnement énergétique, eau et assainissement

Au Sénégal, la gestion publique des installations sanitaires, de l'approvisionnement en énergie et de l'apport en eau potable, relève de trois entreprises publiques, à savoir l'Office National d'Assainissement (ONAS), la Société National d'Électricité du Sénégal (SENELEC) et la Sénégalaise Des Eaux (SDE). Dans la zone d'étude restreinte, il existe d'importantes disparités de couverture de ces sociétés publiques entre les villes de Dakar et de Saint-Louis et les autres communautés côtières.

##### Dakar

Le taux général d'accès à l'eau potable des ménages en 2013 était de 98,0 % à dans la région de Dakar. L'eau fournie par la SDE est consommée par les ménages (72,6 %), les établissements publics (9,0 %) ainsi que les grands utilisateurs (18,4 %). Cependant, les coupures d'eau sont fréquentes à Dakar (SRSD, Dakar, 2015).

En 2013, la région de Dakar était responsable de 56,9 % de la consommation totale d'électricité du pays avec une utilisation de 1 369 709 333 kWh sur un total d'environ 2 406 469 814 kWh. Les statistiques indiquent que la SENELEC a un bassin de 463 102 abonnés dans la région de Dakar et les abonnements domestiques représentent 77,1 % soit 352 406 abonnés (SRSD, Dakar, 2015). L'approvisionnement en énergie à Dakar fait face à plusieurs défis tels qu'une demande d'énergie croissante, des coupures d'électricité récurrentes et des ménages branchés illégalement au réseau.

Le réseau des eaux usées de la région de Dakar est long de 863 km et il possède 45 stations de pompage et 4 usines de traitement d'eau avec une capacité totale de 24 100 m<sup>3</sup> par jour. Le réseau est vétuste et sa capacité de traitement très faible. Environ 300 km du réseau (34,8 %) ont besoin d'être rénovés à la vue de leur désuétude et de leur nature. Les bris dans la tuyauterie sont fréquents : environ 400 bris par année. En dépit de l'existence de quatre usines de traitement d'eau, le taux de traitement des eaux usées dans la région de Dakar est de seulement 40 % et le reste des eaux usées est déchargé directement dans l'océan sans traitement (SRSD Dakar, cité dans Kosmos, 2015).

À Dakar, la gestion des déchets solides a une efficacité variable selon les quartiers et de façon générale, elle fait face à plusieurs défis. Sur le plan institutionnel, il y a des changements fréquents de rôles et responsabilités entre communes et ministères; sur le plan technique, la gestion des déchets se limite à la collecte et à l'élimination au niveau de décharges provisoires, sans infrastructures et mécanismes de valorisation; sur le plan financier, il n'y a pas de pérennité dans le système de subvention pour des petites et moyennes entreprises chargées de la collecte des déchets.

##### Saint-Louis

Dans le département de Saint-Louis, le taux d'accès à l'eau potable en 2013 était de 88,3 %. À cette période, la SDE comptait 24 077 abonnés et leur consommation annuelle était de 4 646 000 m<sup>3</sup>. Avec 55 % de la facturation globale, l'administration apparaît comme le premier client de la SDE pour le département, alors que les ménages arrivent au second rang avec 40 % et les grands utilisateurs paient environ 5 % de la facture totale de la SDE (SRSD Saint-Louis, 2015).

Dans la région de Saint-Louis, 86,7 % des ménages urbains utilisent l'électricité comme source d'énergie (SRSD Saint-Louis, 2015). Les autres modes d'énergie sont le bois, les lampes rechargeables et à huiles, etc. Au niveau des quartiers de pêcheurs à Saint-Louis, généralement toutes les familles disposent d'un branchement électrique (Tropica, 2017b).

L'ONAS comptait 6 959 ménages connectés au réseau public d'égouts dans la commune de Saint-Louis en 2013 (SRSD Saint-Louis, 2015). L'assainissement dans la ville présente un ensemble de déficiences qui sont particulièrement visibles dans les quartiers de pêcheurs. Le réseau d'égouts ne s'étend pas au-delà de la ville de Saint-Louis et il n'y a pas de système d'épuration des eaux, aussi les eaux usées de la ville (et des quartiers de pêcheurs) sont déchargées dans le fleuve Sénégal. Quant aux déchets solides, leur ramassage est délégué par les pouvoirs publics à de petits groupements d'entrepreneurs appelés Groupements d'Intérêt Économique (GIE) de Collecte, Évacuation et Traitement des Ordures Ménagères (CETOM)<sup>62</sup>. Ces GIE CETOM transportent les déchets vers des

<sup>62</sup> Les GIE CETOM font le ramassage des ordures avec des charrettes et camions.

conteneurs qui sont ensuite acheminés vers le site d'enfouissement technique de la ville. Cependant ce système a des lacunes, car le site d'enfouissement est presque saturé, les GIE CETOM ne parviennent pas à répondre aux besoins de la ville, et les dépôts sauvages se multiplient dans la ville (ONG Le Partenariat, 2017). Dans les quartiers de pêcheurs, un autre problème d'assainissement est lié à la vidange des fosses septiques qui se fait également dans l'océan ou le fleuve.

### **Communautés côtières de pêcheurs entre Dakar et Saint-Louis**

Dans les communautés de pêcheurs de la Grande Côte, la situation de l'approvisionnement en électricité est hétérogène. À Cayar, la distribution de l'électricité est assurée par la SENELEC. À Niayam, un certain nombre de ménages a accès au réseau de la SENELEC. Cependant Lompoul-sur-Mer, Fass Boye et Mboro Ndeundekat ne sont pas électrifiés.

L'approvisionnement en eau potable est inégal selon les communautés. À Cayar, l'alimentation de la commune est assurée par un ouvrage d'hydraulique rural qui alimente des branchements individuels et des bornes-fontaines communautaires. Les autres communautés s'approvisionnent surtout par des puits traditionnels, et dans certains cas par des forages (Tropica, 2017b). Les problèmes d'approvisionnement en eau potable y sont très communs. Par ailleurs, dans les communautés situées dans la région des Niayes, telles que Lompoul-sur-Mer, Fass Boye, Mboro Ndeundekat et Cayar, les difficultés d'approvisionnement en eau affectent les activités de maraîchage.

Sauf exception, il n'existe pas d'infrastructures d'assainissement dans les communautés côtières. Seules quelques habitations ont des latrines privées avec des fosses septiques (ANSD/RGPHAE, 2014).

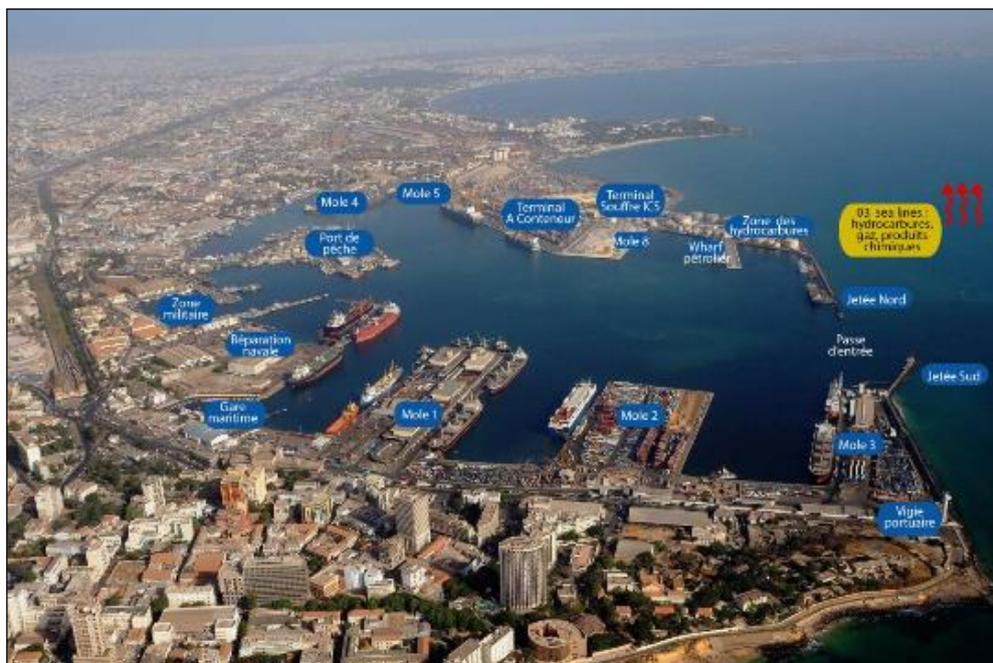
Par ailleurs, il n'existe pas de système de collecte des déchets solides dans ces communautés.

#### **4.7.10.3 Transport et communications**

##### **Transport**

En termes d'infrastructures de transport dans la zone d'étude restreinte, la communauté possédant la meilleure couverture est la capitale. On retrouve à Dakar un port et un aéroport de standard international.

Le Port de Dakar, situé à la pointe continentale la plus à l'ouest de l'Afrique continentale (14°40'60.00"N 17°25'60.00"W), est un carrefour pour plusieurs routes maritimes entre l'Afrique, l'Amérique latine, l'Amérique du Nord et l'Europe. Le port est aménagé sur une étendue d'eau de 160 ha et de profondeur variant entre 10 et 13 m. Il a un canal d'accès balisé et est régulièrement dragué. Le port offre une vaste zone de déploiement permettant plusieurs manœuvres de navigation sans remorquage. Il propose également des établissements modernes qui en font une des infrastructures les plus importantes d'Afrique de l'Ouest (Port de Dakar, 2015). Cependant, l'occupation des infrastructures terrestres au niveau du port est très élevée (figure 4-40). L'encombrement de ces infrastructures limite la capacité du port à recevoir des opérateurs additionnels.



(Source: Port de Dakar, 2017)

**Figure 4-40 Vue aérienne du Port de Dakar**

Un nouvel aéroport international dessert Dakar depuis décembre 2017. Il s'agit de l'aéroport Dakar Blaise Diagne qui est situé à environ 40 km de Dakar et est relié à la ville par une autoroute. Sa capacité sera d'environ 3 millions de passagers par année (Aéroport Dakar Blaise Diagne, 2018).

Saint-Louis possède un aéroport international, créé en 1930 et récemment rénové, mais il contribue peu au développement économique de la région. Des données de 2013 indiquent que, à cette date, l'aéroport recevait de manière prédominante des petits vols privés qui représentaient au moins 46,0 % de la circulation. Ces derniers étaient suivis des vols d'aéroclubs et des vols commerciaux en proportion respective de 29,0 % et 18,0 %, le reste des vols étant militaires ou divers (SRSD Saint-Louis, 2015). En 2017, les informations disponibles indiquent qu'il n'y a présentement aucun vol commercial à cet aéroport (Aéroport de Saint-Louis, 2017, cité par Tropica, 2017b).

Le Port de Saint-Louis a été construit en 1978 avec l'appui du gouvernement polonais. Il s'agit d'un port fluvial. Il possède un quai en forme de T d'une longueur de 140 m et d'une largeur de 20 m. Il a été conçu pour les bateaux avec un tirant d'eau entre 3,80 et 5 m. De façon générale, le port est désuet, ses infrastructures sont vétustes et il est rarement utilisé. En 2017, les seuls usagers du quai sont les pêcheurs artisanaux. Cependant, le quai n'est pas adapté aux pirogues et son utilisation est peu fonctionnelle.

Au niveau routier, Saint-Louis est connecté au reste du pays via la Route Nationale 2 et les rues principales sont bitumées tandis que certaines rues secondaires ne le sont pas.

Le réseau routier sur la Langue de Barbarie est caractérisé par la présence d'une seule voie bitumée longitudinale, dans l'axe nord-sud, à l'exception de Guet Ndar, qui dispose d'une deuxième voie bitumée parallèle à la première. Les voies transversales, très nombreuses, ne sont pas bitumées. Les moyens de transport sont pour l'essentiel constitués de bus Tatas, de taxis, de calèches et de cars rapides (photo 4-49).



**Photo 4-49 Moyens de transport dans la Langue de Barbarie**

Les villages et villes de pêcheurs n'ont que de rudimentaires infrastructures de transport. Par exemple, Cayar, la plus grande de ces communautés, ne possède que quelques portions de routes bitumées pour faciliter l'accès aux quais de débarquement et aux routes principales de la région. Cayar, Mboro Ndeundekat et Fass Boye sont reliées l'une à l'autre et aux centres urbains par la Route des Niayes et indirectement par la Route Nationale 2.

### **Communications**

Au Sénégal, la Société Nationale des Télécommunications (SONATEL), membre du groupe international Orange, est historiquement, le premier opérateur de télécommunications au Sénégal, et elle assure les services de téléphones fixes. Cependant les services de téléphones portables dominent de plus en plus le marché et ils sont offerts par plusieurs compagnies.

Les communautés urbaines de la zone d'étude restreinte sont bien couvertes en termes de moyens de télécommunication. À Dakar (SRSD Dakar, 2015) et à Saint-Louis (SRSD Saint-Louis, 2015), il y a un réseau de téléphone fixe, un réseau GSM, des centres téléphoniques, des relais de stations radiophoniques, des bureaux de poste, des systèmes de télévision par satellite et des services internet.

Les principaux outils de télécommunication dans les régions rurales du Sénégal sont le réseau de téléphone satellite mobile et la radio. Ces outils sont généralement les seuls moyens de communication dans les communautés de pêcheurs de la zone d'étude restreinte, à l'exception de Cayar qui est couverte par la SONATEL.

L'Enquête nationale sur les technologies de l'information et de la communication la plus récente a indiqué que la radio est « l'équipement le plus commun » dans les ménages, et encore plus dans les régions rurales avec 160 radios par 100 ménages comparés à 140 radios par 100 ménages dans les régions urbaines (APS, 2010). La radio joue un rôle important dans les communautés de pêcheurs. À Saint-Louis, deux stations de radio (Radio RTS et Téranga) ont des programmes spécifiques pour les pêcheurs. Ces programmes ont un large auditoire auprès des pêcheurs et ils constituent des sources importantes d'information pour eux, notamment pour s'informer des conditions météorologiques.

La couverture téléphonique est variable dans les communautés de la zone d'étude autre que Dakar et Saint-Louis. À Fass Boye, Lompoul-sur-Mer et Niayam (Potou), la couverture satellitaire pour le téléphone mobile est mauvaise. Par contre, elle est bonne à Cayar et Mboro Ndeundekat.

Le téléphone mobile joue un rôle très important pour la pêche artisanale. Plusieurs pêcheurs soulignent l'importance du téléphone portable pour leurs activités de même que celle du GPS dont plusieurs pirogues sont équipées. Le rôle du téléphone mobile est plus important encore pour les mareyeurs puisqu'il constitue leur principal outil de travail.

#### **4.7.10.4 Sécurité**

Au Sénégal, les autorités administratives sont responsables de la sécurité des communautés. Le Gouverneur de Saint-Louis est responsable de la sécurité des villes et villages situés dans la région de Saint-Louis. Les Gouverneurs de Louga, Thiès et Dakar sont responsables de la sécurité des communautés dans leurs régions respectives. À un niveau plus local, le préfet de Saint-Louis est responsable de la sécurité des communautés au sein du département de Saint-Louis dans lequel est située la ville de Saint-Louis.

Sur le terrain, l'application de la loi et la sécurité sont assurées par les policiers dans les villes et les gendarmes opèrent généralement en dehors des villes. Bien que les policiers aient la responsabilité principale dans les villes, les gendarmes peuvent également opérer dans les villes pour des occasions spécifiques. Dans certains cas, les policiers et les gendarmes sont appelés à assurer la sécurité d'une ville, par exemple dans le cas d'un grand événement public. À Saint-Louis, les policiers sont chargés de l'application de la loi et de la sécurité des communautés, y compris des communautés de pêcheurs de la Langue de Barbarie. Saint-Louis a plus d'un poste de police. Le principal est situé sur l'île de Saint-Louis.

En mer, les garde-côtes patrouillent les eaux maritimes. Ils sont chargés de surveiller et de protéger les eaux sénégalaises et de mener des opérations de recherche et de sauvetage. À ce titre, leurs responsabilités consistent notamment à s'assurer qu'aucune activité de pêche illégale n'est menée dans les eaux sénégalaises. Les garde-côtes sont armés et ils mènent leurs opérations avec un nombre restreint de navires. Ils ont des moyens limités par rapport à la longueur de la côte sous leur responsabilité.

#### **4.7.11 Femmes et groupes vulnérables**

Selon la Banque Mondiale, un groupe vulnérable est une population dotée d'une certaine caractéristique spécifique qui la lie à un risque plus élevé de tomber dans la pauvreté, comparativement à d'autres groupes de populations vivant dans la zone d'un projet. Les groupes vulnérables incluent les personnes âgées, les handicapés physiques et mentaux, les enfants et jeunes à risque, les individus ou ménages atteints de VIH/SIDA, les minorités ethniques et religieuses et, dans certaines sociétés, les femmes.

Dans la zone d'étude restreinte, les femmes peuvent être identifiées comme un groupe vulnérable et plus spécifiquement les femmes dans les villages de pêcheurs. En effet, les femmes en milieu rural sénégalais sont affectées par l'analphabétisme et elles n'ont pas un accès facile à la terre et aux services; leur accès au crédit est souvent limité aux tontines qui ne leur accordent que de très petits prêts (ANSD, 2008). Il n'existe pas de données sur le nombre de femmes dans les communautés de pêcheurs, à l'exception de Guet Ndar qui compte environ 13 754 femmes (Tropica, 2017b). Sur la base du rapport de masculinité national qui s'établit à 99,6 hommes pour 100 femmes (ANSD/RGPHAE, 2014), on peut estimer la population féminine des quartiers de pêcheurs de Saint-Louis à 37 282. Pour l'ensemble de la zone d'étude restreinte et de la zone d'étude élargie, le nombre de femmes est estimé respectivement à 1 609 736 et à 1 651 132.

Un autre groupe vulnérable est la jeunesse sans formation ou insuffisamment formée. Dans les zones rurales, les jeunes sont affectés par des difficultés d'accès à tous les niveaux d'éducation; dans les zones urbaines, ils sont les premières victimes du chômage. Les adolescents et les jeunes adultes sont également vulnérables au VIH/SIDA et autres maladies sexuellement transmissibles. Au niveau national, 54 % de la population a moins de 20 ans et si l'on rapporte cette proportion aux communautés à l'étude, on observe que cette population serait de 40 184 dans les quartiers de pêcheurs de Saint-Louis, 1 735 038 dans la zone d'étude restreinte, et 1 779 656 dans la zone d'étude élargie.

Par ailleurs, on peut estimer le nombre de personnes handicapées à partir du taux de prévalence du handicap au niveau de la population sénégalaise. Le recensement de 2013 nous indique que ce taux était de 5,9 %, ce qui correspondrait à 4 390 personnes dans les quartiers de pêcheurs de Saint-Louis, 205 386 personnes dans la zone d'étude restreinte et 210 261 personnes dans la zone d'étude élargie. À l'échelle nationale, les services pour les personnes handicapées sont très limités et leur accès à l'emploi est très rare. Leurs familles prennent généralement soin d'elles. Cependant, certains services existent dans les villes. À Saint-Louis, l'hôpital et quelques ONG internationales et nationales apportent un soutien aux personnes handicapées. Les services sont fournis à l'hôpital et dans certains centres sociaux. Cependant, ils fonctionnent avec des moyens très limités. Lors de la consultation publique menée pour l'EIES en cours, un intervenant handicapé a soulevé cette question et il a demandé des investissements sociaux spécifiques pour les personnes handicapées dans les communautés de pêcheurs.

Enfin, l'ensemble des personnes qui vivent dans les quartiers situés sur la Langue de Barbarie sont à risque de devenir vulnérables en raison du processus d'érosion qui menace l'intégrité physique de cette étroite bande de terre.

Depuis 2016, certains ménages ont perdu leurs maisons qui ont été détruites par l'érosion côtière. Plusieurs autres ménages pourraient perdre leur habitation. En outre, certaines infrastructures sociales de base ou équipements collectifs de la Langue de Barbarie sont également menacés dont l'école primaire Cheikh Touré de Guet Ndar et le quai de débarquement de Goxxu Mbacc. Déjà, certains résidents de la Langue de Barbarie ont été déplacés par les autorités publiques et plusieurs autres sont à risque de déplacement<sup>63</sup>.

#### **4.7.12 Qualité de vie**

Les sections 4.7.4 (Éducation), 4.7.5 (Conditions économiques, emplois et moyens de subsistance), 4.7.6.3 (Pêche artisanale), 4.7.9 (Santé et sécurité publiques) et 4.7.10 (Infrastructures et services) ci-dessus, fournissent des informations sur la qualité de vie dans la zone d'étude restreinte. La présente section fournit des informations additionnelles sur ce sujet.

Dans la zone d'étude, la qualité de vie varie d'une zone à une autre. Dakar est la capitale du Sénégal et concentre l'essentiel des infrastructures et équipements socioéconomiques du pays.

À Saint-Louis, la qualité de vie varie selon les secteurs. Sur l'île de Saint-Louis, les rues sont bitumées, plusieurs bâtiments patrimoniaux sont présents, on retrouve une concentration de services publics et d'équipements collectifs, la collecte des ordures se fait de manière relativement régulière et la densité de population est relativement faible.

Au niveau de la Langue de Barbarie, la situation est différente. Les populations vivent dans des conditions de promiscuité et d'insalubrité notoires, notamment à Guet Ndar : la densité de population est très importante, les services publics et les équipements collectifs sont peu nombreux, les ordures ménagères ne sont pas collectées régulièrement, les ordures et les eaux usées sont jetées sur la plage ou sur la berge du fleuve (photo 4-50). Enfin, l'érosion côtière altère également la qualité de vie des populations de la Langue de Barbarie dont les maisons sont menacées.

<sup>63</sup> Le 30 mai 2017, l'Agence de Presse sénégalaise a relayé une annonce du Maire de Saint-Louis à l'effet que les familles de pêcheurs touchées par l'érosion côtière, ainsi que les familles de pêcheurs expulsés de Mauritanie, seront relogées dans la commune de Gandon et dans la zone d'aménagement concertée de Ngalèle en banlieue de Saint-Louis (APS, 2017). La relocalisation des familles de pêcheurs pourrait également engendrer de la vulnérabilité si elles sont déplacées à des endroits où elles ne peuvent plus pratiquer leur moyen de subsistance, c'est-à-dire loin de la mer.



(Tropica, 2017b)

**Photo 4-50**      **Dépôt sauvage d'ordures sur la berge du fleuve au quartier Goxxu Mbacc**

L'absence de collecte adéquate des déchets solides et de gestion des eaux usées n'est pas propre à la Langue de Barbarie. D'autres quartiers de la commune sont dans une situation similaire. La différence tient principalement à la densité démographique qui exacerbe ce problème sur la Langue de Barbarie et en fait l'un des principaux problèmes dans les communautés de pêcheurs. Les autres principaux problèmes dans ces communautés sont la résiliation de l'accord de pêche entre la Mauritanie et le Sénégal, les problèmes non résolus de la brèche de la Langue de Barbarie et l'érosion côtière. Ces problèmes des communautés sont détaillés dans la section 4.7.15.

Très peu de données existent sur les revenus des communautés de pêcheurs de Saint-Louis, les revenus des ménages, l'épargne ou l'endettement, lesquelles pourraient fournir des indicateurs sur le niveau de vie de ces communautés. Ce manque de données n'est pas spécifique à cette zone. À l'échelle nationale, très peu de données existent pour ces indicateurs économiques.

Chez les communautés de pêcheurs entre Dakar et Saint-Louis, la qualité de vie diffère d'une localité à une autre. Globalement, les services publics et équipements collectifs sont plus importants à Cayar que dans les autres localités.

Des informations additionnelles sur les services publics et les équipements collectifs dans les communautés de la zone d'étude restreinte et de la zone d'étude élargie sont fournies à l'annexe H.

#### **4.7.13**            **Patrimoine culturel et archéologique**

Depuis 2000, l'île de Saint-Louis, est classée site du patrimoine mondial de l'UNESCO. Sur la liste des monuments historiques et sites classés du Sénégal établie par le ministère chargé de la culture, on retrouve les monuments et sites suivants de Saint Louis :

- L'île de Saint-Louis;
- Le pont Faidherbe;
- L'ex hydrobase et stèle à l'effigie de Jean Mermoz;
- Le cimetière des pêcheurs, Langue de Barbarie;
- L'église et grotte Notre-Dame de Lourdes, quartier Sor;
- Les vestiges de la première briqueterie de l'Afrique, Île de Bopp Thior;

- Keur Cluny : l'ancien orphelinat des Sœurs de Saint-Joseph de Cluny, Ndar Toute;
- Le monument dédié aux anciens combattants - Place Pointe à Pitre, Guet Ndar;
- Marmyale le cimetière catholique, quartier Sor;
- L'École des fils de Chefs et des Interprètes, école Khayar Mbengue, quartier Sor;
- La gare ferroviaire, quartier Sor; et
- L'ancien temple protestant et asile des esclaves, Pont de Khor.

À Saint-Louis, le patrimoine immatériel est également important. Le *fanal* (festival), les *Signares* (personnages historiques), les régates (courses de pirogue) et le *Simb* (cérémonie artistique et spirituelle) en sont des manifestations (SES Saint-Louis, 2013, cité par Tropica, 2017b).

Un aspect important du patrimoine immatériel de Saint-Louis est le génie protecteur féminin appelé « Mame Coumba Bang ». Ce génie tutélaire de la ville de Saint-Louis est dépeint sous les traits d'une sirène. Sa demeure serait située vers l'embouchure du fleuve Sénégal. Mame Coumba Bang est vénérée par les pêcheurs. Ainsi, lorsque les vagues déferlent dangereusement sur les rives ou lorsque les eaux se troublent et n'offrent plus de poissons, les pêcheurs s'empressent de jeter des offrandes dans les eaux du fleuve à l'intention de Mame Coumba Bang (Tropica, 2017b). De même que pour le fleuve, le patrimoine culturel immatériel inclut des croyances et rituels traditionnels liés à la mer. La plage de Sal Sal (au nord de Goxxu Mbacc), qui se trouve être là où sont prévues les infrastructures du projet près de la côte la mer, est un des lieux importants où sont menés ces rituels liés à la mer. En effet, dans le cadre de pratiques dites mystiques, certains habitants de Saint-Louis et surtout des quartiers de pêcheurs se rendent parfois à Sal Sal en pleine nuit pour faire des rituels tels que des offrandes (sacrifices d'animaux). Une des raisons pour laquelle ces personnes se rendent spécifiquement à Sal Sal et durant la nuit, c'est que ce lieu n'est pas habité et est en général très peu fréquenté or ce type de rituels doit être fait en secret.

#### **4.7.14 Paysage**

Le paysage côtier au niveau de la zone d'étude restreinte est composé d'une alternance entre littoral inhabité et zones d'habitation. Même dans les zones inhabitées, le littoral est souvent jonché d'ordures ce qui nuit à l'esthétique du milieu naturel.

Cette situation est particulièrement visible au niveau des quartiers de pêcheurs de la Langue de Barbarie. Tant du côté fluvial que maritime, les plages de la Langue de Barbarie sont jonchées de déchets. Ceci réduit grandement l'esthétique des lieux.

Au niveau de Sal Sal, le paysage marin est peu marqué par des activités anthropiques (photo 4-51). La seule présence humaine visible en mer est le passage régulier de pirogues dans les eaux côtières. Occasionnellement, le passage de cargos peut être aperçu au loin dans les eaux du large. De manière générale, le milieu naturel domine le paysage marin.



**Photo 4-51 Paysage à Sal Sal**

#### **4.7.15 Climat politique et social**

Le climat politique au Sénégal, est généralement calme. Il est fondé sur des principes comme la démocratie, ce qui sous-entend le multipartisme, le respect des droits et des libertés, etc. À Dakar où les partis politiques sont les plus présents, le climat politique est parfois empreint de tensions. À Saint-Louis, la situation est plus calme.

Dans les communautés de pêcheurs, le climat social peut parfois être tendu. De façon générale, les relations entre les différentes communautés de pêcheurs du Sénégal sont bonnes, mais des tensions naissent parfois entre pêcheurs surtout lorsque les ressources halieutiques se font rares. La compétition pour ces ressources peut déboucher sur d'éventuels heurts entre pêcheurs. Le conflit le plus remarquable ces dernières années est celui qui opposait les pêcheurs de Guet Ndar et ceux de Cayar. Bien que Cayar accueille une importante communauté de pêcheurs de Guet Ndar, la cohabitation a connu de nombreux conflits qui ont abouti à de violentes bagarres, des incendies et destructions de maison, poussant les forces de l'ordre à intervenir avec des emprisonnements de personnes.

Depuis le début de 2017, le climat social dans les communautés de pêcheurs de la Langue de Barbarie est particulièrement tendu<sup>64</sup>. Les autorités administratives et politiques ont été interpellées par les communautés et elles continuent de l'être. Cette tension et la réponse des pouvoirs publics ont été largement couvertes par les médias locaux et nationaux. Trois facteurs contribuent à cette tension :

- La fin de l'accord de pêche entre la Mauritanie et le Sénégal et la perte d'accès aux ressources halieutiques et de revenus associés à la pêche dans les eaux mauritaniennes;
- La non-résolution du problème de la brèche de la Langue de Barbarie et les problèmes de sécurité en mer qui y sont associés; et
- La non-résolution du problème de l'érosion côtière de la Langue de Barbarie et les dangers et le risque de perte de maisons qui y sont associés.

En vertu d'un accord de pêche entre la Mauritanie et le Sénégal conclu en 2015, la Mauritanie accordait des licences de pêche artisanale aux pêcheurs sénégalais. Cet accord n'a pas été renouvelé en 2016, mais les autorités mauritaniennes ont attendu janvier 2017 avant d'appliquer la réglementation en vigueur. De plus, la Mauritanie a mis en application en janvier 2017 une loi de 2012 réservant la pêche artisanale aux Mauritaniens. Depuis janvier 2017, aucune licence de pêche n'est accordée aux pêcheurs sénégalais, les captures de la pêche artisanale effectuées dans les eaux mauritaniennes doivent être débarquées en Mauritanie et le personnel à bord des embarcations de pêche artisanale doit être de nationalité mauritanienne.

<sup>64</sup> La présente analyse sur les tensions sociales sur la Langue de Barbarie est basée sur une revue de presse effectuée par Golder.

Les communautés de pêcheurs de la Langue de Barbarie ont exprimé ouvertement leur mécontentement aux autorités sénégalaises notamment à travers leurs associations professionnelles. De plus, des membres de ces communautés ont créé un comité pour discuter de la question. En mai 2017, ce comité a tenu un atelier à Saint-Louis prônant le renforcement de la concertation entre la Mauritanie et le Sénégal afin que les pêcheurs sénégalais soient de nouveau autorisés à opérer dans les eaux mauritaniennes sur la base de nouveaux accords de pêche.

La deuxième préoccupation importante des pêcheurs est l'ouverture de la brèche en 2003 et son élargissement incontrôlé qui a rendu dangereuse la traversée de l'embouchure du fleuve par les pirogues. De nombreux naufrages sont survenus. Les problèmes d'insécurité maritime semblent s'accroître depuis le début de 2017. Pour le seul mois d'avril 2017, plus 20 pirogues auraient chaviré dans l'embouchure.

Sur la Langue de Barbarie, les naufrages et noyades de pêcheurs ne sont pas un phénomène nouveau. La traversée de la « barre » au niveau des eaux côtières a toujours constitué un danger. Cependant, la traversée de la brèche ajoute un risque à une situation déjà dangereuse. Depuis l'ouverture de la brèche, plusieurs pêcheurs de la Langue de Barbarie ont perdu la vie dans l'embouchure du fleuve. Les équipages des pirogues étant généralement constitués de membres d'une même famille, les naufrages impliquent donc des pertes de vie multiples au sein d'une famille. Ces drames familiaux affectent lourdement les communautés de pêcheurs de la Langue de Barbarie.

Pour répondre à ce problème de sécurité maritime, les pouvoirs publics ont mis en place des mesures idoines. Celles-ci incluent des alertes météo. En outre, la marine sénégalaise a été dépêchée en février 2017, en concertation avec la Direction de la Protection et Surveillance des Pêches (DPSP), pour empêcher la traversée de la brèche par les pirogues en cas de mer dangereuse. Cependant, l'enjeu de la brèche demeure et les autorités publiques cherchent à résoudre ce problème.

Enfin, la troisième préoccupation importante des communautés de pêcheurs de la Langue de Barbarie est l'érosion côtière qui menace physiquement le territoire. Cette érosion côtière n'est pas un phénomène nouveau ou spécifique à la Langue de Barbarie. En effet, l'érosion côtière affecte l'ensemble du Sénégal et les pays voisins. Cependant, il semble que le problème se soit accru depuis le début de 2017 au niveau de la Langue de Barbarie. Des maisons ont été englouties par la mer et plusieurs autres maisons sont menacées. L'État a déjà annoncé son intention de lutter contre l'érosion côtière sur l'ensemble du littoral et en particulier sur la Langue de Barbarie.

Depuis le début de 2017, les communautés de pêcheurs de la Langue de Barbarie sont durement éprouvées. L'absence de solution satisfaisante aux trois problèmes majeurs qui les affectent contribue à un mécontentement social et dans certains cas, à un certain désespoir. Celui-ci s'exprime ouvertement auprès des autorités administratives et politiques. Il s'est également largement exprimé lors des consultations publiques de juin 2017 dédiées au projet faisant l'objet de la présente EIES.

En date de juillet 2017, le mécontentement social des communautés de la Langue de Barbarie s'exprime sans violence. Cependant, la gravité des problèmes qui affectent ces communautés laisse entrevoir le risque d'une volatilité du climat social.

#### **4.7.16 Projets en cours et prévus**

En date d'octobre 2017, les données disponibles indiquent que trois grands projets d'infrastructures sont actuellement prévus à Saint-Louis et ses environs et présentent un intérêt particulier pour le projet actuel:

- Une structure pour protéger la Langue de Barbarie; et
- Deux projets portuaires fluviaux à Saint-Louis.

Les données publiques disponibles sur ces trois projets sont limitées. Celles qui sont disponibles sont présentées ci-dessous. Aucune information n'est disponible sur les calendriers provisoires de ces projets.

Outre ces projets, il existe une volonté politique du Président et du Gouvernement du Sénégal de gérer le problème de l'érosion côtière du pays (qui n'est pas propre à Saint-Louis) et de résoudre les problèmes de la brèche de la Langue de Barbarie. Cela a été rapporté dans les médias sur une base régulière. Cependant, en octobre 2017, il ne semble pas encore y avoir de projets spécifiques sur le terrain pour solutionner ces problèmes.

### **Structure pour la protection des quartiers de la Langue de Barbarie**

Un projet d'urgence visant à protéger les quartiers de la Langue de Barbarie contre la houle et l'érosion côtière est actuellement à l'étude. Le projet est mené sous la responsabilité de l'Agence pour la Promotion du Réseau Hydrographique National (APRHN), un organisme public placé sous la responsabilité du Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement.

Le projet actuel consiste en des études d'ingénierie pour construire une structure de 3,5 km dans la mer, de Goxxu Mbacc à Guet Ndar, à une distance d'environ 5 mètres des maisons construites sur le littoral. Le type d'infrastructure n'est pas encore entièrement déterminé, mais il servirait de digue de protection.

En 2017, ce projet d'urgence a été annoncé publiquement par le maire de Saint-Louis, qui est également le ministre de l'Hydraulique et de l'Assainissement. L'EIES pour ce projet est en cours de finalisation (Cabinet Prestige, 2017).

Les informations sur le calendrier provisoire de ce projet, son coût et son financement ne sont pas disponibles.

### **Ports fluviaux à Saint-Louis**

Les données disponibles indiquent que deux projets portuaires différents sont prévus sur le fleuve Sénégal à Saint-Louis et dans ses environs. Les deux comprennent une rénovation de l'infrastructure existante sur le côté fleuve de l'Hydrobase, au « port des Polonais »<sup>65</sup>.

Le premier projet est planifié par l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS). Au sein de l'OMVS, la Société de Gestion et d'Exploitation de la Navigation (SOGENAV) est en charge de la planification d'un projet de navigation fluviale tout au long du fleuve Sénégal, sur plus de 900 km, depuis Amdibébi au Mali à Saint-Louis au Sénégal. Ce projet, appelé "Système Intégré de Transport Multimodal" (SITRAM), comprend plusieurs types d'infrastructures pour la navigation du fleuve. Il comprend un port fluvial commercial et de pêche à Saint-Louis, du côté gauche de l'estuaire. Ce port impliquerait de déplacer les débarquements de pêche artisanale et la chaîne commerciale de la Langue de Barbarie vers l'autre rive du fleuve. Ainsi, les nombreux camions qui assurent le transport routier des prises de pêche débarquées à Saint-Louis n'auraient plus à traverser l'île de Saint-Louis et la Langue de Barbarie.

Ce projet consiste également à rénover le port fluvial actuel de l'Hydrobase, situé du côté droit de l'estuaire, et à le transformer en port de plaisance. Ce port pourrait accueillir jusqu'à 48 yachts.

Le projet comprend plusieurs autres types d'infrastructures au Mali, en Mauritanie et au Sénégal et son coût total est estimé à 200 millions de dollars US. Selon les informations existantes, l'étude de faisabilité et l'EIES du projet sont actuellement en cours (OMVS, 2013 et SOGREAH, 2006).

Alors que le projet de l'OMVS prévoit un port de plaisance au «port des Polonais», il semble que l'Agence Nationale des Affaires Maritimes (ANAM) du Sénégal envisage actuellement un nouveau port de pêche artisanale au même endroit.

L'ANAM est une agence publique placée sous la responsabilité du Ministère de la Pêche et de l'Économie Maritime. L'ANAM a plusieurs projets pour améliorer l'infrastructure portuaire au Sénégal. L'un d'entre eux est la rénovation et le développement du port fluvial de Saint-Louis pour moderniser les installations de pêche artisanale. Le projet prévu inclura notamment l'infrastructure suivante :

---

<sup>65</sup> Les infrastructures portuaires existantes du côté fluvial de l'Hydrobase ont été construites dans les années 1970 par les Polonais. Depuis lors, ces infrastructures sont appelées localement « port des Polonais. »

- Un quai de débarquement pour les bateaux de pêche artisanale avec trois zones distinctes;
- Trois zones de stockage pour le poisson frais;
- Un parking pour les camions frigorifiques;
- Une zone industrielle pour la transformation du poisson; et,
- Les bâtiments auxiliaires.

Le coût du projet est estimé à 15 milliards de FCFA, soit environ 25 millions de dollars US. Selon les informations existantes, l'étude de faisabilité de ce projet est achevée et l'EIES est actuellement en cours (ANAM, 2017).

#### 4.8 Services écosystémiques

Le présent chapitre sur la description du milieu récepteur est fondé sur une approche axée sur les composantes, qui s'appuyait sur la caractérisation des composantes biophysiques et sociales possiblement affectées à un niveau correspondant aux impacts perçus a priori. De la même manière, la biodiversité a fait l'objet d'une discussion fondée sur cette approche axée sur les composantes.

Les services écosystémiques, comme définis par Millennium Ecosystem Assessment (2005), sont tous les avantages que les êtres humains retirent de l'environnement, à savoir les **services d'approvisionnement** (eau, nourriture, bois et fibre à papier); les **services de régulation**, qui gouvernent ou contrôlent différents aspects (p. ex. : climat, inondations, maladies et qualité de l'eau); les **services culturels**, qui fournissent des avantages récréatifs, esthétiques et spirituels; et les **services de soutien** (p. ex. : formation des sols, photosynthèse et cycles des substances nutritives). Par conséquent, les services écosystémiques tiennent compte à la fois du milieu biophysique et du milieu social. Selon le Millenium Ecosystem Assessment (2005), chacun de ces types de service se définit comme suit :

- Services d'approvisionnement : Services qui peuvent être tirés des écosystèmes afin de répondre aux besoins des êtres humaines, et qui sont plus ou moins synonymes d'une ancienne définition de « biens écosystémiques », qui comprennent des actifs comme de l'eau douce, de la nourriture (poissons, récoltes, etc.), des fibres et du carburant;
- Services de régulation : Processus qui régissent l'environnement naturel, comme la régulation naturelle de la qualité de l'air, du climat, des débits d'eau, de l'érosion et des insectes et animaux nuisibles;
- Services culturels : Aspects variés de valeur esthétique, spirituelle, récréative et d'autre nature culturelle; et
- Services de soutien : Processus essentiels à la conservation de l'intégrité, de la résilience et du fonctionnement des écosystèmes (comme la formation des sols, la photosynthèse et le recyclage de l'eau), et, conséquemment, de la prestation de tous les autres services; les services de soutien n'ont pas nécessairement de valeur économique directe.

Cette EIES a caractérisé les milieux biophysique et social des zones d'étude restreinte et élargie comme fondement de l'évaluation des impacts et de l'identification des mesures d'atténuation. Des services écosystémiques ont aussi été établis à partir de l'intégration d'importantes caractéristiques biophysiques et sociales de l'environnement afin que l'EIES tienne correctement compte non seulement des composantes qui seront touchées par le projet, mais aussi des services et des biens que ces composantes fournissent (tableau 4-43). Une liste préliminaire des principales caractéristiques écosystémiques responsables du service est également fournie. Une approche modifiée a été adoptée dans la description des services écosystémiques fondée sur le Millenium Ecosystem Assessment (2005) et d'autres sources (p. ex. : World Resources Institute, 2013; Everard et Waters, 2013; IPIECA, 2016; Interim Framework for Effective Coastal and Marine Spatial Planning, 2009).

**Tableau 4-43 Résumé des services écosystémiques de la zone d'étude restreinte du projet GTA**

Catégorie de service	Sous-catégorie	Services écosystémiques clés présents dans la zone d'étude restreinte	Principale caractéristique écosystémique fournissant le service
Services d'approvisionnement	Récoltes et bétail	-	
	Pêches de capture et aquaculture	✓	Productivité de la pêche
	Ressources minérales non pétrolières	-	
	Ressources pharmaceutiques	-	
	Ressources génétiques	-	
Services de régulation	Régulation du climat	✓	Estuaire du fleuve Sénégal
	Régulation de la disponibilité et de l'écoulement de l'eau douce	✓	Estuaire du fleuve Sénégal
	Purification et traitement de l'eau douce	✓	Dunes de sable et milieux humides côtiers
	Contrôle de l'érosion	✓	Morphologie côtière
	Assimilation et dégradation des matières résiduelles	-	
	Protection contre les dangers naturels	✓	Dunes de sable, zones humides côtières et morphologie côtière
Services culturels	Navigation/transport	✓	Estuaire du fleuve Sénégal
	Pêche sportive	-	
	Navigation de plaisance	-	
	Plongée sous-marine/Plongée en apnée/Observation des espèces sauvages	✓	Aires protégées et autres aires d'intérêt
	Sports aquatiques/Utilisation de la plage	✓	Aires protégées et autres aires côtières d'intérêt
	Activités traditionnelles/Archéologiques	✓	Valeurs spirituelles associées à la mer et la nature
	Formation/Recherche	-	
	Aucune utilisation/Valeurs protégées pour les habitats et les espèces	✓	L'estuaire du fleuve Sénégal et l'écosystème marin côtier (coraux d'eau froide)
Services de soutien	Soutien aux habitats et aux espèces (nourriture, refuges, aires de nurserie)	✓	Courants côtiers; les zones d'upwelling; l'estuaire du fleuve Sénégal
	Production primaire (photosynthèse/chimiosynthèse)	✓	Zones d'upwelling
	Cycle des substances nutritives	-	

Les principaux services d'approvisionnement pris en compte dans cette EIES comprennent les pêches de capture, puisque les activités de pêche jouent un rôle important dans les économies locales, nationales et transfrontalières de la région, en plus de représenter une source considérable de revenus pour les économies locales. Les ressources halieutiques sont exploitées par une flotte artisanale et côtière (principalement domestique) et une flotte industrielle à prédominance étrangère (voir les sections 4.6.5 et 4.6.6); le marché local est fortement influencé par les opérations et le traitement du secteur de la pêche.

Les principaux services de régulation associés à la perte de plages et aux enjeux liés à l'érosion comprennent le contrôle de l'érosion et la protection contre les dangers naturels. L'érosion côtière est un important problème le long de la côte ouest de l'Afrique, et a des effets défavorables sur le milieu biophysique comme sur les infrastructures locales, tel que décrit dans les sections 4.4.3, 4.7.8 et 4.7.10.

Les principaux services culturels comprennent l'observation des espèces sauvages associées aux aires d'intérêt pour la conservation (section 4.5.9), l'utilisation de la plage (voir la section 4.7.7.2) ainsi que les activités traditionnelles, décrites dans les discussions associées à la pêche artisanale (comme présenté dans la section 4.7.6.3, mais aussi décrit tout au long des sections sur le milieu social). Les principaux services de soutien comprennent le soutien aux habitats et aux espèces (p. ex. : aires d'intérêt pour la conservation, section 4.5.9) et la production primaire, principalement en raison du fait qu'elle découle de l'upwelling et de l'amélioration de la production des pêches (voir les sections 4.5.1 et 4.5.4).

**CHAPITRE 5 : ANALYSE DES VARIANTES  
ET DESCRIPTION DU  
PROJET RETENU**

## **5.0 ANALYSE DES VARIANTES ET DESCRIPTION DU PROJET RETENU**

Le design initial du projet était un design conceptuel général fondé sur la connaissance limitée (à ce moment-là) de la zone du projet et des réservoirs d'hydrocarbures ciblés par le projet. Au fur et à mesure de l'acquisition de données supplémentaires lors de travaux de reconnaissance, d'études et de tests, BP a acquis une meilleure compréhension des différentes options de design envisageables ainsi que des sensibilités environnementales et sociales de la zone du projet. Pendant ce processus, diverses variantes au design initial du projet ont été identifiées et envisagées. Le présent chapitre décrit les principales variantes envisagées pour le projet et présente brièvement l'option retenue pour chacune des variantes qui forment le projet actuellement proposé.

### **5.1 Variante « sans projet »**

En vertu de cette variante, le projet de production de gaz Grand Tortue/Ahmeyim Phase 1 proposé serait annulé, et aucune autre activité de forage ou de développement/production gaziers n'aurait lieu dans le champ gazier GTA. Les impacts environnementaux et économiques possibles, ainsi que les autres avantages spécifiquement associés au projet de production de gaz Grand Tortue/Ahmeyim Phase 1, ne se concrétiseraient pas.

### **5.2 Variantes du projet**

#### **5.2.1 Tracé du pipeline évitant les monticules carbonatés**

Comme décrit dans la section 4.5.3.2, des reliques de monticules carbonatés ont été observées au large de la Mauritanie dans la Zone de Pipeline. Ces zones de substrat dur sont principalement composées de fragments de coraux fossilisés et morts, et présentent de manière occasionnelle des espèces vivantes de coraux. Les roches exposées et les lithohermes ont été documentés à l'aide de sondages téléguidés et photographiés au moyen de travaux d'imagerie par caméra lestée. Deux tracés possibles pour le pipeline ont été considérés. Le tracé initial du pipeline, allant de la Zone Offshore au FLNG dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes, traverse ces reliques de monticules carbonatés (figure 5-1).

À la suite d'études supplémentaires et d'une analyse du corridor du pipeline, un tracé alternatif a été identifié pour le pipeline dans le but d'éviter la zone présentant les reliques de monticules carbonatés, les coraux, les affleurements rocheux et les autres singularités repérées lors des travaux de cartographie sous-marine. Ce tracé alternatif permettrait d'éliminer ou de diminuer les impacts directs de l'installation du pipeline sur les particularités du plancher océanique (p. ex. : augmentation de la turbidité, qui entraîne un recouvrement, ou perturbation directe durant la pose des conduites). Ce tracé alternatif a été spécialement défini pour : 1) éviter les débris de glissement sur au moins 1000 m; 2) éviter les coulées sous-marines le plus possible; 3) traverser les ravins du fond marin en bas de pente le plus possible; 4) traverser un escarpement identifié à angle perpendiculaire; 5) éviter les zones d'exclusion liées aux coraux par au moins 600 m; 6) éviter la confluence des ravins; et 7) éviter le croisement de ravins et d'affleurements rocheux lorsque possible (figure 5-2).

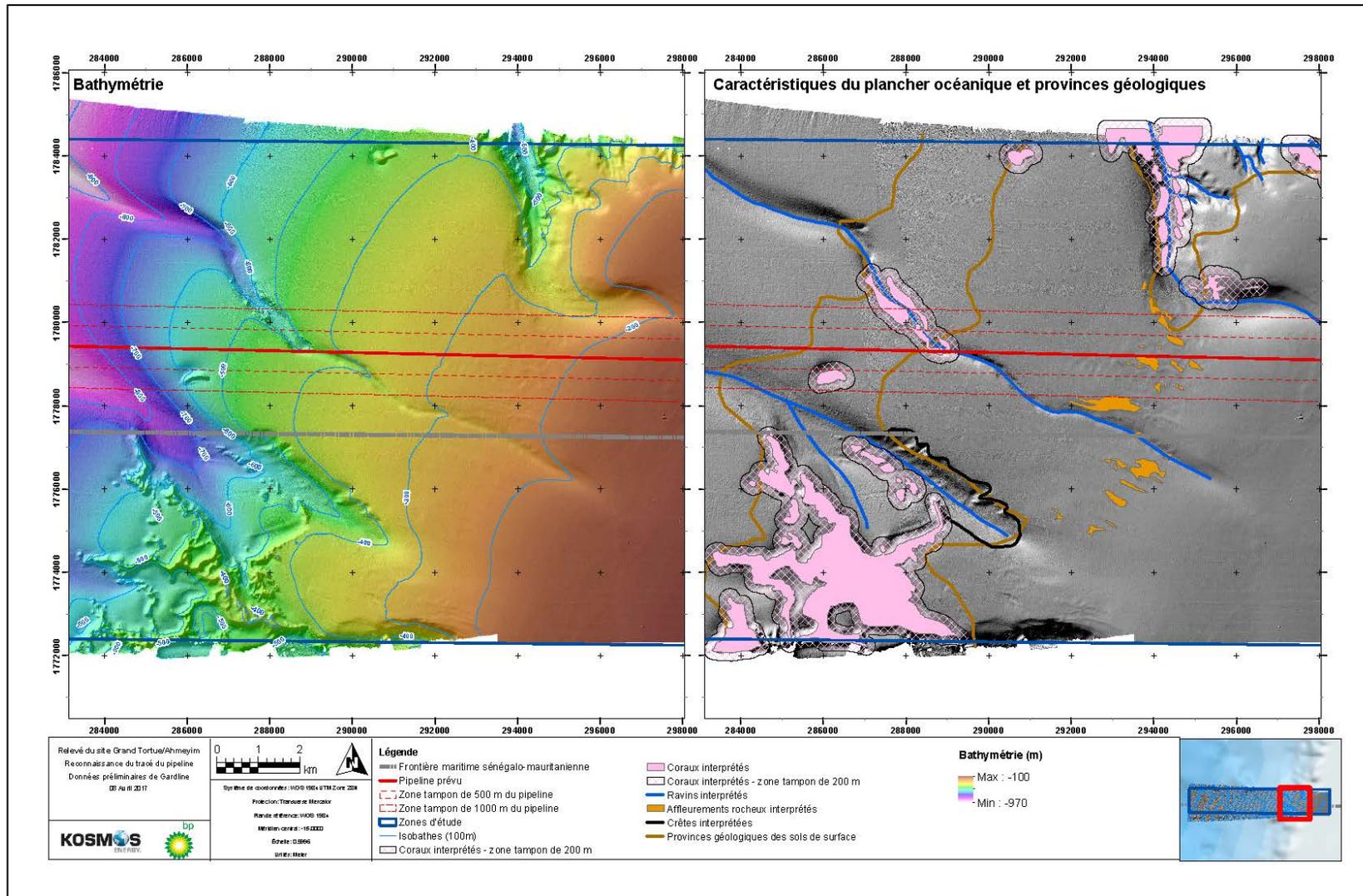


Figure 5-1 Tracé initial du pipeline à travers les reliques de monticules carbonatés au large de la Mauritanie dans la Zone de Pipeline

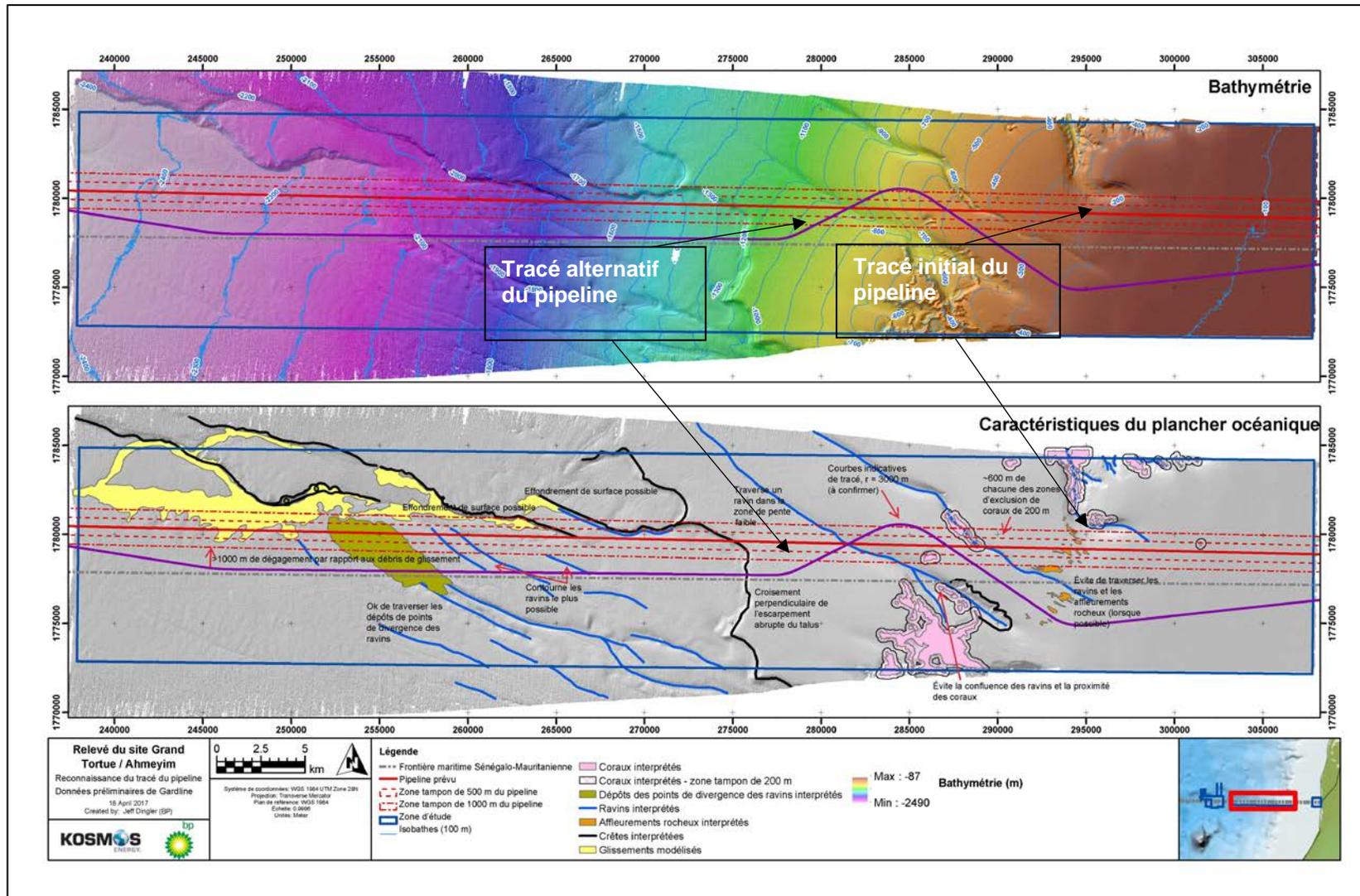


Figure 5-2 Tracé alternatif du pipeline (ligne violette) et tracé initial du pipeline (ligne rouge) dans la région des reliques de monticules carbonatés au large de la Mauritanie

## 5.2.2 Emplacement du FPSO

Plusieurs emplacements d'amarrage ont été envisagés pour le FPSO lors du développement du projet proposé, prenant en compte les impacts environnementaux potentiels, la logistique opérationnelle, les enjeux financiers et les autres avantages et inconvénients éventuels. Les options alternatives possibles pour l'emplacement du FPSO comprenaient : 1) un emplacement en eau profonde dans la Zone Offshore; 2) un emplacement à mi-profondeur, à 40 km des côtes et à une profondeur d'environ 120 m; ou 3) un emplacement en eau peu profonde dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes.

De plus, une plateforme à treillis sur pieux en acier dans le terminal du hub GNL près des côtes a été envisagée plutôt qu'un FPSO, mais en raison de la l'augmentation de la complexité induite par cette option sur le design, des coûts plus élevés et des besoins restants de stockage des condensats nécessitant une unité flottante de stockage près des côtes, l'utilisation d'un FPSO a été considérée comme préférable.

### 5.2.2.1 FPSO en eau profonde dans la Zone Offshore

Selon cette option, le FPSO serait situé dans le champ gazier GTA, à un endroit où la profondeur de l'eau est d'environ 2 250 m. Les défis liés à cet emplacement sont la profondeur très élevée, qui dépasse les limites de l'expérience au sein de l'industrie et nécessite des systèmes complexes et modifiés d'amarrage et de tubes prolongateurs afin d'adapter le FPSO à cette profondeur. De plus, il a été déterminé que la position du FPSO dans le champ GTA pourrait interférer avec des activités de forage futur ou avec l'installation future d'infrastructures sous-marines, et que la distance du FPSO par rapport aux côtes augmenterait les délais de livraison pour toutes les fournitures, en plus d'éventuellement nécessiter l'utilisation de plus grands navires pour le transfert des produits chimiques. L'utilisation d'hélicoptères serait également nécessaire pour transférer les membres de l'équipage du FPSO jusqu'aux autres lieux du projet et vice-versa.

En revanche, l'emplacement du FPSO dans le champ gazier diminuerait probablement les problèmes associés au maintien du débit et à cire, ce qui réduirait le volume nécessaire des citernes requises pour le stockage de l'éthylène glycol. Si le FPSO était placé dans le champ gazier, les installations de traitement du gaz seraient aussi plus près des puits, ce qui diminuerait les contre-pressions et maximiserait ainsi la récupération à partir des puits. Cependant, il serait nécessaire de comprimer le gaz pour l'exporter à des fins d'utilisation sous forme de GNL et d'utilisation domestique, ce qui consommerait une partie du gaz produit tout en créant des émissions. Une modélisation de déversement de condensat fondée sur un emplacement du FPSO en eau profonde a démontré que, dans le cas du scénario le plus défavorable, la Zone Offshore serait touchée, mais, aucune atteinte des côtes ne serait prévue.

### 5.2.2.2 FPSO à mi-profondeur

Le FPSO à mi-profondeur se trouverait à un endroit où la profondeur de l'eau est d'environ 120 m, à la rupture de la pente continentale, soit à environ 40 km de la côte. Cette profondeur relativement peu élevée permettrait l'utilisation de tubes prolongateurs flexibles, qui diminuent la complexité et le coût du projet. La distance de 40 km par rapport aux côtes n'est pas visible des terres (ce qui conduit à une diminution de la « pollution visuelle ») et se trouve plus au large que la zone dans laquelle se déroulent les activités de pêche artisanale côtière. L'emplacement en mi-profondeur permet également un déchargement standard et conduit à une diminution de la contre-pression exercée sur les puits comparativement à celle qui serait associée à un emplacement dans la Zone du Terminal du Hub près des Côtes. La compression du gaz ne serait pas nécessaire, puisque le gaz s'écoulerait naturellement le long de la distance restante vers les installations de GNL.

Une modélisation de déversement de condensat fondée sur l'emplacement du FPSO à mi-profondeur a montré que dans le cas du scénario de déversement le plus défavorable (sans la mise en place de mesures de d'intervention, ni de mesures de mitigation), la première atteinte des côtes devrait se produire le 8<sup>e</sup> jour suivant le déversement. Un impact léger à modéré de la côte au nord-est de Dakar pourrait se produire au plus tard le 9<sup>e</sup> jour suivant le déversement; un impact modéré pourrait se produire le long d'environ 48 km de ligne côtière au 13<sup>e</sup> jour suivant le déversement; et l'impact maximal des côtes se produirait après 17 jours, avec environ 51 km de ligne côtière touchée.

### **5.2.2.3 FPSO en eau peu profonde, dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes**

Selon cette option, le FPSO serait situé dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. Les difficultés liées à cet emplacement comprennent notamment la faible profondeur de l'eau (20 m), ce qui nécessiterait des modifications du design standard de la coque du FPSO ainsi que le développement de nouveaux systèmes d'amarrage et de tubes prolongateurs. La distance entre le FPSO et le champ gazier (120 km) entraîne également des préoccupations liées aux problèmes de contre-pression au niveau des puits, qui conduiraient probablement à une diminution considérable des volumes de gaz récupérés du champ gazier. De plus, l'ajout d'un FPSO dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes augmenterait les risques d'impacts sociaux, puisque le FPSO se trouverait dans la zone utilisée par les pêcheurs artisanaux locaux.

Une modélisation de déversement de condensat basée sur l'emplacement du FPSO dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes en eau peu profonde a montré que si le scénario de déversement le plus défavorable se concrétisait (sans la mise en place de mesures de d'intervention, ni de mesures de mitigation), la première atteinte des côtes se produirait environ 39 heures après le déversement. Le 9<sup>e</sup> jour suivant le déversement, un impact significatif de la côte pourrait se produire le long des sédiments côtiers entre Dakar et N'Diago/Saint-Louis. Le 13<sup>e</sup> jour suivant le déversement, un impact important pourrait toucher jusqu'à 234 km de ligne côtière. L'impact maximal des côtes pourrait se produire le 17<sup>e</sup> jour après le déversement, avec une longueur estimée de 247 km de ligne côtière touchée.

### **5.2.3 Présence d'un brise-lames**

Pour cette option, la nécessité de l'installation d'un brise-lames à l'emplacement du FLNG dans le terminal du hub GNL près des côtes a été examinée. Un chargement côte à côte à la fois en eau profonde et en eau peu profonde a été envisagé en option alternative au brise-lames, ainsi que l'utilisation d'un FLNG amarré via un système à tourelle/à tronçon et doté de systèmes de chargement novateurs. Cette dernière option a été rejetée en raison du manque de technologies rapidement disponible.

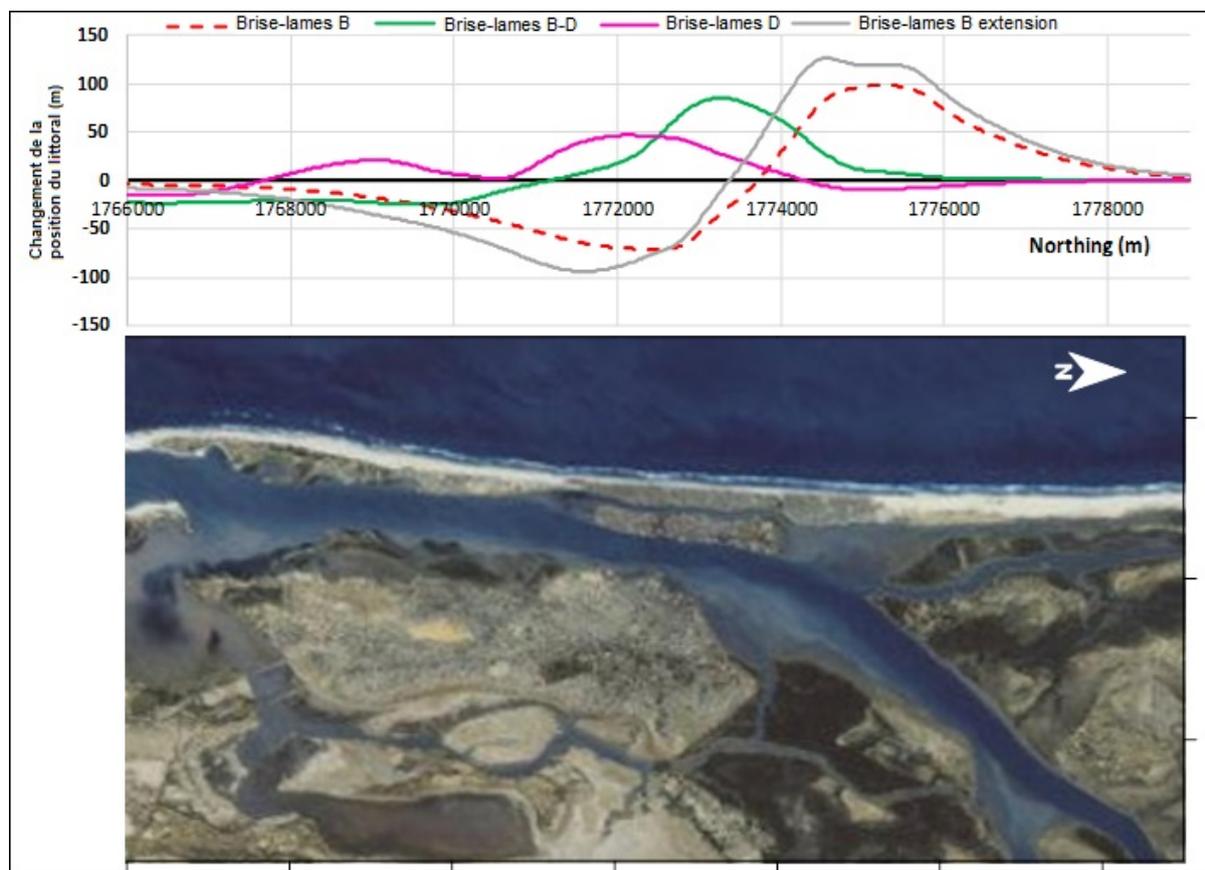
Avec un chargement côte à côte en eau profonde, le GNL serait chargé tout au long de l'année à une profondeur d'environ 2700 m. Selon une analyse des données MetOcean, en raison des hauteurs de vagues considérables à l'emplacement offshore, il n'y aurait aucune fenêtre de disponibilité pendant laquelle l'efficacité opérationnelle pourrait rester supérieure à 90 %. Avec un chargement côte à côte en eau peu profonde (environ 20 m de profondeur), des chargements manqués seraient probables entre décembre et mai en raison des hauteurs de vagues importantes. Cette option n'a pas été considérée réalisable, en raison de la probabilité d'une fermeture complète du champ gazier découlant des chargements manqués et de la nécessité connexe de torcher le gaz pendant la fermeture et le démarrage des opérations.

Les autres aspects considérés comprenaient : 1) la difficulté d'étendre les infrastructures dans l'option en haute mer sans utiliser de brise-lames; 2) l'exposition des membres de l'équipage qui ne travaillent pas et sont présents à bord du FLNG, aux risques associés aux hydrocarbures de l'unité flottante de GNL sans accès à un hébergement alternatif; 3) le risque de collision entre le navire transporteur de GNL et le FLNG sans installations de chargement; et 4) la nécessité de construire un petit port pour les navires remorqueurs dans la région de N'Diago et/ou de Saint-Louis afin d'accueillir les navires remorqueurs pour les opérations de déchargement près des côtes.

### **5.2.4 Emplacement du brise-lames**

Des travaux de modélisation ont été effectués afin de prédire l'impact du brise-lames sur la ligne côtière. Plusieurs emplacements ont été évalués pour le brise-lames pendant ces travaux de modélisation afin d'obtenir des renseignements sur les impacts possibles variant en fonction de la distance du brise-lames par rapport aux côtes et sur les effets possibles du brise-lames sur l'érosion côtière. Le brise-lames a été modélisé à trois endroits : à environ 4 km, 7 km et 10 km des côtes. Un brise-lames avec extension a aussi été modélisé pour l'emplacement situé à 4 km des côtes. L'annexe I-2 présente plus de détails relativement à ces modélisations.

La figure 5-3 ci-dessous présente les résultats de la modélisation réalisée pour la sélection de l'emplacement du brise-lame pour ces 3 emplacements y compris le brise-lame avec extension, après 10 ans et en comparaison avec le cas sans brise-lame. La ligne rouge en pointillée représente l'emplacement du brise-lame à 4 km de la cote, la ligne verte à 7 km de la cote, la ligne rose à 10 km de la cote et la ligne grise représente le cas du brise-lame avec extension à 4 km de la cote. La ligne noire des abscisses représente le cas sans brise-lame.



**Figure 5-3 Modifications de la ligne côtière modélisées pour les 3 emplacements du brise lame (y compris le cas du brise-lame avec extension) après 10 ans et en comparaison avec le cas sans brise-lame**

Les résultats ont indiqué que pour tous les emplacements de brise-lames modélisés, une accrétion ou une réduction de l'érosion naturelle se produit dans la zone d'ombre, et une érosion a lieu au sud de la zone d'ombre. Plus le brise-lames modélisé était rapproché des côtes, plus les impacts potentiels découlant de l'érosion avaient tendance à augmenter. Pour l'emplacement situé à 10 km des côtes, le changement maximal modélisé en matière d'érosion, par comparaison aux taux d'érosion naturel, était de 15 m sur une période de 10 ans, un taux considéré comme faible par rapport aux taux d'érosion naturelle, qui sont fortement variables et peuvent atteindre 5 m par année<sup>66</sup>. L'augmentation maximale de l'érosion (sur une période de 10 ans) aux autres emplacements de brise-lames variait entre 25 m (emplacement situé à 7 km des côtes) à 93 m (brise-lames avec extension située à 4 km des côtes).

<sup>66</sup> Il est à noter qu'une modélisation supplémentaire des processus d'érosion côtière a été effectuée par la suite en utilisant des données plus précises et les résultats de celle-ci montrent un changement maximal en matière d'érosion de 6 m sur une période de 10 ans, par comparaison aux taux d'érosion naturelle pour l'emplacement du brise-lames à 10 km des côtes (voir l'annexe I-3).

### **5.2.5 Réduction des émissions de gaz à effet de serre provenant du FPSO**

En vertu de cette option, plusieurs mesures ont été envisagées pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre (GES) produites par le FPSO pendant la durée de vie du projet. Ces mesures comprenaient des réductions de la consommation d'énergie et l'augmentation de l'efficacité énergétique et de l'efficacité calorifique. Elles comprenaient également l'augmentation de la pression à l'entrée et des mesures de design conçues pour éliminer la compression, l'inclusion d'un turbodétendeur plutôt que d'une vanne de type Joule-Thomson (JT) afin d'améliorer l'efficacité énergétique, la suppression des tamis moléculaires et une utilisation connexe du gaz de régénération. De plus, une récupération de chaleur, une récupération du gaz de torche et une récupération de la vapeur ont été mises en place pour réduire les émissions et améliorer l'efficacité. La diminution de la demande en énergie permet d'utiliser de plus petites unités de production d'énergie présentant une plus grande souplesse, ainsi que de mettre en œuvre un degré élevé d'électrification de l'équipement de traitement du FPSO.

### **5.2.6 Emplacement des installations de traitement du GNL**

Plusieurs options d'emplacement pour les installations de traitement du GNL ont été envisagées, notamment des installations de GNL terrestres, un FLNG en haute mer au-dessus du champ gazier et un autre FLNG près des côtes doté d'un cycle de réfrigération différent, ou un méthanier converti en FLNG qui serait amarré à un brise-lames près des côtes. Les facteurs clés pris en compte pour la sélection de l'emplacement des installations de traitement de GNL comprenaient la maturité du concept, la souplesse future de l'emplacement, l'uniformisation du design, les impacts environnementaux, la sécurité et la minimisation des risques initiaux associés au capital.

L'option d'une installation terrestre permettait une séparation adéquate entre le personnel et les installations de GNL, ainsi qu'une exploitabilité élevée en raison de la capacité de BP de tirer parti du savoir-faire technique lié aux opérations mondiales associées au GNL. Cependant, les installations terrestres de GNL présentaient des problèmes en raison du manque d'espace disponible pour placer ces installations à la frontière entre les deux pays, des problèmes environnementaux potentiellement importants liés à la construction d'un port de GNL et du dragage continu du port afin de permettre l'exportation du GNL, du temps supplémentaire requis pour construire des installations de GNL terrestres, et des coûts relativement élevés de telles installations. Selon les prévisions, l'empreinte potentielle serait considérable.

Le FLNG dans le champ gazier en haute mer serait situé loin des communautés environnementales côtières sensibles et présenterait une exploitabilité élevée, en raison de la capacité de BP à tirer profit du savoir-faire technique provenant des opérations mondiales associées au GNL. Cependant, les FLNG en haute mer ont habituellement, par le passé, pris de longues périodes (plus de 50 mois) avant de devenir opérationnels, et présentent des coûts élevés. Ils ne peuvent pas être étendus, ce qui restreint l'échelle du développement et les efficacités opérationnelles et environnementales qui y sont associées.

Un autre processus fondé sur un FLNG près des côtes faisant appel à un cycle de réfrigération différent utilisant des réfrigérants sans hydrocarbures, qui peut aussi réduire dans une certaine mesure les risques liés à la sécurité du processus, a aussi été envisagé. Ce processus permettrait également à BP de tirer profit du savoir-faire technique provenant des opérations mondiales associées au GNL. Cependant, ce concept n'a pas fait ses preuves dans l'industrie, et il nécessiterait un développement considérable, ce qui ne permettrait pas de respecter l'échéancier prévu de 36 mois pour livrer les premières productions de gaz à la date requise.

## **5.3 Projet retenu**

Compte tenu des variantes et des options présentées ci-dessus, un projet proposé a été retenu. Ce projet est la meilleure combinaison en matière de sécurité, de réduction des risques et de minimisation des impacts environnementaux et sociaux, tout en tenant compte de la souplesse opérationnelle, de la fiabilité et de certains enjeux financiers, comme décrits précédemment. Les options choisies pour chacun des éléments du projet sont décrites ci-dessous.

### 5.3.1 Tracé du pipeline évitant les monticules carbonatés

Le tracé alternatif du pipeline a été retenu afin d'éviter les reliques de monticules carbonatés, les débris de glissement sur au moins 1000 m, d'éviter les coulées sous-marines le plus possible, de traverser les ravins du fond marin en bas de pente le plus possible, de traverser un escarpement identifié à angle perpendiculaire, d'éviter les zones d'exclusion liées aux coraux par au moins 600 m, d'éviter la confluence des ravins, et d'éviter le croisement de ravins et d'affleurements rocheux lorsque possible.

### 5.3.2 Emplacement du FPSO

L'option privilégiée pour l'emplacement du FPSO est le site en mi-profondeur à environ 40 km des côtes. Cette profondeur relativement peu élevée permettrait l'utilisation de tubes prolongateurs flexibles, qui diminuent la complexité et le coût du projet. La distance de 40 km par rapport aux côtes n'est pas visible des terres et se trouve plus au large que la zone dans laquelle se déroulent les activités de pêche artisanale côtière. L'emplacement en mi-profondeur permet également un déchargement standard et conduit à une diminution de la contre-pression au niveau des puits comparativement à celle qui serait associée à un emplacement dans la Zone du Terminal du Hub GNL près des Côtes. De plus, pour ce qui est des accidents et du rejet potentiel d'hydrocarbures, l'emplacement en mi-profondeur du FPSO diminue les risques d'atteinte importante des côtes, par comparaison à la présence du FPSO dans le terminal du hub GNL près des côtes.

### 5.3.3 Présence d'un brise-lames

La nécessité d'un brise-lames a été confirmée sur la base d'une modélisation de la hauteur des vagues. Les résultats de la modélisation ont suggéré que d'importantes hauteurs de vagues nuiraient au déchargement du GNL pendant de longues périodes, ce qui pourrait entraîner des cargaisons manquées et, en conséquence, un risque de fermeture complète du champ gazier. L'analyse a déterminé que l'option la plus faisable, la plus rentable et la plus respectueuse de l'environnement serait de construire un brise-lames, ce qui éliminerait les problèmes de disponibilité des installations d'amarrage liés à la hauteur des vagues. L'installation d'un brise-lames est une solution mondiale qui a fait ses preuves et qui ne présente pas de problème de maturité technologique, en plus d'éliminer le besoin de construire un port pour navires remorqueurs à N'Diogo et/ou Saint-Louis. Cependant, les problèmes environnementaux potentiels qui peuvent découler de la construction du brise-lames comprennent la possibilité d'augmentation de l'érosion ou de l'accrétion côtières découlant à la fois de processus naturels et anthropiques. Voir la section 7.2.3 pour une analyse des impacts potentiels sur l'érosion côtière en raison des événements se produisant pendant la phase de construction, notamment la construction d'un brise-lames.

### 5.3.4 Emplacement du brise-lames

Selon les résultats de la modélisation de l'érosion et de l'accrétion côtières présentés sur la figure 5-3 et dans l'annexe I-2, il a été déterminé que le brise-lames situé à approximativement 10 km des côtes était l'option privilégiée sur le plan environnemental et social, puisque cet emplacement entraîne l'augmentation la plus faible de l'érosion par rapport aux conditions naturelles d'érosion. BP et ses partenaires ont validé l'investissement financier nettement plus conséquent associé à cette option par rapport aux options en plus faible profondeur d'eau. Pour cet emplacement situé à approximativement 10 km des côtes, le changement maximal modélisé en matière d'érosion, par comparaison aux taux d'érosion naturelle, était de 15 m sur une période de 10 ans<sup>67</sup>, un taux considéré comme faible par rapport aux taux d'érosion naturelle, qui sont fortement variables et peuvent atteindre 5 m par année. L'augmentation maximale de l'érosion (sur une période de 10 ans) aux autres emplacements de brise-lames variait entre 25 m (emplacement situé à 7 km des côtes) et 93 m (brise-lames avec extension située à 4 km des côtes).

<sup>67</sup> Voir note de bas de page précédente.

### **5.3.5 Réduction des émissions de gaz à effet de serre provenant du FPSO**

Selon les résultats du calcul des estimations des émissions de gaz à effet de serre pour le concept initial des installations du projet, BP mettra en place diverses mesures de mitigation afin de réduire ces émissions de GES.

Ces mesures comprennent des réductions de la consommation d'énergie et l'augmentation de l'efficacité énergétique et de l'efficacité calorifique. Elles comprennent l'augmentation de la pression à l'entrée et des mesures de design conçues pour éliminer la compression, l'inclusion d'un turbodétendeur plutôt que d'une vanne de type Joule-Thomson (JT) afin d'améliorer l'efficacité énergétique, la suppression des tamis moléculaires et une utilisation connexe du gaz de régénération. De plus, une récupération de chaleur, une récupération du gaz de torche et une récupération de la vapeur seront mises en place pour réduire les émissions et améliorer l'efficacité. La diminution de la demande en énergie permet d'utiliser de plus petites unités de production d'énergie présentant une plus grande souplesse, ainsi que de mettre en œuvre un degré élevé d'électrification de l'équipement de traitement du FPSO.

### **5.3.6 Emplacement des installations de traitement du GNL**

L'option choisie pour l'emplacement du FLNG est celle qui se situe près des côtes. Pour cette option, les risques comprennent la densité élevée d'équipement en raison de l'espace restreint sur le FLNG, ainsi que l'utilisation de réfrigérants à base d'hydrocarbures. Cependant, cette option présente plusieurs avantages, comme décrit dans la section 5.2.6, notamment moins d'impacts environnementaux et sociaux que l'option d'installations terrestres de GNL, une diminution des coûts par rapport aux options situées à terre ou en eau profonde, et la possibilité de livrer un navire de GNL en respectant l'échéancier promis de 36 mois, ce qui permettrait d'atteindre les premières installations opérationnelles sur place à la fin 2021.

## **CHAPITRE 6 :       CONSULTATIONS PUBLIQUES**

## 6.0 CONSULTATIONS PUBLIQUES

Ce chapitre présente le cadre et le plan de la participation des parties prenantes lors de la consultation publique, la méthodologie utilisée ainsi que les résultats de la consultation. Il décrit également comment ces résultats ont été pris en compte dans le rapport d'EIES.

### 6.1 Cadre et plan de la consultation

Les réglementations environnementales de la Mauritanie et du Sénégal définissent les cadres et les plans pour les consultations qui ont été réalisées dans le cadre de l'EIES du projet GTA. Les exigences de la NP1 de l'IFC relatives à la participation des parties prenantes et à la consultation publique, ont également été prises en considération.

#### 6.1.1 Mauritanie

En Mauritanie, le processus de consultation publique pour les EIES est mené par la DCE, en collaboration avec les autorités locales. Le nombre de réunions de consultation publique à organiser pendant une EIES et le lieu de ces réunions sont également définis par la DCE. De plus, la DCE est responsable d'inviter les parties prenantes ciblées. Cependant, les réunions de consultation publique sont annoncées et sont ouvertes à tous. Des registres sont accessibles dans les bureaux du *Hakem* de chacune des localités où les réunions ont lieu. Les parties prenantes peuvent y inscrire leurs commentaires sur le projet ou sur l'EIES, en plus des commentaires qui sont formulés pendant les réunions. Les registres sont ensuite conservés à la DCE, dans les dossiers du projet.

Le consultant menant l'EIES<sup>68</sup> est responsable de présenter le projet et l'EIES pendant les réunions de consultation. Il est également responsable des aspects logistiques des réunions. Enfin, il doit tenir compte des commentaires des parties prenantes dans le rapport d'EIES.

Pour le projet actuel, la DCE a établi le plan de consultation. Elle a dressé la liste de 25 communautés locales à inclure dans le processus de consultation. Parmi celles-ci, se trouvent des communautés côtières et non côtières du Parc National du Diawling. La DCE a également décidé que les représentants de ces parties prenantes pourraient être rencontrés ensemble lors de réunions de consultation publique organisées à trois endroits : N'Diago, Bouhajra (lieu du siège social du Parc National du Diawling) et Nouakchott, où les parties prenantes institutionnelles nationales, principalement des organisations non gouvernementales (ONG), seraient invitées. Par conséquent, le plan comprenait trois réunions de consultation en Mauritanie.

En Mauritanie, le processus réglementaire comprend une série de consultations pendant le déroulement de l'EIES. Une fois que le rapport provisoire d'EIES est remis à la DCE, un processus d'enquête publique est lancé par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. Ce processus d'enquête publique est annoncé dans les journaux. Des exemplaires du rapport provisoire d'EIES sont accessibles dans des bureaux des *Hakems* désignés. Le public peut consulter le document et fournir des commentaires écrits dans un registre se trouvant aussi dans le bureau du *Hakem*. Le processus d'enquête publique ne comprend pas de réunions de consultation publique<sup>69</sup>.

#### 6.1.2 Sénégal

Au Sénégal, le consultant menant l'EIES est responsable d'effectuer les consultations publiques pendant la préparation de l'EIES. Ce consultant doit aussi démontrer que les consultations ont été réalisées et que les commentaires des parties prenantes ont été pris en considération dans le rapport d'EIES. Il incombe au consultant de déterminer le nombre de réunions de consultation publique et l'emplacement de celles-ci. La DEEC ne participe pas à ce processus.

Pour le projet actuel, le consultant menant l'EIES a dressé une liste des communautés locales et des parties prenantes institutionnelles ciblées par le processus de consultation. Cette liste comprenait :

<sup>68</sup> Comme expliqué dans la section 1.4, le consultant menant l'EIES en cours est Golder, en partenariat avec CSA, Ecocodev et Tropica.

<sup>69</sup> L'enquête publique du projet GTA-Phase 1 en Mauritanie a été menée au cours du 4<sup>e</sup> trimestre de 2018. Le résumé du rapport de l'enquête publique date de novembre 2018 ainsi qu'un tableau de prise en charge des commentaires notés dans ce document sont fournis à l'annexe X.

1) les communautés potentiellement affectées de Saint-Louis, principalement les communautés de pêcheurs, puisqu'elles sont les principales utilisatrices de la mer dans la zone où l'on prévoit que les installations côtières du projet seront situées; et 2) des représentants d'autres communautés de pêche côtière au sud de Saint-Louis, des parties prenantes institutionnelles et des ONG qui pourraient se sentir concernées ou indirectement affectées par le projet<sup>70</sup>.

Le consultant avait initialement prévu d'organiser quatre assemblées publiques dans la ville de Saint-Louis : une pour le public en général et trois pour les communautés de pêcheurs de Goxxu Mbacc, de Ndar Toute et de Guet Ndar/Hydrobase. Le consultant avait également prévu d'organiser des réunions pour les parties prenantes institutionnelles dans chacune des quatre régions administratives incluses dans la zone d'étude élargie de l'EIES : Saint-Louis, Louga, Thiès et Dakar. Elles devaient être organisées pendant des réunions des Comités Régionaux de Développement (CRD) sous la présidence du gouverneur de chacune des régions. Les réunions des CRD devaient aussi inclure des représentants provenant des communautés de pêche côtières et des ONG. Par conséquent, le plan de consultation comprenait un total de huit réunions : quatre assemblées publiques et quatre réunions de CRD. Bien que ce plan de consultation ne nécessitait pas l'approbation de la DEEC, le consultant l'a présenté à la DEEC, qui a indiqué que ce plan répondait à ses attentes. La DEEC a fourni un appui pour l'organisation des réunions de CRD. Des changements ont été apportés à ce plan pendant le processus de consultation afin de tenir compte des réalités sur le terrain, notamment des demandes provenant de l'autorité municipale de Saint-Louis et de la demande des pêcheurs de l'Hydrobase d'avoir leur propre réunion plutôt que de devoir se joindre à celle de Guet Ndar. Au final, un total de 14 réunions de consultation ont eu lieu au Sénégal et 7 d'entre elles étaient des assemblées publiques à Saint-Louis.

Au Sénégal, le processus réglementaire comprend une deuxième série de consultations réalisée par la DEEC de concert avec les autorités locales<sup>71</sup>. Cette deuxième ronde, qui a lieu après la pré-validation du rapport provisoire de l'EIES par le Comité Technique, est appelée « audiences publiques ». Les audiences publiques ont pour objectif de présenter les résultats de l'EIES et de recueillir les préoccupations et les commentaires des parties prenantes locales. Le nombre d'audiences publiques et leurs emplacements sont définis par le Comité Technique. Le consultant de l'EIES est responsable de présenter les résultats de l'EIES provisoire et des aspects logistiques de ces réunions. Après les audiences publiques, le consultant doit tenir compte des commentaires des parties prenantes dans une version révisée du rapport de l'EIES, le cas échéant<sup>72</sup>.

### 6.1.3 Exigences de l'IFC

La NP1 (IFC, 2012) établit l'importance de la participation réelle des communautés grâce à la diffusion d'informations concernant le projet et à la consultation des communautés locales sur les questions qui les touchent directement. Lorsque les projets comprennent des éléments physiques, des aspects et/ou des installations spécifiques qui sont susceptibles d'avoir des impacts environnementaux et sociaux, le promoteur du projet doit identifier les communautés affectées et répondre à un ensemble d'exigences relatives à l'analyse des parties prenantes et à la planification de leur participation. Ces exigences comprennent la nécessité d'informer et de consulter les communautés possiblement affectées pendant le processus d'EIES.

Pour le présent projet, les communautés possiblement affectées ont été identifiées sur la base de leur proximité par rapport aux infrastructures/opérations du projet localisées près des côtes. Ces communautés sont les utilisatrices de la mer qui sont susceptibles de subir des répercussions directes du projet. Sur la base de cette analyse, le plan de consultation comprenait les communautés de N'Diogo et de Saint-Louis.

<sup>70</sup> Des représentants du secteur touristique ont aussi été inclus pour tenir compte du tourisme balnéaire sur la Langue de Barbarie.

<sup>71</sup> Le processus réglementaire du Sénégal inclut également la réalisation d'une enquête publique dans le cadre de la demande d'autorisation d'installations classées. Celle-ci a été réalisée à Saint-Louis conformément à l'Arrêté N° 336/GRSL/AD/MS en date du 07 octobre 2016 portant ouverture de l'enquête publique pour une durée de 15 jours soit du 13 octobre au 27 octobre 2016.

<sup>72</sup> Pour le projet GTA-Phase 1, le Comité Technique a demandé qu'une audience publique soit tenue à Saint-Louis. Celle-ci s'est déroulée le 13 novembre 2018. Le compte-rendu de cette réunion et le tableau de prise en charge des observations des participants figurent en annexe W du présent rapport.

De plus, le processus de consultation a été élargi pour inclure une région géographique plus large afin de reconnaître le fait que certaines communautés vivant plus loin de la zone prévue des opérations ou des infrastructures du projet pourraient se sentir concernées par les impacts environnementaux et sociaux possibles du projet. En Mauritanie, le processus de consultation a inclus des représentants des communautés côtières situées entre N'Diogo et Nouakchott et de communautés non côtières du Parc National du Diawling. Au Sénégal, le processus de consultation a inclus des représentants des nombreuses communautés de pêcheurs situées entre Saint-Louis et Dakar.

Le processus de consultation a également inclus des parties prenantes institutionnelles et des ONG<sup>73</sup> actives à l'échelle régionale et nationale.

Bien que la participation et la consultation des parties prenantes soient un processus continu, les pratiques courantes en la matière exigent généralement au minimum deux séries de consultation publique pendant un processus d'EIES. La première série, effectuée tôt pendant le processus d'EIES, fournit des renseignements préliminaires sur le projet aux parties prenantes pour les aider à comprendre le projet et à identifier leurs préoccupations qui doivent être traitées dans l'EIES. La deuxième ronde, effectuée avant que l'EIES ne soit finalisée, fournit des renseignements sur le projet, sur les impacts potentiels sur les communautés et les mesures d'atténuation, ainsi que sur le processus d'engagement des parties prenantes envisagé et sur le mécanisme de gestion des plaintes. Les communautés affectées doivent être informées sur la façon dont leurs préoccupations ont été prises en compte.

## 6.2 Méthodologie

La première série de consultations de l'EIES a eu lieu en mai 2017 en Mauritanie et en juin 2017 au Sénégal<sup>74</sup>.

Avant que les consultations n'aient lieu, des travaux préparatoires importants ont été réalisés sur le terrain afin d'assurer la bonne tenue des réunions. Ces travaux avaient pour objectif d'informer les autorités concernées et obtenir leur autorisation et leur soutien pour la tenue des réunions de consultation, de discuter avec les élus, de faire participer les dirigeants des communautés à l'organisation et aux aspects logistiques des réunions, de choisir et préparer des endroits appropriés pour les réunions, de convenir d'un horaire pour les réunions, d'informer les parties prenantes pour s'assurer d'une large participation, de s'assurer que certaines parties prenantes spécialement ciblées soient présentes (pêcheurs, femmes participant à la transformation artisanale du poisson et mareyeurs), d'organiser le transport des participants au besoin, etc.

D'importantes activités d'information ont été organisées à l'échelle des quartiers ou des villages avant que les assemblées publiques n'aient lieu afin de maximiser la participation. Ces activités comprenaient :

- Une série de visites de courtoisie plusieurs semaines avant les assemblées publiques et des visites de suivi auprès des élus locaux, des notables, des chefs traditionnels, des imams et d'autres parties prenantes clés qui agissent à titre de relayeurs d'information au sein de leur communauté;
- Des bannières affichées à plusieurs endroits publics visibles pour indiquer les dates, les lieux et les heures des assemblées publiques;
- Plusieurs publicités faites à la radio annonçant les réunions;

---

<sup>73</sup> Le plan de consultation ciblait les ONG environnementales. Il ne visait pas les « ONG sociales », puisque cette dénomination comprend une vaste gamme d'organisations hétérogènes dont les activités n'ont aucun lien direct avec les impacts possibles du projet Ahmeyim/Guembeul. Cependant, les préoccupations de nature sociale ont bien été exprimées par les leaders des communautés, les élus locaux, les représentants des communautés de pêcheurs, les représentantes de femmes et les représentants de jeunes. Les résultats de la consultation démontrent clairement que des préoccupations sociales ont largement été exprimées pendant le processus de consultation publique.

<sup>74</sup> Au Sénégal, les deux dernières réunions se sont déroulées pendant la première semaine de juillet 2017 en raison d'un jour férié à la fin du mois de juin.

- Comme le veut la coutume, l'endroit et l'heure des réunions ont été rappelés au public pendant les prières dans les mosquées; et
- Des crieurs publics ont rappelé aux gens l'endroit et l'heure de la réunion.

Pendant ces travaux préparatoires, la consultation des élus locaux a conduit à l'ajout de réunions de consultation publique à Saint-Louis afin de répondre à leur demande.

Les travaux préparatoires ont également inclus une présentation PowerPoint, sa traduction verbale en langues hassanya et wolof, ainsi que plusieurs séances de répétitions dans chacun des pays.

Les séances de consultation ont consisté à :

- Faire une présentation du projet<sup>75</sup>, notamment en fournissant des renseignements sur les promoteurs du projet, son emplacement, son objectif, la nature et l'ampleur du projet, la durée des activités proposées, les impacts possibles du projet, les mesures d'atténuation potentielles<sup>76</sup> et l'EIES en cours;
- Répondre aux questions posées par les participants; et
- Recueillir les questions, les préoccupations et les recommandations des participants à prendre en compte dans la présente EIES<sup>77</sup>.

L'information a été fournie aux participants des réunions à l'aide d'une présentation PowerPoint en français. La même présentation a été utilisée dans les deux pays. En Mauritanie, une interprétation simultanée en hassanya et en wolof (à N'Diago) a été effectuée. Les questions et les réponses ont aussi été fournies dans ces langues. Au Sénégal, les présentations ont été faites en wolof, sauf pour quelques réunions, qui se sont déroulées en français à la demande des participants. Les questions et les réponses ont également été fournies en wolof ou en français.

Bien que la séquence des réunions de consultation était toujours la même, le format des réunions a varié en fonction des parties prenantes ciblées. La plupart de ces assemblées ont eu lieu à l'extérieur et tout le monde pouvait y participer. Les réunions destinées aux parties prenantes institutionnelles et aux ONG étaient offertes sur invitation seulement. Elles se sont déroulées dans des salles de réunion formelles, à l'intérieur d'édifices publics ou d'hôtels de la place.

Dans chacun des deux pays, l'équipe de consultation était formée d'environ 15 personnes, notamment trois scribes prenant en note tous les commentaires, questions et réponses soulevés pendant les réunions.

Des rapports détaillés des consultations publiques sont fournis à l'annexe Q-1 pour la Mauritanie et à l'annexe Q-2 pour le Sénégal. Ces rapports incluent la présentation PowerPoint, les comptes-rendus des réunions, la liste des participants, des photos prises pendant les réunions et, dans le cas de la Mauritanie, une copie des commentaires inscrits dans les registres ouverts par les *Hakems*.

---

<sup>75</sup> La présentation PowerPoint était fondée sur la description du projet fournie par Kosmos/BP en mai 2017. À ce moment-là, il était prévu que les infrastructures près des côtes seraient situées entre 3 et 5 km de la côte, et elles devaient comprendre 2 navires flottants de GNL. Le projet comprenait également, à ce moment-là, une plateforme en plus du navire de production, stockage et déchargement en mer (FPSO). Cependant, la présentation mentionnait que la planification du projet était toujours en cours et que la conception des composantes serait détaillée et optimisée dans les mois à venir. La description actuelle du projet, présentée au chapitre 2, est maintenant réduite par rapport aux plans présentés pendant la consultation. Essentiellement, l'opérateur du projet n'a rien ajouté au projet, mais a retiré ou déplacé certains éléments à des endroits présentant moins d'impacts potentiels.

<sup>76</sup> Les participants ont été informés que la planification du projet et l'EIES en étaient encore à leurs débuts et qu'un aperçu général des impacts et mesures d'atténuation potentiels était présenté.

<sup>77</sup> Comme indiqué aux participants au début de chacune des réunions, toutes les contributions faites pendant les rencontres ont été prises en note par des scribes, comme indiqué dans les registres détaillés des répertoires des questions, préoccupations et recommandations des participants (voir les annexes Q-1 et Q-2). Afin d'éviter de nuire à la participation, aucune rencontre n'a été enregistrée à l'aide de moyens audiovisuels, sauf lorsque les parties prenantes elles-mêmes les ont enregistrées, comme cela a été le cas à quelques occasions au Sénégal.

### 6.3 Processus de consultation et parties prenantes consultées

En Mauritanie et au Sénégal, les réunions de consultation ont débuté par un mot d'ouverture officiel prononcé par une autorité locale ou régionale, des discours officiels, des introductions et la présentation de l'ordre du jour. Dans plusieurs cas, une courte prière a également été récitée, comme le veut la coutume lors de tels événements.

Par la suite, la présentation PowerPoint a été exposée. À la fin de la présentation, une personne désignée localement et responsable d'animer la réunion a recueilli les noms des participants qui souhaitaient poser des questions ou formuler des commentaires. Une fois que tous les commentaires et questions ont été présentés, des réponses ont été fournies. Les réponses ont été données par divers membres de l'équipe de consultants de l'EIES, par les responsables des affaires externes et de la responsabilité sociale de KEM et KES, par le vice-président de l'environnement, de la santé et de la sécurité de Kosmos ou par la directrice de la conformité sociale, environnementale et réglementaire de BP pour le présent projet, selon le sujet de la question.

En tout, 17 réunions de consultation ont eu lieu, et ces réunions étaient généralement organisées le matin<sup>78</sup>. Les réunions avec les parties prenantes institutionnelles commençaient généralement à l'heure et duraient environ trois heures. Les assemblées publiques ont toutes commencé avec un retard d'une à deux heures, ce qui a prolongé leur durée à environ cinq heures.

Plus de 2 600 personnes ont participé aux réunions de consultation publique. Parmi les participants, on trouvait une grande variété de parties prenantes. Les assemblées publiques organisées dans les communautés locales ont notamment rassemblé des pêcheurs, des représentants d'associations de pêcheurs, des femmes travaillant comme transformatrices artisanales du poisson, des représentantes d'associations de femmes, des jeunes et des représentants d'associations de jeunes, des conseils de quartier ou d'autres représentants élus, des notables locaux, des enseignants et des professeurs, des représentants d'associations locales, des retraités et d'autres citoyens ordinaires. Les réunions de parties prenantes institutionnelles ont rassemblé des gouverneurs, des préfets, des sous-préfets, des maires, des représentants gouvernementaux des services techniques, des fonctionnaires municipaux et régionaux nommés ou élus, des universitaires, des associations de la société civile, des ONG environnementales, des associations de pêcheurs, des représentants des médias, etc.

Le tableau 6-1 fournit des renseignements sur le lieu des réunions, le type de réunions et le nombre de participants. Les réunions avec le plus grand nombre de participants ont été les assemblées publiques au sein des communautés de pêcheurs suivantes : N'Diago pour la Mauritanie et Guet Ndar, Goxxu Mbacc, Hydrobase et Ndar Toute au Sénégal.

---

<sup>78</sup> L'heure des réunions a été choisie par les autorités locales et par les parties prenantes clés qui ont pris part à la préparation des assemblées publiques. Elle a été définie de manière à maximiser la participation éventuelle des hommes comme des femmes.

Tableau 6-1 Consultation publique : Lieu, type de réunion et participants

	Lieu	Type de réunion	Hommes	Femmes	Nombre total de participants
1	N'Diago	Assemblée publique à N'Diago	81	23	104
2	Bouhajra	Assemblée publique à Bouhajra	35	8	43
3	Nouakchott	Réunion de parties prenantes institutionnelles et d'ONG à Nouakchott	20	4	24
4	Dakar	Comité de gestion gazière et pétrolière de Saint-Louis <sup>79</sup>	2	0	2
5	Saint-Louis	Comité Régional de Développement de Saint-Louis	48	6	54
6	Saint-Louis	Conseil municipal de Saint-Louis	38	21	59
7	Saint-Louis	Assemblée publique sur l'île de Saint-Louis	124	26	150
8	Saint-Louis	Assemblée publique à Guet Ndar	232	105	337
9	Saint-Louis	Assemblée publique à Goxxu Mbacc	200	253	453
10	Saint-Louis	Assemblée publique à Pikine Bas Sénégal	32	49	81
11	Saint-Louis	Assemblée publique à Sor	84	25	109
12	Saint-Louis	Assemblée publique à Hydrobase	150	114	264
13	Saint-Louis	Assemblée publique à Ndar Toute	186	547	733
14	Louga	Comité Régional de Développement de Louga	37	5	42
15	Thiès	Comité Régional de Développement de Thiès	30	14	44
16	Dakar	Comité Régional de Développement de Dakar	74	23	97
17	Saint-Louis	Réunion additionnelle avec le conseil de quartier de Guet Ndar <sup>80</sup>	8	4	12
TOTAL			1381	1227	2608

Le processus de consultation a très bien été reçu par les parties prenantes. Dans toutes les réunions, un grand nombre de parties prenantes ont fait l'éloge du processus d'information et de consultation adopté par le projet proposé. Certaines personnes ont mentionné que des rumeurs circulaient au sujet du projet et qu'elles étaient heureuses d'avoir la possibilité d'obtenir des renseignements à la source. Elles ont aussi indiqué qu'elles étaient reconnaissantes d'avoir la chance de formuler leurs préoccupations et leurs attentes.

Pendant les réunions, les personnes présentes ont participé activement aux discussions. Les femmes et les hommes ont tous semblé très à l'aise de s'exprimer. Même lorsque quelqu'un formulait une préoccupation importante, les parties prenantes étaient toujours courtoises. Les détails relatifs aux principales préoccupations soulevées pendant les réunions démontrent que de véritables échanges ont eu lieu pendant le processus de consultation.

<sup>79</sup> Ce comité a été mis sur pied par le maire de Saint-Louis. Les membres sont des Saint-Louisiens connus nommés par le maire.

<sup>80</sup> Une réunion supplémentaire avec le conseil de quartier de Guet Ndar a été organisée pour montrer à ses membres les images de la présentation PowerPoint car des problèmes techniques ont restreint la visibilité des diapositives lors de l'assemblée publique.

## **6.4 Principaux résultats et prise en compte de ceux-ci dans le rapport d'EIES**

L'un des principaux résultats du processus de consultation est la présence d'un grand nombre de participants pendant les réunions, en particulier dans les communautés de pêcheurs. Cette situation témoigne de l'intérêt et/ou des préoccupations des parties prenantes envers le projet.

Il est à noter qu'au début de chaque réunion, le président de séance demandait généralement aux participants d'éviter de répéter une question ou une préoccupation déjà soulevée afin d'éviter d'allonger les réunions. Par conséquent, si une préoccupation n'a été soulevée qu'une seule fois pendant une réunion, cela ne signifie pas qu'elle ne soit pas fréquemment partagée.

Toutefois, certaines questions, préoccupations et demandes ou attentes ont été soulevées dans plusieurs réunions. Les plus fréquentes sont résumées dans ce chapitre. Le pays dans lequel elles ont été soulevées et des extraits des commentaires sont présentés. Les sections du présent rapport dans lequel les commentaires ont été traités sont indiquées dans des tableaux récapitulatifs.

Bien que ces tableaux soient utiles pour mettre en lumière les principaux résultats du processus de consultation, les registres détaillés des réunions aux annexes Q-1 et Q-2 présentent des données exhaustives, notamment les mots utilisés par les parties prenantes.

### **6.4.1 Questions relatives au projet de production de gaz**

Les parties prenantes ont soulevé un ensemble de questions d'ordre général sur le projet en tant que tel. Les questions les plus fréquentes sont résumées au tableau 6-2. Le chapitre 2 du présent rapport fournit une description qui répond à la majorité des questions indiquées dans ce tableau. Cependant, certaines des questions soulevées par les parties prenantes étaient liées aux responsabilités de l'État et ne font pas partie de la portée de l'EIES.

Bien que certaines des questions posées soient de nature technique, la question la plus fréquente portait sur le nom du projet. Les parties prenantes souhaitent savoir ce que le nom signifiait et comment il avait été choisi. Plusieurs personnes ont mentionné que le nom Ahmeyim/Guembeul ne voulait rien dire et qu'elles auraient aimé que le projet ait un nom auquel elles pouvaient davantage s'identifier.

Au Sénégal, plusieurs parties prenantes de la Langue de Barbarie ont demandé si le projet nécessiterait la réinstallation physique des habitants, même si la présentation indiquait clairement qu'une telle réinstallation ne serait pas requise. Récemment, plusieurs projets au Sénégal ont entraîné de vastes plans de réinstallation. Par conséquent, il est peut-être difficile de concevoir qu'un projet d'envergure situé près des côtes ne nécessitera pas des acquisitions de terres et des réinstallations temporaires ou permanentes.

**Tableau 6-2 Questions fréquentes relatives au projet de production gaz**

Questions fréquentes		Soulevées en Mauritanie	Soulevées au Sénégal	Section du rapport d'EIES où ces enjeux sont abordés
1	Qu'est-ce que le nom d'Ahmeyim/Guembeul signifie et comment ce nom a-t-il été choisi?	Oui	Oui	Section 1
2	Combien de gaz le projet produira-t-il?	Oui	Oui	Section 2.1.2
3	Comment les déchets solides, les eaux usées et les autres rejets seront-ils gérés?	Oui	Oui	Sections 2.10 et 2.11
4	Y aura-t-il des infrastructures du projet sur terre?	Oui	Oui	Section 2.2.4
5	Que se passera-t-il avec les infrastructures du projet à la fin du projet et quelles seront les opérations de démantèlement effectuées?	Oui	Oui	Section 2.3.4
6	D'où les roches destinées à la construction du brise-lames proviendront-elles et comment seront-elles transportées vers le site près des côtes?	Oui		Section 2.7 (en partie, avec des détails à venir à des étapes ultérieures du projet)
7	Comment les revenus du projet seront-ils partagés entre la Mauritanie et le Sénégal et qui décidera de ce partage?	Oui	Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
8	Le projet fournira-t-il des revenus fiscaux à l'échelle municipale?	Oui	Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
9	Le projet nécessitera-t-il la réinstallation des habitants de la Langue de Barbarie?		Oui	Section 2.1.3

#### 6.4.2 Préoccupations liées aux impacts environnementaux potentiels du projet

Dans toutes les réunions de consultation, les parties prenantes ont soulevé d'importantes préoccupations sur les impacts potentiels du projet. Les questions les plus fréquentes sont résumées dans le tableau 6-3. Le chapitre 7 du présent rapport répond aux questions présentées dans le tableau.

La majorité des parties prenantes ont partagé des préoccupations liées au risque des impacts négatifs du projet sur l'environnement marin, sur la pêche et sur les communautés de pêcheurs.

Des parties prenantes provenant de différents milieux ont souligné l'importance de la pêche pour l'économie des deux pays et pour les communautés locales de N'Diago et de Saint-Louis.

À Saint-Louis, quelques pêcheurs expérimentés ont indiqué que la pêche artisanale peut cohabiter avec les activités gazières et pétrolières. Ils ont donné des exemples fondés sur leur expérience de pêche dans des pays producteurs de pétrole comme le Congo, le Gabon et le Ghana.

Cependant, la plupart des parties prenantes étaient convaincues que les installations et les opérations du projet auraient des impacts négatifs sur la pêche : destruction des habitats marins, perturbation des voies migratoires des ressources halieutiques, épuisement des ressources halieutiques, diminution des lieux de pêche, etc. Elles ont indiqué que le projet entraînerait des pertes de revenus pour les pêcheurs, mais aussi pour l'ensemble de la chaîne de production et de commercialisation de la pêche artisanale, qui ne se limite pas aux pêcheurs.

*« Les pêcheurs, les mareyeurs, les femmes transformatrices, les chauffeurs, tout le monde est touché. Le projet prévoit l'installation d'infrastructures dans la mer ce qui diminuera certainement la superficie de nos lieux de pêches. Est-ce que cela ne risque pas d'appauvrir les pêcheurs davantage? Si on fait le cumul des années de la construction jusqu'à la phase fermeture, ça fait en tout et pour tout 34 ans, et durant toutes ces années, le projet impactera l'activité de pêche. Par rapport à ce dommage, que prévoient les promoteurs en termes de compensations pour les acteurs de la pêche? »*

En Mauritanie et au Sénégal, les préoccupations comprenaient le risque que le brise-lames pourrait contribuer au processus d'érosion très actif de la Langue de Barbarie. Cet enjeu a été soulevé de façon récurrente pendant les réunions de consultation :

*« Notre principale préoccupation est l'érosion côtière et la brèche. La brèche, où les courants marins sont extrêmement forts, tue beaucoup de gens. L'érosion côtière a atteint nos maisons et les endroits où nous avons l'habitude d'exercer nos activités. Plusieurs maisons ont été englouties par l'océan. N'y a-t-il pas un risque que le brise-lames augmente l'érosion côtière et empire ces problèmes? »*

Des préoccupations ont aussi été soulevées relativement à la sécurité maritime des pêcheurs artisanaux en raison de la densité de la circulation de navires liés au projet, ainsi que des dangers associés aux opérations du projet, notamment le danger d'explosion/d'incendie et d'émissions atmosphériques pour les communautés côtières.

En Mauritanie, les communautés locales craignaient particulièrement que le projet ait des impacts sociaux négatifs. Elles ont souligné le fait qu'elles subissent encore les répercussions négatives du barrage de Diama, qui a été construit il y a longtemps :

*« Nous avons peur. Hier, c'était le barrage de Diama qui nous causait de graves préjudices, et aujourd'hui, c'est le brise-lame de Kosmos. Ce barrage à Diama n'a eu que des impacts négatifs sur nous : nous n'avons plus d'agriculture, ni d'eau potable. Il a détruit nos terres. Maintenant c'est notre mer qui est menacée alors que nous n'avons plus qu'elle. »*

Enfin, certaines parties prenantes au Sénégal ont fait part du risque de conflits entre les promoteurs du projet et les pêcheurs artisanaux, en particulier ceux qui souhaitent entrer dans les périmètres de sécurité situés autour des infrastructures du projet, puisque ces infrastructures pourraient attirer les poissons.

**Tableau 6-3 Préoccupations fréquentes liées aux impacts environnementaux potentiels du projet**

Préoccupations		Soulevées en Mauritanie	Soulevées au Sénégal	Section du rapport d'EIES où ces enjeux sont abordés
1	Préoccupations générales liées aux impacts environnementaux et sociaux, notamment pour les communautés riveraines, et mesures d'atténuation prévues	Oui	Oui	Sections 7.2 à 7.6 et section 9.2
2	Préoccupations liées au risque de destruction des habitats marins, à la perturbation de la migration de certaines espèces et à l'épuisement des ressources halieutiques	Oui	Oui	Sections 7.2.5, à 7.2.7, 7.3.5 à 7.3.7, 7.4.5 à 7.4.7 et 7.5.5 à 7.5.7
3	Préoccupations liées à la diminution de la superficie des lieux de pêche en raison des installations prévues au projet et de leurs périmètres de sécurité	Oui	Oui	Sections 7.2.15, 7.2.16, 7.3.15, 7.3.16, 7.4.15, et 7.4.16
4	Préoccupations liées aux pertes de revenus pour les pêcheurs et pour les autres acteurs du secteur de la pêche	Oui	Oui	Sections 7.2.16, 7.2.26, 7.3.16, 7.3.26, 7.4.16 et 7.4.26
5	Préoccupations liées à la sécurité maritime pour les autres utilisateurs de la mer, notamment les pêcheurs artisanaux, en raison de la densité de la circulation de bateaux associés au projet	Oui	Oui	Sections 7.2.14, 7.3.14 et 7.4.14
6	Préoccupations liées au risque de pollution de la mer découlant des navires de projet et des événements accidentels, ainsi qu'aux impacts de cette pollution sur les ressources halieutiques	Oui	Oui	Sections 7.5.1 et 7.5.6
7	Besoin d'une évaluation approfondie des dangers associés aux opérations du projet	Oui	Oui	Chapitre 8
8	Préoccupations liées aux impacts du projet sur les émissions de gaz à effet de serre et aux changements climatiques	Oui	Oui	Sections 7.2.1, 7.3.1 et 7.4.1
9	Besoin de tenir compte du processus très actif d'érosion côtière dans la zone et de la situation de la brèche, et nécessité de prendre des mesures pour éviter que ces problèmes ne s'aggravent	Oui	Oui	Sections 7.2.3, 7.3.3, 7.4.3, 7.6 et 9.2
10	Préoccupations liées aux impacts du projet sur la qualité de l'air et de l'eau	Oui		Sections 7. 2.1, 7.2.2, 7.3.1, 7.3.2, 7.4.1 et 7.4.2
11	Préoccupations liées aux risques d'impacts sociaux négatifs du projet sur les communautés locales, comme cela a été le cas avec le projet du barrage de Diama	Oui		Sections 7.2.13 à 7.2.26, 7.3.13 à 7.3.26, 7.4.13 à 7.4.26 et 7.6
12	Risque de conflits entre les promoteurs du projet et les pêcheurs artisanaux, en particulier ceux qui chercheraient à entrer dans les périmètres de sécurité autour des infrastructures du projet		Oui	Sections 7.2.21, 7.3.21 et 7.4.21

#### 6.4.3 Commentaires sur les retombées du projet et le partage des bénéfices

Bien que les parties prenantes aient des préoccupations liées aux impacts négatifs potentiels du projet, une des tendances générales est le sentiment que les découvertes de gaz en Mauritanie et au Sénégal sont un don de Dieu. Certaines parties prenantes ont mentionné que le projet pourrait enrichir la

Mauritanie et le Sénégal et qu'il pourrait améliorer le niveau de vie des citoyens de la même manière qu'il l'a fait dans d'autres pays producteurs de pétrole.

*« Je demande à tout le monde de remercier le Bon Dieu. Dieu a réalisé nos vœux en nous gratifiant de ressources telles que le gaz et le pétrole. Le pétrole a fait émerger beaucoup de pays arabes notamment l'Arabie Saoudite, le Koweït, l'Irak, l'Iran et j'en passe. Si l'Arabie Saoudite est ce qu'elle est aujourd'hui c'est grâce au pétrole; ça pourrait donc être la même chose pour nous. »*

Les parties prenantes ont soulevé la nécessité d'un partage des bénéfices et de l'obtention de retombées locales au niveau des communautés. Ces commentaires ont principalement été formulés lors des assemblées publiques dans les communautés de pêcheurs. À l'extérieur de ces communautés, de nombreux commentaires ont indiqué que le partage des bénéfices et les projets d'investissement ne devraient pas uniquement cibler les communautés de pêcheurs. De plus, certaines parties prenantes ont fait des commentaires sur la nécessité d'imposer des taxes et/ou des redevances locales. Au Sénégal, certaines parties prenantes ont fait référence à la nouvelle constitution du pays, qui stipule que les ressources naturelles doivent être gérées à l'échelle locale au profit des communautés locales.

Enfin, à Saint-Louis, il y avait une perception générale que toutes les opérations de soutien du projet menées à terre auraient des retombées positives sur l'emploi. Plusieurs parties prenantes ont soutenu catégoriquement que les opérations de soutien menées au Sénégal devraient être localisées à Saint-Louis plutôt qu'à partir des installations portuaires et aéroportuaires de Dakar.

Les observations et demandes récurrentes sur les retombées du projet et sur le partage des bénéfices sont énumérées dans le tableau 6-4. La plupart des demandes portant sur les retombées du projet et sur le partage des bénéfices sont des responsabilités de l'État. Par conséquent, ces demandes ne font pas partie de la portée de la présente EIES.

**Tableau 6-4 Commentaires et demandes fréquents sur les retombées du projet et le partage des bénéfices**

Commentaires et demandes		Soulevées en Mauritanie	Soulevées au Sénégal	Section du rapport d'EIES où ces enjeux sont abordés
1	Le projet de production de gaz peut être un moteur de développement économique et fournir des avantages financiers importants pour le pays et les communautés locales (exemples : Arabie Saoudite, Koweït et autres pays où les citoyens se portent très bien)	Oui	Oui	Section 2.1.1
2	Nécessité de retombées positives pour les communautés locales de N'Diogo et de Saint-Louis	Oui	Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
3	Besoin de retombées positives en termes de revenus financiers à l'échelle locale, notamment par l'entremise de taxes locales et/ou de redevances locales (municipalités de N'Diogo et de Saint-Louis)	Oui	Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
4	Besoin d'un comité local pour faire le suivi des avantages locaux et du partage des profits	Oui	Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
5	Selon la nouvelle constitution du Sénégal (décentralisation de la gestion des ressources naturelles), les ressources locales doivent être gérées à l'échelle locale, au profit des communautés locales		Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
6	Puisque le projet se situe à Saint-Louis, il devrait utiliser l'aéroport de Saint-Louis et réaménager le port de Saint-Louis plutôt que d'utiliser les ports et aéroports de Dakar et de Nouakchott		Oui	Section 2.2.4

#### 6.4.4 Demandes de la part des pêcheurs

Comme indiqué précédemment, une grande part des préoccupations des parties prenantes concernait les ressources halieutiques et la pêche artisanale. De plus, plusieurs parties prenantes, notamment au sein des communautés de pêcheurs, ont fait des déclarations ou des demandes fermes de mesures d'atténuation destinées aux communautés de pêcheurs. Les demandes et déclarations les plus fréquentes sont résumées dans le tableau 6-5. La plupart d'entre elles sont traitées dans le PGES, présenté au chapitre 9 de ce rapport.

De nombreuses parties prenantes ont déclaré que le projet, qui s'étendra sur 30 ans, compromettra ou nuira considérablement aux activités de la pêche artisanale. La plupart des demandes étaient axées sur la nécessité de s'assurer que les pêcheurs conserveront leurs revenus actuels de la pêche ou que les promoteurs du projet les dédommageront pour toute perte qu'ils subiront. Parmi les suggestions fournies, on trouve la réorientation professionnelle des pêcheurs si la pêche est compromise, la création de récifs artificiels pour accroître les ressources halieutiques dans la zone, le développement de la pisciculture, etc.

Au Sénégal, les membres des communautés de pêcheurs ont demandé que les promoteurs du projet aident à renouveler l'accord relatif aux activités de la pêche entre la Mauritanie et le Sénégal afin qu'ils obtiennent des permis pour pêcher dans les eaux de la Mauritanie, ce qui leur permettrait de préserver leurs activités et revenus de pêche.

*« Quand j'ai entendu que du gaz a été découvert à la frontière sénégal-mauritanienne et que les deux pays se sont entendus pour développer un projet unique, je me suis dit qu'ils pourront en profiter pour trouver un accord sur le renouvellement des licences de pêche. Je demande aux promoteurs de travailler dans ce sens. »*

Certaines parties prenantes ont également demandé que la sécurité des pêcheurs en mer soit assurée, en raison des risques d'accidents additionnels auxquels ils pourraient être exposés avec la circulation des navires du projet.

Bien que des demandes de mesures d'atténuation destinées aux pêcheurs aient été formulées en Mauritanie et au Sénégal, les pêcheurs du Sénégal étaient plus fermes que ceux de la Mauritanie dans leurs demandes. Ils ont clairement déclaré qu'ils exigeraient que les promoteurs du projet prennent des engagements fermes à cet effet. À quelques occasions, ils ont ajouté qu'ils lutteraient pour défendre leurs droits.

*« On doit dès à présent se regrouper et chercher des avocats qui vont demain devoir défendre nos intérêts et nous permettre d'obtenir une juste compensation pour réparer tous les dégâts qui naitront de ce projet. »*

**Tableau 6-5 Demandes fréquentes de la part de pêcheurs**

Demandes		Soulevées en Mauritanie	Soulevées au Sénégal	Section du rapport d'EIES où ces enjeux sont abordés
1	Nécessité d'indemnisation juste et équitable des pêcheurs, qui sont les principaux utilisateurs de la mer et qui seront affectés par le projet	Oui	Oui	Sections 7.2.16, 7.2.26, 7.3.16, 7.3.26, 7.4.16, 7.4.26, 7.6 et 9.2
2	Demande de formation pour aider les pêcheurs à se réorienter vers d'autres activités (en raison des impacts du projet sur les activités de pêche)	Oui	Oui	Sections 7.2.16, 7.2.26, 7.3.16, 7.3.26, 7.4.16, 7.4.26, 7.6 et 9.2
3	Demande que le projet aide à renouer les relations entre la Mauritanie et le Sénégal pour le renouvellement des accords de pêche, afin que les pêcheurs sénégalais puissent pêcher dans les eaux de la Mauritanie		Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
4	Demande de mise en place de projets pour développer les ressources halieutiques, notamment la création de récifs artificiels et la mise en place d'une pisciculture		Oui	Sections 7.2.16, 7.2.26, 7.3.16, 7.3.26, 7.4.16, 7.4.26, 7.6 et 9.2
5	Demande que les pêcheurs obtiennent de l'équipement de sécurité, notamment des GPS contenant les coordonnées géographiques de toutes les installations et périmètres de sécurité du projet, ainsi que des vestes de sauvetage		Oui	Sections 7.2.14, 7.3.14, 7.4.14, 7.6 et 9.2
6	Nécessité d'engagements envers les pêcheurs de la part des promoteurs du projet		Oui	Sections 7.6 et 9.2
7	Les communautés de pêcheurs s'organiseront pour défendre leurs droits. Elles sont prêtes à lutter pour protéger leurs intérêts		Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES

#### 6.4.5 Demandes d'opportunités de formation et d'emploi local

Pendant les réunions de consultation, plusieurs demandes ont été faites en matière de formation et d'emploi local. Les attentes des parties prenantes relativement à « l'emploi local » portent sur les possibilités d'emploi à l'échelle des communautés, par exemple à N'Diogo et à Saint-Louis. Les possibilités d'emploi pour la Mauritanie ou le Sénégal, à l'échelle nationale, n'étaient pas considérées comme des opportunités d'emploi local par la population consultée.

En Mauritanie, les parties prenantes craignaient ne pas être en mesure de rivaliser avec les travailleurs sénégalais, puisque d'après eux ceux-ci sont souvent plus qualifiés que ceux de la Mauritanie. Ils ont demandé que les Mauritaniens aient accès à des opportunités de formation spécifiques afin d'assurer une distribution équitable des emplois entre les deux pays. Une préoccupation semblable a été formulée au sujet des femmes et des jeunes, afin que les emplois soient équitablement répartis entre les hommes et les femmes ainsi qu'entre les jeunes travailleurs et les travailleurs expérimentés.

Les parties prenantes avaient des attentes sur la formation et les opportunités d'emploi offertes à leurs enfants, d'autant plus que le projet durera au moins 30 ans. Le consultant menant l'EIES a pris en note ces demandes, puis les a transmises à BP à des fins d'investissements sociaux éventuels qui pourraient s'inscrire dans son programme de responsabilité sociale d'entreprise (RSE). Des renseignements généraux sur les politiques d'emploi local de l'opérateur du projet sont fournis dans la section 2.13.3 du présent rapport. Cependant, certaines des demandes des parties prenantes relèvent de l'État. Par conséquent, ces demandes ne font pas partie de la portée de la présente EIES.

**Tableau 6-6 Demandes fréquentes relatives à la formation et aux opportunités d'emploi local**

Demandes		Soulevées en Mauritanie	Soulevées au Sénégal	Section du rapport d'EIES où ces enjeux sont abordés
1	Besoin d'accorder la priorité à l'emploi local plutôt qu'à l'emploi national	Oui	Oui	Section 7.2.18, 7.2.26, 7.3.18, 7.3.26, 7.4.18 et 7.4.26
2	Nécessité de former les jeunes travailleurs locaux dans le domaine de l'industrie pétrolière et gazière	Oui	Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
3	Besoin d'offrir une formation en priorité aux jeunes travailleurs locaux et aux femmes pour s'assurer qu'ils aient accès aux emplois locaux	Oui	Oui	Section 7.2.18, 7.2.26, 7.3.18, 7.3.26, 7.4.18 et 7.4.26
4	Les travailleurs de Saint-Louis possèdent plus de compétences que ceux de N'Diago. Ces derniers auront besoin de formations particulières pour garantir l'équité en matière de possibilités d'emploi	Oui		Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
5	Demande de la liste des profils de candidats qui pourraient être requis par le projet ou une liste des postes à pourvoir, avec le nombre de postes prévus pour les résidents locaux		Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
6	Besoin de créer un institut de formation à Saint-Louis pour les professions de l'industrie gazière et pétrolière		Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES

#### 6.4.6 Demandes liées à l'information, à la consultation et à la participation des parties prenantes pendant le projet

Plusieurs parties prenantes ont formulé des demandes relativement à l'information et à la consultation pendant le projet. De plus, certaines ont fait des demandes claires au sujet de leur participation au projet. Ces demandes sont énumérées dans le tableau 6-7. La plupart d'entre elles sont traitées dans le PGES, ou dans le plan de surveillance et de suivi du présent rapport.

Ces différentes demandes montrent que bien que l'information et la consultation sur le projet soient considérées importantes, certaines parties prenantes locales et régionales, ainsi que des universitaires et des représentants de la société civile, s'attendent à jouer un rôle actif dans le suivi du projet.

**Tableau 6-7 Demandes fréquentes liées à l'information, à la consultation et à la participation des parties prenantes**

Demandes		Soulevées en Mauritanie	Soulevées au Sénégal	Section du rapport d'EIES où ces enjeux sont abordés
1	Besoin de créer un cadre de consultation permanent impliquant toutes les parties prenantes afin d'anticiper sur les conflits possibles entre le projet et les utilisateurs de la mer	Oui	Oui	Sections 7.2.26, 7.3.26, 7.4.26, et 7.6 (voir mesures M19 et M28)
2	Nécessité de mettre sur pied un comité de suivi du projet présidé par le <i>Wali</i> de Trarza et le Gouverneur de Saint-Louis. Les Maires de N'Diago et de Saint-Louis en feraient partie	Oui		Section 7.6 (voir mesures M19 et M28)
3	Besoin de faire des autorités municipales les principaux points de contact pour le projet		Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
4	Besoin de mettre en place un plan de communication rigoureux		Oui	Section 7.6 (voir mesure M09, M13, M15, M18, M28)
5	Besoin qu'un comité local de suivi du projet soit mis en place à l'échelle des communautés de pêcheurs afin de défendre les intérêts locaux et de garantir des compensations équitables		Oui	Section 7.6 (voir mesure M19)
6	Demande que des chercheurs du milieu universitaire participent à toutes les phases du processus de mise en œuvre du projet, y compris l'EIES		Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
7	Demande que des représentants de la société civile fassent partie d'un comité permanent de suivi du projet	Oui		Section 7.6 (voir mesure M19)

#### 6.4.7 Demandes d'investissements dans les services et infrastructures publics

L'une des tendances générales notée lors des réunions de consultation publique concerne les demandes récurrentes d'investissements significatifs dans les infrastructures et services publics. Bien que les parties prenantes de la Mauritanie et du Sénégal aient présenté des demandes semblables d'investissements dans les installations de santé et d'éducation, la plupart des demandes étaient propres à chacun des pays. Les demandes fréquentes sont résumées dans le tableau 6-8. Le consultant de l'EIES a pris en note ces demandes, puis les a transmises à BP à des fins d'investissements sociaux éventuels qui pourraient s'inscrire dans son programme de RSE. Des renseignements généraux sur les politiques de RSE de l'opérateur du projet sont fournis dans la section 3.8.2 du présent rapport. De plus, les investissements sociaux prévus par le projet GTA-Phase 1 sont discutés à la section 2.14. Cependant, plusieurs des demandes des parties prenantes relèvent de la responsabilité l'État. Les investissements sociaux de l'opérateur et les investissements de l'État sont tous deux exclus de la portée de l'EIES.

**Tableau 6-8 Demandes fréquentes d'investissements dans les services et infrastructures publics**

Demandes		Soulevées en Mauritanie	Soulevées au Sénégal	Section du rapport d'EIES où ces enjeux sont abordés
1	Demande d'investissements pour la construction d'écoles et leur équipement pour les communautés locales	Oui	Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
2	Demande d'amélioration des capacités techniques des établissements de santé existants dans la zone	Oui	Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
3	Demande de construction et d'équipement d'installations pour l'agriculture et l'élevage	Oui		Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
4	Demande d'investissements pour l'accès à l'eau potable pour les communautés locales	Oui		Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
5	Demande de construction de routes pour relier les villages éloignés des routes principales	Oui		Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
6	Demande de soutien au développement du tourisme local	Oui		Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
7	Demande d'électrification des villages	Oui		Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
8	Demande que le projet aide à résoudre le problème d'érosion de la Langue de Barbarie		Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
9	Demande que le projet aide à stabiliser la brèche, qui est régulièrement la cause d'accidents mortels		Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
10	Demande que le projet contribue à la remise en état des infrastructures du port et de l'aéroport de Saint-Louis et qu'un héliport soit construit à Saint-Louis afin de desservir les bases logistiques du projet		Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
11	Demande d'investissement dans les installations de soins de santé afin de garantir qu'elles disposent des capacités et des ressources nécessaires pour intervenir en cas d'urgence liée au projet		Oui	Section 8.3.6

#### 6.4.8 Demandes relatives à d'autres investissements sociaux et au renforcement de capacités

En plus des demandes d'investissements dans les infrastructures et services publics, les parties prenantes ont indiqué qu'elles s'attendaient à ce que les promoteurs du projet mettent en place un programme substantiel de RSE comprenant d'importants investissements sociaux dans les communautés locales. Les autorités locales des deux pays ont indiqué qu'il leur reviendra de piloter l'identification des besoins et priorités locaux sur lesquels le programme sera fondé.

Enfin, certaines parties prenantes institutionnelles du Sénégal ont formulé des demandes pour le renforcement de leurs capacités.

Les demandes fréquentes sont résumées dans le tableau 6-9. Le consultant de l'EIES a pris ces demandes en note et les a transmises à BP, pour que leurs services en charge de la RSE en soient informés.

**Tableau 6-9 Demandes fréquentes relatives à d'autres investissements sociaux et au renforcement de capacités**

Demandes		Soulevée en Mauritanie	Soulevée au Sénégal	Section du rapport d'EIES où ces enjeux sont abordés
1	Besoin de créer et de mettre en œuvre un programme substantiel d'investissements sociaux	Oui	Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
2	Besoin d'accroître les investissements sociaux à N'Diogo et Saint-Louis afin qu'ils incluent les autres communautés de la <i>moughataa</i> de Keur Macene et du département de Saint-Louis	Oui	Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
3	Demande de soutien pour la création d'activités génératrices de revenus pour les femmes	Oui	Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
4	Demande d'investissements pour le développement économique local	Oui		Ne fait pas partie de la portée de l'EIES
5	Importance d'évaluer la capacité des services techniques à faire le suivi du projet et demande d'appui pour renforcer cette capacité	Oui	Oui	Section 9.5
6	Besoin de fournir un renforcement des capacités des services techniques auxquels les promoteurs pourraient faire appel pendant la durée du projet, par exemple les pompiers		Oui	Section 9.5

#### 6.4.9 Préoccupations relatives à la sécurité et à la paix

Dans plusieurs réunions, les parties prenantes ont soulevé des préoccupations liées à la « malédiction du pétrole ». En Mauritanie et au Sénégal, certaines parties prenantes ont mentionné que les projets de développement pétrolier ont conduit à des conflits et à des guerres dans d'autres pays. À Saint-Louis, plusieurs parties prenantes ont indiqué qu'elles avaient peur que le projet n'entraîne un conflit entre la Mauritanie et le Sénégal concernant le partage des revenus découlant de l'exploitation gazière.

*« Si les ressources halieutiques peuvent être à l'origine du différend entre le Sénégal et la Mauritanie, alors que dire de ce gaz découvert à la frontière? »*

Certaines parties prenantes ont aussi soulevé des préoccupations liées à la sécurité et à la paix associée à la présence d'étrangers qui se rendront à N'Diogo et Saint-Louis. Enfin, la peur de la piraterie maritime ou du terrorisme a également été mentionnée à quelques reprises.

Les préoccupations fréquentes liées à la sécurité et à la paix sont présentées dans le tableau 6-10. Le consultant menant l'EIES a pris ces préoccupations en note et les a transmises à BP. Cependant, elles sont aussi abordées de manière générale dans les sections 7 et 9 du présent rapport d'EIES.

**Tableau 6-10 Préoccupations fréquentes relatives à la sécurité et à la paix**

Demandes		Soulevées en Mauritanie	Soulevées au Sénégal	Section du rapport d'EIES où ces enjeux sont abordés
1	Préoccupations liées au développement de projets gaziers et pétroliers qui ont entraîné l'insécurité dans d'autres pays (avec exemples de pays aux prises avec des guerres)	Oui	Oui	Sections 7.3.21, 7.4.21 et 7.6
2	Préoccupations liées aux étrangers qui se rendront dans la zone, ce qui pourrait entraîner des problèmes locaux et régionaux de sécurité	Oui	Oui	Sections 7.2.19, 7.3.19 et 7.4.19,
3	Préoccupations relatives aux actes possibles de piraterie maritime ou de terrorisme dans la zone du projet	Oui	Oui	Sections 7.3.21, 7.4.21 et 7.6
4	Préoccupations liées aux risques de conflit entre la Mauritanie et le Sénégal en matière de partage des revenus de l'exploitation gazière, particulièrement en raison du fait que les deux pays n'arrivent même pas à s'entendre sur le partage des ressources halieutiques		Oui	Ne fait pas partie de la portée de l'EIES



**[golder.com](http://golder.com)**