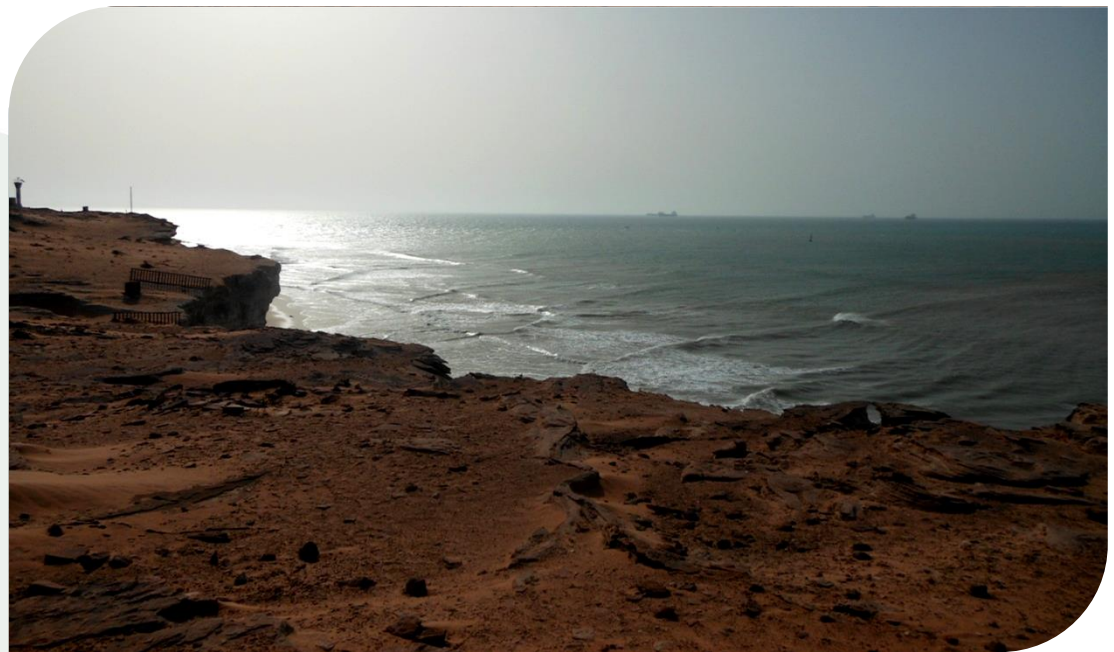


REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

**EIES**

# PROJET DE DRAGAGE DU CHENAL DU PORT MINERALIER DE NOUADHIBOU

Projet Antea Group:  
INTP140100  
Rapport : 85342/D



## VOLUME IV : IMPACTS ET MESURES

**Chef de Projet : Camille ANEX – +33(0) 1.57.63.13.93 – camille.anex@anteagroup.com**

Préparé pour :

Réalisé par :

En collaboration avec



**Société Nationale Industrielle et Minière**  
Direction de L'environnement  
B.P. 42 SNIM – Nouadhibou  
Mauritanie



**Antea Group (France/Belgique)**  
Direction Internationale  
29 avenue Aristide Briand - CS 10006  
94117 ARCUEIL CEDEX - FRANCE  
Tel. secrétaire : + 33 (0)1 57 63 13 76  
[www.anteagroup.fr](http://www.anteagroup.fr)



**SCETRIM**

Ksar ZGE 023 C – PB 40031  
Nouakchott - Mauritanie  
Tel : +222 45 25 01 93  
Fax : +222 45 25 01 94  
Mail : [scetrim@scetrim.mr](mailto:scetrim@scetrim.mr)  
[www.scetrim.mr](http://www.scetrim.mr)



## Fiche Signalétique

### RAPPORT

**Titre :** Etude d'Impact Environnemental et Social du projet de dragage du canal du port minéralier de Nouadhibou – VOLUME IV : IMPACTS ET MESURES – Chapitres 8, 9 et 10.

**Projet N°:** INTP14100

**Réf Rapport :** 85342 /D

Version No: D

Version	Date	Description de la modification	Nb de pages
A	27/06/2016	Première version pour relecture client	82
B	13/10/2016	Intégration des modifications sur le PGES	82
C	15/11/2016	Révision finale	82
D	28/07/2017	Reprise du rapport sous format BAD et intégration des commentaires	82

### CLIENT

Détails Client : **SNIM**

*Service Assistance Technique et Prestations de Services  
Direction des achats et de la logistique  
B.P. 42 SNIM – Nouadhibou  
Mauritanie*

No de téléphone: +222(0) 45 74 10 51

Contact : *Moctar Ould Zeyad,  
Chef du Département Environnement  
tel : (222) 4544 7021*

Mariama Hademine  
Achats  
Email : mhademine@snim.com

### ANTEA GROUP/SCETRIM

Unité Réalisatrice : Direction Internationale – Arcueil (France)

Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :

- Directeur de projet : Isabelle CANTIN
- Chef de projet : Camille ANEX
- Cheikh LEBYADH : Chef de mission local
- Mohamed Mahfoud : socio-économiste

### QUALITE

Rôle	Nom	Poste	Date
Rédacteurs	Renaat DE SUTTER Jérémy MARMUSE Cécile PERES Camille ANEX Khouloud DRIDI Khadija BOURARACH	Antea Group – Experts thématiques : dragage, milieu physique et milieu biologique	28/07/2017
Relecteur	Camille ANEX Elissa VIMONT	Ingénieur de Projets, Direction Internationale Expert EIES – Antea France	
Validateur	Isabelle CANTIN	Directeur de Projets, Direction Internationale	



# Sommaire

Fiche Signalétique.....2

## Chapitre 8 : Impacts environnementaux et sociaux potentiels

**1 Introduction.....8**

1.1 Contenu du Volume.....8

1.2 Identification des impacts .....8

1.2.1 Rappel du contenu du projet.....8

1.2.2 Sources d'impact .....9

1.2.3 Matrice de Léopold .....11

**2 Impacts positifs.....14**

2.1 Diminution du trafic maritime .....14

2.2 Création d'emplois .....15

2.3 Développement des infrastructures portuaires de la zone franche .....16

2.4 Augmentation de la capacité d'exportation de la SNIM et bénéfices économiques .....16

**2 Impacts en phase travaux.....17**

2.1 Impacts liés à la consommation de carburant.....19

2.1.1 Impact sur la qualité de l'air .....19

2.1.2 Déversements accidentels de substances dangereuses (dont carburants) et impacts sur le milieu marin  
19

2.1.3 Affections respiratoires des travailleurs et populations .....21

2.2 Impacts liés à la présence physique des engins .....22

2.2.1 Encombrement des voies navigables .....22

2.2.2 Perturbation des activités de pêche.....23

2.2.3 Risque d'impact avec la mégafaune marine.....24

2.3 Impacts liés au bruit des engins.....25

2.3.1 Nuisances sonores sous-marines .....25

2.3.2 Perturbation de la faune pélagique par le bruit sous-marin .....27

2.3.3 Impact sur l'activité commerciale halieutique .....28

2.3.4 Nuisances sonores aériennes et impacts sur la population .....28

2.4 Impacts liés au prélèvement de sédiment.....30

2.4.1 Modification de la nature du fond .....30

2.4.2 Augmentation de la concentration de matières en suspension pendant le dragage.....31

2.4.3 Pollution de l'eau liée à la mise en suspension des sédiments lors du dragage .....32

2.4.4 Perte et dérangement de communautés benthiques .....32

2.5 Impact lié au dépôt d'une couche de matériaux sur le fond marin .....34

2.5.1 Augmentation de la concentration de matières en suspension pendant le dépôt dans les zones  
d'immersion.....34

2.5.2 Impact sur la qualité de l'eau .....38

2.5.3 Impact sur la faune et flore benthique.....38

2.5.4 Impact sur la faune pélagique .....39

2.5.5 Impact sur la pêche .....40

2.5.6 Modification de la bathymétrie et de l'hydrodynamique .....41

2.5.7 Impact sur la faune benthique .....41

2.5.8 Pollution du fond marin.....42

2.5.9 Impacts sur la faune pélagique et les espèces et zones protégées .....42



- 2.6 Impacts liés à la production de déchets et d'eaux usées .....44
  - 2.6.1 Productions de déchets solides .....44
  - 2.6.2 Déversement d'eaux souillées.....44
  - 2.6.3 Rejets des eaux de ballast .....45
- 2.7 Impacts liés à l'éclairage pendant les opérations de nuit .....46
  - 2.7.1 Pollution lumineuse.....46
  - 2.7.2 Impact sur les comportements des espèces marines.....46
- 3 Impacts en phase d'exploitation.....47**
  - 3.1 Impacts liés à la présence physique des navires .....48
    - 3.1.1 Impact sur la mégafaune .....48
  - 3.2 Impacts liés à la consommation de carburant.....49
    - 3.2.1 Impact sur la qualité de l'air .....49
    - 3.2.2 Déversements accidentels de substances dangereuses (dont carburants) et impacts sur le milieu marin  
49
  - 3.3 Impacts liés au chargement du minerai à quai.....50
    - 3.3.1 Emissions de poussières .....50
    - 3.3.2 Nuisances sonores .....51
  - 3.4 Impacts liés au déversement d'eaux souillées .....52
    - 3.4.1 Dégradation de la qualité de l'eau .....52
  - 3.5 Impacts liés à la mise en suspension de sédiments.....53
    - 3.5.1 Dégradation de la qualité de l'eau .....53
- 4 Impacts liés au changement climatique .....54**
  - 4.1 Impacts du changement climatique sur le projet.....54
    - 4.1.1 Hausse du niveau des océans.....54
    - 4.1.2 Modification des courants marins.....54
  - 4.2 Impact du projet sur le changement climatique .....54
    - 4.2.1 Émissions de Gaz à Effet de Serre lors du dragage.....54
    - 4.2.2 Émissions de Gaz à Effet de Serre lors de l'exploitation.....55
- 5 Impacts cumulatifs.....57**
  - 5.1 Définition et objectifs .....57
  - 5.2 Identification et évaluation des potentiels impacts cumulatifs .....57
    - 5.2.1 La zone d'influence.....57
    - 5.2.2 Les éléments valorisés de la zone.....57
    - 5.2.3 Développements ou activités pouvant affecter les éléments valorisés .....58
    - 5.2.4 Evaluation des impacts cumulatifs .....58

**Chapitre 9 : Mesures d'atténuation / d'amélioration et initiatives complémentaires ..... 60**

- 1 Mesures de bonification.....60**
- 2 Mesures en phase travaux .....61**
  - 2.1 Mesures liées à la consommation de carburant.....61
  - 2.2 Mesures liées à la présence physique des engins .....62
  - 2.3 Mesures liées au bruit des engins .....63
  - 2.4 Mesures liées au prélèvement de sédiment .....64



- 2.5 Mesures liées au dépôt d'une couche de matériaux sur le fond marin .....64
- 2.6 Mesures liés à la production de déchets et d'eaux usées .....65
- 2.7 Mesures liées à l'éclairage pendant les opérations de nuit .....66
- 3 Mesures en phase d'exploitation..... 67**
  - 3.1 Mesures liées à la présence physique des navires .....67
  - 3.2 Mesures liées à la consommation de carburant.....67
  - 3.3 Mesures liées au chargement du minerai à quai.....68
  - 3.4 Mesures liées au déversement d'eaux souillées .....69
  - 3.5 Mesures liées à la mise en suspension de sédiments .....69
- 4 Mesures liées au changement climatique ..... 70**
- 5 Gestion des impacts cumulatifs ..... 71**
- 6 Synthèse des impacts et des mesures ..... 72**
  - 6.1 Pendant les travaux .....72
  - 6.2 Pendant la phase d'exploitation du chenal .....75

## Chapitre 10 : Effets résiduels et la gestion des risques pour l'environnement

- 1 Définition..... 78**
- 2 Analyse des risques d'accidents technologiques ..... 78**
  - 2.1 Définition de l'analyse de risques d'accidents technologiques .....78
  - 2.2 Risques liés à la navigation maritime .....79
  - 2.3 Risques liés à l'hygiène, santé, sécurité des travailleurs .....79
  - 2.4 Risque de déversement de chargement (sédiments ou minerai) .....79
  - 2.5 L'analyse de risques d'accidents technologiques .....80
  - 2.6 Plan d'urgence préliminaire .....81





**FIGURES**

Figure IV - 1 : Nombre de déversements accidentels (oil spills) par décade (ITOPF, 2016) .....20

Figure IV - 2 : Sources sonores des différents types de dragues.....25

Figure IV - 3 : Comparaison des niveaux sonores de différentes opérations lors du dragage .....26

Figure IV - 4 : Déplacement horizontal des sédiments lors du dépôt .....34

Figure IV - 5 : Déplacement radial des sédiments autour de la drague et création d'un nuage de limon .....34

Figure IV - 6 : Vitesse du flot calculée au 13ème jour du mois, au sud de la côte mauritanienne .....35

Figure IV - 7 : Vitesse du courant de jusant calculé au 13ème jour du mois, au sud de la côte mauritanienne .....35

Figure IV - 8 : Concentration en matières en suspension 12 heures après le début des travaux de dragage .....36

Figure IV - 9 : Concentration en matières en suspension 15 jours après le début des travaux de dragage - Equilibre .....37

Figure IV - 10 : Seuils des particules en suspension 15 jours après le démarrage des opérations de dragage .....40

Figure IV - 11: Processus d'évaluation et de gestion des impacts cumulatifs (source IFC) .....57

Figure IV - 12 : Analyse de risque d'accidents technologiques .....78

**TABLEAUX**

Tableau IV - 1: Synthèse des impacts positifs du projet .....14

Tableau IV - 2 : Estimatif des évolutions de trafic au port .....14

Tableau IV - 3 : Estimatif des évolutions des effectifs au port .....15

Tableau IV - 5 : Synthèses des impacts en phase de travaux .....17

Tableau IV - 5 : Valeurs sonores et impact sur les poissons et cétacés (OSPAR, 2009) .....27

Tableau IV - 6 : Synthèses des impacts en phase d'exploitation.....47

Tableau IV - 7 : Emissions de Gaz à Effet de Serre lors ds opérations de dragage.....55

Tableau IV - 8 :Estimation des émissions en GES liés aux minéraliers accostant au port de la SNIM.....56

Tableau IV - 9 : Synthèse des mesures de bonification à mettre en œuvre dans le cadre du projet .....60

Tableau IV - 10 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase travaux vis-à-vis des substances dangereuses (dont carburant) .....61

Tableau IV - 11 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase travaux vis-à-vis de la présence physique des engins de dragage .....62

Tableau IV - 12 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase travaux vis-à-vis du bruit des engins de dragage .....63

Tableau IV - 13 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase travaux vis-à-vis des prélèvements de sédiments ....64

Tableau IV - 14 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase travaux vis-à-vis des dépôts de sédiments .....64

Tableau IV - 15 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase travaux vis-à-vis des déchets .....65

Tableau IV - 16 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase travaux vis-à-vis des déchets .....66

Tableau IV - 17 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase exploitation vis-à-vis de la mégafaune .....67

Tableau IV - 18 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase exploitation vis-à-vis de la consommation en carburants par les navires empruntant le chenal .....67

Tableau IV - 19 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase exploitation vis-à-vis du chargement du minerai à quai .....68

Tableau IV - 20 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase exploitation vis-à-vis des eaux souillées des minéraliers .....69

Tableau IV - 21 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase exploitation vis-à-vis des dragages de maintenance 69

Tableau IV - 22 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase exploitation vis-à-vis de l'émission de gaz à effet de serre .....70

Tableau IV - 23: Tableau de synthèse des impacts et mesure en phase de travaux .....72

Tableau IV - 24 : Tableau de Synthèse des Impacts et Mesures en Phase d'exploitation.....76

Tableau IV - 25 : L'analyse de risques des accidents technologiques .....80



**Observation 1 -**

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

**Observation 2 -**

Ce rapport a été réalisé à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.



# Chapitre 8 : Impacts environnementaux et sociaux potentiels

## 1 Introduction

### 1.1 Contenu du Volume

Le présent volume vise à présenter les impacts potentiels du projet de dragage du chenal du Port Minéralier de Nouadhibou sur l'environnement et le milieu humain et les mesures préconisées pour les prévenir ou les limiter, voire les compenser. Le volume présente donc :

- Les activités sources d'impact du projet découlant de l'analyse du projet et de la réglementation applicable présentée au volume I ;
- Les sensibilités sur la zone de projet identifiées lors de l'état initial présenté au volume III ;
- Les impacts potentiels et l'évaluation de leur intensité ;
- Les mesures préconisées pour les prévenir, les réduire ou les compenser.

### 1.2 Identification des impacts

L'identification des impacts a été faite à partir de la matrice de Léopold qui met en phase les activités sources d'impacts et les milieux ou composantes de l'environnement susceptibles d'être affectés. Le croisement des deux paramètres permet de dégager les impacts générés par les activités du projet sur les composantes de l'environnement.

#### 1.2.1 Rappel du contenu du projet

L'étude d'impact s'intéresse à la **phase de travaux** qui consiste à la réalisation des opérations de dragage et à la **phase d'exploitation** qui consiste en l'utilisation du chenal par les navires transportant le minerai.

**Le détail des activités prévues est présenté au volume II.**

#### PHASE DE TRAVAUX

Il est prévu d'élargir le chenal existant afin de permettre à de plus gros navires d'accéder au nouveau quai minéralier, achevé en 2012. Les travaux incluent :

- L'amenée du matériel complet et de tous les équipements nécessaires aux travaux ;
- Les activités connexes : la préparation du chantier et les « installations de chantier » ;
- La réalisation de levés bathymétriques avant et après les travaux ;
- Le dragage des matériaux sur le linéaire du chenal ;
- Le clapage des matériaux en 2 sites d'immersion situés à proximité du chenal ;
- La mise en œuvre de mesures de protection de la sécurité, la santé et l'environnement ; et
- Le repli du matériel et de tous les équipements mobilisés pour les travaux.

Le volume de sédiments à draguer est de 22 millions de m<sup>3</sup> au total dont :

- 7 169 812 m<sup>3</sup> au niveau du chenal intérieur ;
- 5 528 386 m<sup>3</sup> sur le chenal extérieur zone 1 ; et
- 8 910 994 m<sup>3</sup> sur le chenal extérieur zone 2.





## PHASE D'EXPLOITATION

Une fois le dragage terminé, les activités dans le chenal incluront :

- La mise en attente des minéraliers en attendant que le chenal se libère ;
- La circulation des minéraliers dans le chenal (1 à la fois, nombre et taille évoluant dans les années suivant les opérations de dragage :

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Nb. Navires</b>	88	101	107	120	120	82	82
<b>Taille moyenne des navires (kT)</b>	135	150	150	150	150	220	220

- Le chargement (présence à quai, transbordement de minerai) ; et
- L'entretien du chenal (limité).

### 1.2.2 Sources d'impact

La **source d'impact** est un élément des activités, produits, ou services liés au projet qui peut interagir avec l'environnement et donc être la source d'un impact environnemental.

Le raisonnement retenu ici sera qu'une activité est susceptible de générer un aspect, qui lui-même est susceptible de produire un impact (relation de cause à conséquence entre l'aspect et l'impact).

L'intérêt d'identifier ces Sources d'Impact est de pouvoir ensuite définir des mesures d'évitement, de réduction ou compensatoires intervenant au plus près de la source afin de réduire l'intensité de l'impact ou de le supprimer.

On a donc un schéma :



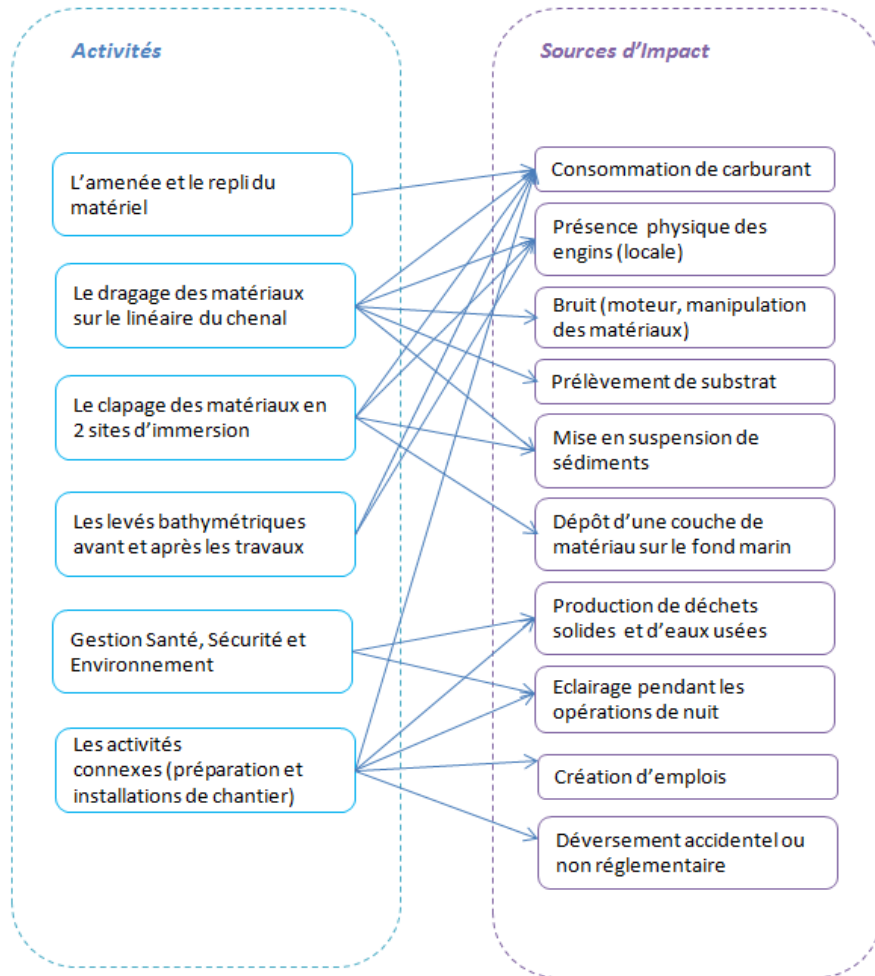
Par ailleurs, il est intéressant de noter que la source d'impact est **absolue** et quantifiable alors que l'impact, lui est **relatif au milieu récepteur**. C'est pour cette raison que l'on s'est appliqué dans le volume précédent à définir les sensibilités des milieux environnants.

Dans le cadre du projet et vis à vis des activités principales, les sources d'impact les plus significatives ont été retenues. Les schémas page suivante présentent les sources d'impact en lien avec les activités listées plus haut.

Pour chaque phase, ces sources sont ensuite croisées avec les éléments de l'environnement avec lesquelles elles peuvent interagir.

La figure suivante présente les sources d'impact potentielles identifiées pour le projet, qui seront développées dans la présente étude.

**SOURCES D'IMPACTS POTENTIELLES LIEES AUX TRAVAUX**



**SOURCES D'IMPACTS LIÉE A L'EXPLOITATION DU CHENAL**

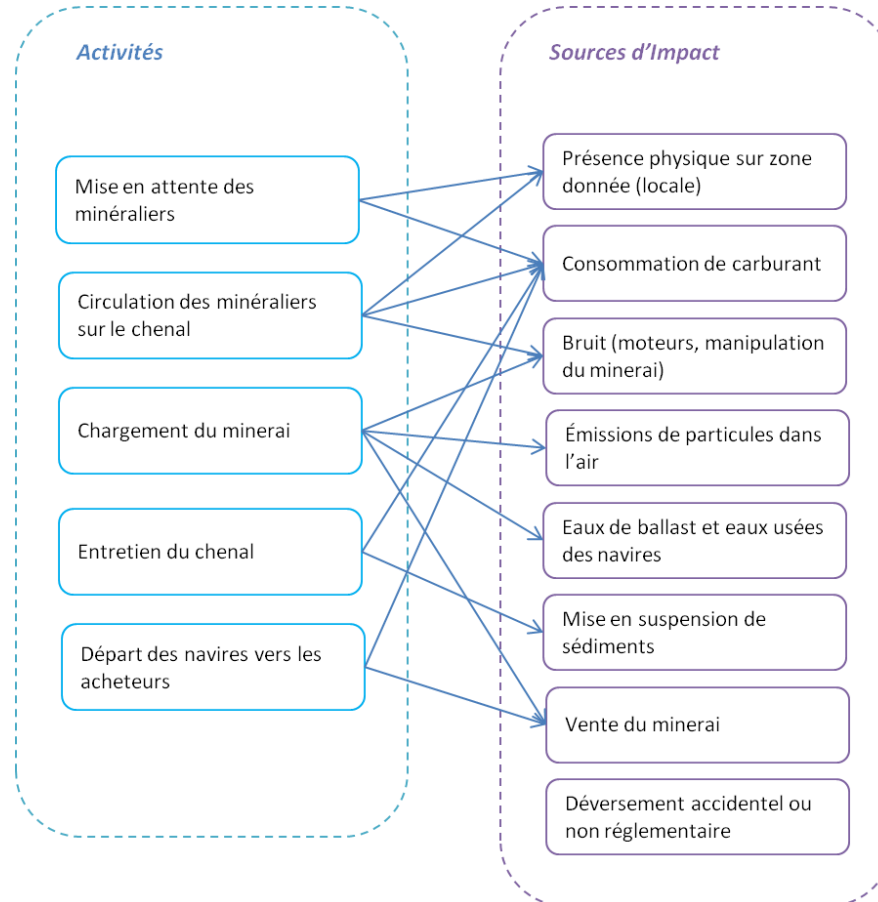


Figure 1 : Identification des Sources d'Impact potentielles



### 1.2.3 Matrice de Léopold

Les sources d'impact potentielles peuvent être regroupées selon les 3 milieux développés dans l'état initial et par composantes :

#### MILIEU PHYSIQUE

- Fonds Marins et Caractéristiques hydrodynamiques ;
- Qualité de l'eau ;
- Qualité de l'air et changement climatique ;
- Ambiance sonore et lumineuse ;

#### MILIEU BIOLOGIQUE

- Faune benthique et Macro faune ;
- Faune pélagique ;
- Flore marine ;
- Avifaune ;
- Milieux sensibles et espèces protégées ;

#### MILIEU HUMAIN

- Populations ;
- Pratiques et usages ;
- Santé Sécurité ;
- Infrastructures ; et
- Emploi et Economie.

Le tableau suivant résume ainsi pour chacun de ces milieux récepteurs, par composante environnementale, les sources d'impact potentielles identifiées pour le projet en phase travaux et d'exploitation. Les impacts positifs et négatifs sont distingués chacun par une couleur.

Impact Positif	
Impact Négatif	

Les impacts liés au changement climatique, les impacts cumulatifs, et les risques, sont traités dans des sections séparées.



**EN PHASE TRAVAUX**

Milieu récepteur	Milieu Physique				Milieu Biologique						Milieu Humain				
	Fonds marins et hydrodynamique	Qualité de l'eau	Qualité de l'Air	Ambiance Sonore et lumineuse	Faune benthique et macrofaune	Faune Pélagique	Flore Marine	Avifaune	Mégafaune	Milieux et Espèces protégées	Population	Pratiques et Usages	Santé - Sécurité	Infrastructures	Emploi et Économie
Consommation de carburant															
Présence physique des engins															
Bruit des moteurs															
Prélèvement de substrat															
Dépôt d'une couche de matériaux sur le fond marin															
Production de déchets solides et d'eaux usées															
Eclairage pendant les opérations de nuit															
Création d'emplois															

Figure IV - 1 : Identification des Sources d'Impact potentielles en phase travaux en fonction du milieu récepteur



**PENDANT L'EXPLOITATION**

Milieu récepteur	Milieu Physique				Milieu Biologique						Milieu Humain				
	Fonds marins et bathymétrie	Qualité de l'eau	Qualité de l'Air	Ambiance Sonore et lumineuse	Faune benthique et macrofaune	Faune Pélagique	Flore Marine	Avifaune	Mégafaune	Milieux et Espèces protégées	Population	Pratiques et Usages	Santé - Sécurité	Infrastructures	Emploi et Economie
Présence physique	Orange				Orange	Orange		Orange				Orange	Vert		
Consommation de carburant			Orange												
Bruit des moteurs				Orange											
Déversements d'eaux usées et eaux de ballast		Orange													
Vente du minerai														Vert	Vert

Figure IV - 2 : Identification des Sources d'Impact potentielles en phase exploitation en fonction du milieu récepteur

Dans la suite de l'étude, pour chaque impact identifié, l'impact est décrit et son importance est caractérisée à partir de l'évaluation de son intensité, son étendue et sa durée, établies en relation avec la sensibilité du milieu récepteur.

Composante du milieu	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Emploi et économie, infrastructures, ...		Faible, modéré, fort	Local, ponctuel, régional, national...	Court, moyen, long	Négligeable, mineur, modéré, majeur

Figure IV - 3 : Evaluation de l'impact



## 2 Impacts positifs

Le projet de dragage du chenal a pour objectif d'augmenter la taille du chenal en profondeur et en largeur. Ce projet entraînera des impacts positifs sur le milieu humain (économique) en particulier, tels que :

**Tableau IV - 1: Synthèse des impacts positifs du projet**

Milieu Récepteur	Composante du milieu	Types
Milieu Humain	Pratiques et Usages	Amélioration de la navigation dans le chenal et accessibilité pour les plus grands navires (objectif même du projet)
	Infrastructures	L'agrandissement du chenal participera à l'amélioration des infrastructures de la zone et s'inscrit dans la continuité du nouveau quai minéralier, achevé en 2012
	Emploi et Économie	Lors de la phase travaux, la réalisation des opérations nécessitera de la main d'œuvre dont une partie sera recrutée localement Le développement des activités portuaires permettra aussi d'augmenter les besoins en travailleurs. Une fois le projet réalisé, la SNIM pourra augmenter son export de minerai ce qui entraînera l'augmentation des bénéfices économiques du port et du pays

### 2.1 Diminution du trafic maritime

#### DESCRIPTION

La présence des navires minéraliers, que ce soit lors de leur circulation sur le chenal, leur attente pendant le chargement au quai (estimée à 3 jours), et leur attente avant de pouvoir s'engager sur le chenal, occupent un espace physique important qui contraint les mouvements des autres utilisateurs de la zone.

#### EVALUATION

Les projections pour l'évolution du trafic réalisées par la SNIM anticipent une évolution significative du nombre de navires accostant au terminal minéralier jusqu'en 2019, mais une fois les travaux de dragage terminés, des navires de plus grande capacité pourront accéder au nouveau quai ce qui permettra de réduire le trafic et ainsi la perturbation.

**Tableau IV - 2 : Estimatif des évolutions de trafic au port**

Source : SNIM

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ventes (kT)	11 442	15 200	16 000	18 000	18 000	18 000	18 000
Nb. navires	88	101	107	120	120	82	82
Evolution par rapport à 2016 (en %)	-13%	Réf.	6%	19%	19%	-19%	-19%
Taille moyenne des navires (kT)	135	150	150	150	150	220	220

A partir de 2020, il est ainsi estimé que le trafic sera réduit de près de 20%, ce qui est significatif.

**L'impact du dragage peut donc être considéré comme positif.**





Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Pratiques et Usages	Diminution du trafic maritime et des perturbations de circulation associées	Fort	Ponctuel	Long	Majeur

## 2.2 Création d'emplois

### DESCRIPTION

Les travaux de dragage et les opérations portuaires à l'issue des travaux seront source d'emplois, en particulier pour les manœuvres.

### EVALUATION

Pour la réalisation du chantier, il est prévu le déploiement du personnel suivant :

- 1 chef de projet
- 2 conducteurs de travaux
- 1 administrateur
- 1 responsable QHSE
- 2 chefs mécaniciens
- 1 chef hydrographe
- 5 à 10 personnels locaux pour des postes administratifs (secrétaire, comptable, chauffeurs, etc.)
- Environ 37 marins (expatriés)
- Et environ 54 marins (local ou TCN)

Au total cela représentera une soixantaine d'embauches en local pendant la durée des travaux, estimée à 18 mois.

Le développement des activités portuaires permettra aussi d'augmenter les besoins en travailleurs. La SNIM a estimé l'augmentation de ses équipes au port sur les 5 prochaines années, à partir desquelles les besoins devraient se stabiliser :

**Tableau IV - 3 : Estimatif des évolutions des effectifs au port**

Source : SNIM

An	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Effectif	436	471	509	549	593	666
Augmentation		35	38	40	44	73
En %		8%	8%	8%	8%	12%

L'augmentation d'effectif est ainsi estimée à 230 emplois, soit 12% des effectifs actuels à l'horizon 2021.

L'impact du projet est considéré comme positif modéré.

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Emploi et Economie	Création d'emploi, temporaire pendant les travaux et permanent pendant les opérations	Modéré	Local	Long	Modéré



## 2.3 Développement des infrastructures portuaires de la zone franche

### DESCRIPTION

Le projet de dragage vient compléter l'amélioration des infrastructures de la SNIM, entamées en 2010 avec la construction du nouveau quai, capable d'accueillir des navires de 250 000 TPL (tonnes de portage en lourd) et avec un bras de chargement d'un débit nominal de 10 000 tonnes de minerai/heure. Ce port compte parmi les plus grands ouvrages portuaires dans la sous-région (Afrique de l'Ouest).

A l'heure actuelle il n'est cependant pas utilisé à hauteur de ses capacités car les navires de 250 000 T ont un plus fort tirant d'eau que les navires de 120 ou 150 000 T qui accédaient jusque-là au port. L'agrandissement du chenal permettra non seulement à de plus gros minéraliers d'accéder au terminal de la SNIM, mais ce chenal est également utilisé par les pétroliers qui se rendent au terminal plus au nord.

Le projet de port en eau profonde tel qu'il est actuellement envisagé, considère également que les navires de fret emprunteront le chenal.

### EVALUATION

Le projet permettra l'exploitation du nouveau quai minéralier et le développement des autres infrastructures portuaires. Il participera donc de façon indirecte au développement des infrastructures locales.

**L'impact du projet est considéré comme positif et majeur.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Infrastructures	Exploitation et développement des infrastructures portuaires existantes	Fort	Local	Long	Majeur

## 2.4 Augmentation de la capacité d'exportation de la SNIM et bénéfices économiques

### DESCRIPTION

L'objectif de la SNIM est de pouvoir obtenir un volume de ventes de 18 000 000 tonnes de minerai par an. Cela représente une augmentation de 50% par rapport aux ventes de 2015. Les bénéfices économiques étant dépendants des cours des matières premières sur le marché mondial, une estimation des revenus générés par ces ventes ne peut être proposée. Toutefois, à titre indicatif, la SNIM contribue aujourd'hui à un peu plus de 52% des exportations totales du pays et à 28 % du PIB. Les activités et revenus de la SNIM ont donc actuellement un impact important sur l'économie du pays.

### EVALUATION

L'augmentation de 50% des ventes représentera un fort impact pour les résultats de la SNIM. Avec ses installations et le développement de la production de minerai à Zouérate, la SNIM ambitionne de faire partie des 5 plus grands exportateurs mondiaux de minerai de fer. L'amélioration des infrastructures portuaires est nécessaire pour achever ce résultat.

**L'impact du projet est considéré comme positif et majeur.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Emploi et Economie	Augmentation des bénéfices économiques du port et du pays	Fort	National	Long	Majeur



## 2 Impacts en phase travaux

Cette section consiste à évaluer les impacts environnementaux et sociaux négatifs potentiels lors de la phase de travaux du projet. La matrice de Léopold a mis en évidence des interactions entre les sources d'impact liées aux activités du projet, et le milieu récepteur. Les impacts considérés sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau IV - 4 : Synthèses des impacts en phase de travaux**

Milieu récepteur	Composante du milieu	Types
Milieu Physique	Fonds marins et hydrodynamique	Les impacts potentiels sur les fonds marins sont liés à l'extraction de matériaux pour élargir le chenal mais également au dépôt de sédiments sur les zones d'immersion qui peuvent modifier plus ou moins localement la nature des sols, la bathymétrie existante et donc les fonctionnements hydrodynamiques du milieu.
	Qualité de l'eau	La qualité de l'eau pourra être impactée par la mise en suspension des sédiments, la production de déchets solides et la production d'eau usée si ceux-ci sont rejetés en mer. Des événements accidentels en phase travaux peuvent également être à l'origine d'impacts sur la qualité de l'eau tels que les déversements accidentels de carburants ou autre (spills)
	Qualité de l'air et changement climatique	Les impacts sur l'air sont liés principalement à la consommation de carburant par les engins de chantier qui entrainera des émissions de gaz de combustion dans l'atmosphère et participera à l'effet de serre. Lors de cette phase il n'y aura pas d'impact lié à la dispersion de poussière car les matériaux seront extraits et déchargés humides.
	Ambiance sonore et lumineuse	Des bruits seront émis d'une part par les moteurs des navires de dragages, mais également par le mouvement des hélices et la manipulation des matériaux. Ces bruits pourront être aériens ou sous-marins. Les opérations sont prévues 24h/24 ce qui nécessitera la mise en œuvre de projecteurs pour opérer de nuit.
Milieu Biologique	Faune pélagique	La faune pélagique pourra être impactée au travers des collisions, du bruit sous-marin des engins/opérations, ou encore par la mise en suspension de sédiments.
	Faune benthique et macrofaune	Les impacts potentiels du projet sur la macrofaune benthique comprennent : sa possible disparition lors des opérations de dragage, son recouvrement sous des matériaux dragués à hauteur des zones d'immersion et les impacts liés à l'augmentation de la turbidité et le dépôt de sédiments transportés par les courants marins.
	Flore marine	La flore marine peut être localement affectée par le projet de dragage. Pour ce qui concerne les herbiers présents dans le Parc National du banc d'Arguin, l'impact a été considéré nul étant donné la dispersion des sédiments vers le nord-ouest de la zone de projet.
	Avifaune	Les oiseaux côtiers pourront être affectés par les bruits des engins/opérations, mais aussi en cas de rejet de déchets organiques en mer. Ce dernier impact est considéré nul car



Milieu récepteur	Composante du milieu	Types
		cette pratique sera interdite.
	Mégafaune Milieux et espèces protégées	La mégafaune et les espèces protégées qui sont présentes sur la zone pourront être impactées dans le cas de collisions, mais aussi par rapport aux émissions sonores sous-marines. Etant donné le panache de dispersion, la réserve satellite du Cap Blanc sera concernée par les sédiments déposés lors du dragage. Cependant les teneurs en polluants dans les sédiments déposés seront d'une concentration négligeable par rapport aux concentrations naturelles.
Milieu Humain	Population	Le projet de dragage ne devrait pas avoir d'impact sur la démographie par rapport aux activités usuelles de la SNIM à Nouadhibou.
	Pratiques et Usages	Les travaux pourront perturber les pratiques et usages notamment au niveau des voies maritimes.
	Santé - Sécurité	Les travaux seront réalisés en mer avec peu d'accostages prévus, le risque santé-sécurité pour les populations à terre est donc considéré nul.  La présence physique des engins de dragage, et les activités réalisées à bord, en particulier la manutention et la présence d'équipements présentent un risque pour la santé et la sécurité des travailleurs et des autres utilisateurs de la zone. La manipulation des sédiments représente également un risque sanitaire indirect pour les travailleurs.
	Infrastructures	Il peut être considéré que la production de déchets et d'eaux usées pourra augmenter la pression sur les infrastructures locales déjà saturées.
	Emploi et Économie	Les opérations de dragage entraîneront la création d'emplois pendant la durée des travaux



## 2.1 Impacts liés à la consommation de carburant

### 2.1.1 Impact sur la qualité de l'air

#### DESCRIPTION

Les activités de dragages seront à l'origine d'émissions de gaz de combustion contenant des substances polluantes (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) ...) et des particules fines (PM 2.5, PM 10...) du fait de la consommation de carburant diesel des engins utilisés. Les machines qui dragueront les sédiments transporteront également ces derniers vers les zones d'immersion situés à des distances entre 5 et 14 km.

#### EVALUATION

La zone maritime est caractérisée par un brassage atmosphérique important. Les vents dominants de la région viennent du nord-nord-ouest. Ainsi, la zone de dragage et les zones d'immersion étant situées au sud du port de Nouadhibou, la qualité de l'air de la ville ne devrait pas être affectée par les rejets atmosphériques des travaux.

Les dragues utilisées pour ce projet seront modernes et conformes aux normes en vigueur. Seulement 2 dragues seront mobilisées simultanément pour les travaux.

Au regard des rejets existants sur la zone portuaire ou à proximité (gaz d'échappement et particules à hauteur du port minéralier, émissions des centrales thermiques - volume III), **l'impact des rejets des dragues sur la qualité de l'air est considéré comme négligeable.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Qualité de l'air	Dégradation de la qualité de l'air de la zone côtière	Faible	Régional	Court	Négligeable

### 2.1.2 Déversements accidentels de substances dangereuses (dont carburants) et impacts sur le milieu marin

#### DESCRIPTION

Diverses sources de déversements accidentels de substances dangereuses pour l'environnement peuvent être identifiées pour les opérations de dragage :

- Déversement de carburant pendant les manœuvres de remplissage des réservoirs des engins ;
- Rupture ou fuite des réservoirs de carburant ;
- Fuite d'huile des moteurs à bord ;
- Fuite de liquide hydraulique ;
- Déversement suite à un stockage non adapté d'autres substances dangereuses (produits d'entretien, de manutention) ;
- Collision entre le navire de dragage et un autre navire (entraînant la fuite du contenu des réservoirs).

Si les substances dangereuses (y compris carburants huiles, etc.) ne sont pas gérées et stockées correctement, cela peut entraîner des fuites qui auraient comme conséquence la pollution du milieu marin et côtier environnant.

#### EVALUATION

La probabilité d'un accident de navires à l'origine d'un déversement accidentel important de carburant dans le milieu marin reste néanmoins faible.





Pour situer l'ordre de grandeur, dans la période 2000-2009 il y a eu en moyenne 3 accidents par an avec déversement accidentel de plus de 700 tonnes de carburant à l'échelle mondiale (ITOPF, 2016<sup>1</sup>).

95 % des accidents impliquent principalement un déversement de moins de 700 tonnes. Sur ces accidents, 40 % des déversements accidentels se manifestent dans un port, et 29 % dans des terminaux pétroliers.

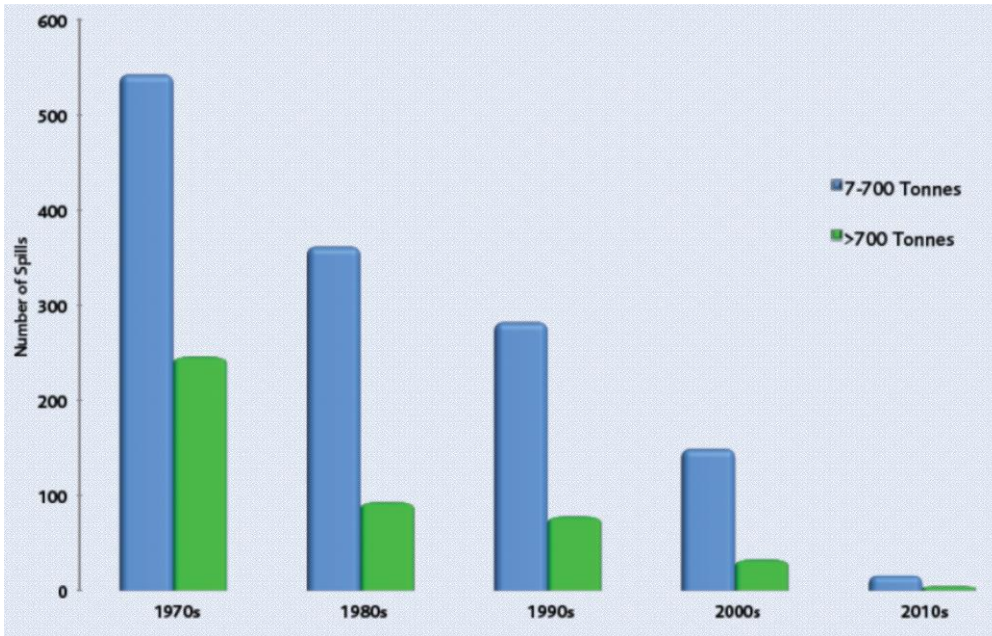


Figure IV - 1 : Nombre de déversements accidentels (oil spills) par décennie (ITOPF, 2016)

La probabilité d'un accident de ce type dans la zone de dragage, en lien avec l'augmentation de trafic (2 navires) par les activités de dragage reste très faible.

Au vu des quantités en jeu (de quelques litres, au mètre cube), la perte de substances dangereuses résultant d'un mauvais entretien des véhicules ou matériels (fuite d'hydrocarbures, d'huiles, de circuits hydrauliques, etc.) ou une mauvaise gestion de produits dangereux, ne sera pas à l'origine d'une pollution significative de l'environnement. Un certain nombre de mesures opérationnelles seront mis en œuvre pour au mieux, éviter ce type d'évènement et à défaut, d'en limiter l'étendue (Voir mesures).

**L'impact des opérations de dragage est considéré ici comme mineur.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Qualité de l'eau	Déversement accidentel de substances dangereuses dans le milieu marin	Faible	Local	Court	Mineur

<sup>1</sup> <http://www.itopf.com/information-services/data-andstatistics/statistics/index.html>





### 2.1.3 Affections respiratoires des travailleurs et populations

#### DESCRIPTION

Les émissions des gaz d'échappement des engins de dragage peuvent entraîner des nuisances olfactives et respiratoires pour les employés et potentiellement, les usagers de la zone. Les Affections Respiratoires représentent la pathologie la plus répandue sur la zone d'étude (cf. état initial sociologique).

Au niveau mondial les particules (PM) rejetées par les navires dans les villes portuaires causent chaque année de nombreux décès d'origine cardio-pulmonaire ou liés à un cancer du poumon. En effet, dans les ports, les émissions de polluants sont importantes et 85 % de celles-ci provenaient des porte-conteneurs et des pétroliers en 2011<sup>2</sup>.

#### EVALUATION

Comme vu précédemment (chapitre 2.1.1), le brassage atmosphérique et l'éloignement des premières cibles de Nouadhibou de la zone de travaux contribueront à limiter fortement les impacts sanitaires.

Les dragues utilisées pour ce projet seront modernes et conformes aux normes en vigueur. Seulement 2 dragues seront mobilisées simultanément pour les travaux.

Pour les opérateurs du navire de dragage, un certain nombre de mesures opérationnelles seront mis en œuvre (Voir mesures).

**L'impact des opérations de dragage est considéré ici comme négligeable.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Santé et Sécurité	Affections respiratoires des travailleurs liées aux émissions des engins de dragage	Faible	Local	Court	Négligeable

<sup>2</sup> Etude de l'université de Rostock et du centre de recherche sur l'environnement allemand Helmholtzzentrum Munich



## 2.2 Impacts liés à la présence physique des engins

### 2.2.1 Encombrement des voies navigables

#### DESCRIPTION

Lors de la phase travaux, l'essentiel des impacts sur le trafic et l'encombrement des voies navigables est lié aux rotations réalisées par les dragues pour extraire les matériaux du chenal et les décharger au niveau des zones d'immersion :

- Présence de la drague en stationnaire pendant le dragage estimé à 100 minutes (estimation basée sur le volume qui peut être aspiré par la drague par rotation) ;
- Déplacement de la drague entre le point de dragage et la zone d'immersion (entre 40 et 60 minutes à plein et 30 et 40 minutes à vide) ;
- Présence de la drague au droit d'une zone d'immersion estimée à une durée de 20 minutes.

Les cycles de rotation sont estimés au global entre 190 et 220 minutes, et d'après la méthodologie développée par l'entreprise de dragage, il est attendu que les engins fonctionnent 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, hors temps de maintenance et hors période où les conditions météorologiques ne permettront pas la réalisation des travaux.

Les travaux de dragage devront prendre en compte les règles suivantes :

- Libération du chenal pour laisser passer en toute sécurité les navires allant ou quittant les terminaux minéraliers (environ 80 escales par an) ;
- Présence interdite de la drague lors des manœuvres des navires minéraliers (environ 80 escales par an) ;
- Croisements autorisés pour des navires pétroliers, porte-conteneurs et navires de pêche.

Les impacts qui découleront de l'activité de dragage seront donc :

- L'accès réduit pour les navires commerciaux (port pétrolier) ;
- L'accès réduit voire interdit sur la zone environnante des navires pendant l'activité de dragage (au maximum sur une durée de 120 jours) ;

Note : Il est considéré qu'il n'y a pas d'impact sur les activités récréatives car celles-ci sont très limitées dans la zone.

#### EVALUATION

Les travaux sont donc susceptibles de limiter l'accès au port pour les navires pétroliers, les navires commerciaux et les navires de pêche (voir chapitre suivant). Il s'agira principalement d'un encombrement temporaire du chenal.

En phase stationnaire, l'emprise de la drague sera limitée (de l'ordre de 3 700 m<sup>2</sup>) et des manœuvres d'évitement pourront être effectuées par les autres navires.

A l'heure actuelle la zone du chenal est réservée en exclusivité aux navires accédant au terminal minéralier et au terminal pétrolier situé au nord de celui-ci. Dans les faits, des navires de pêche artisanale sont cependant observés sur la zone.

Les zones d'immersion prévues sont situées suffisamment proches de la zone du chenal pour que les déplacements des dragues à l'intérieur du chenal soient réduits et qu'ainsi les mouvements des navires ne soient que peu affectés.

A noter que le nombre de navires commerciaux et pétroliers empruntant le chenal reste faible sur une année (pour la SNIM, il est de l'ordre de 80 navires par an - hors SMEPP).

**L'impact des opérations de dragage est considéré ici comme mineur.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Pratiques et Usages	Encombrement des voies navigables et perturbation du trafic	Faible	Ponctuel	Court	Mineur



## 2.2.2 Perturbation des activités de pêche

### DESCRIPTION

Selon le Décret N 2010/010/PM portant création des zones de sécurité dans les ports, les activités de pêche sont officiellement interdites dans la zone portuaire et dans le chenal (voir décret d'application en annexe). Même si les consultations publiques confirment la pratique de cette activité, qui est d'ailleurs très sporadique, du fait que la zone est entourée par de nombreux sites autorisés.

Néanmoins les personnes interrogées ont toutefois exprimé leurs contraintes vis-à-vis de la hausse de consommation en carburant pour les activités de pêche industrielle et de leur souhait que des mesures de compensation soient mises en place.

A priori l'application du règlement permettra à tous les pêcheurs de suivre la même ligne de conduite et de pratiquer la pêche là où cette activité est autorisée... Néanmoins, la présence physique des engins de dragage telle que décrite plus haut est donc susceptible de perturber la circulation de la flottille de pêche, mais des impacts potentiels peuvent également provenir :

- De l'arrachage ou interférences avec les équipements de pêches industrielles de fond ;
- Du déplacement des populations halieutiques dû à la présence physique des navires de dragage mais également au bruit et aux vibrations sous-marines lors d'activités de dragage, avec un impact sur les pêcheurs et leur productivité. Cet aspect est traité plus en avant dans le chapitre 2.3.2.

### EVALUATION

En ce qui concerne la population halieutique, le déplacement lié à la présence physique des navires de dragage sera faible et l'impact est considéré limité, étant donné que seulement 2 dragues sont prévues pour les travaux sur l'ensemble du linéaire du chenal.

Du point de vue de la circulation dans le chenal, les bateaux de la pêche industrielle pourront également s'accommoder facilement à la nouvelle situation et éviter la zone de dragage.

Quant aux activités de pêche artisanale et de pêche sportive, le règlement sera rappelé aux personnes qui se hasardent dans la zone portuaire. Une communication ciblée et de proximité sera organisé envers ces pêcheurs pour les mettre au courant de la réglementation en vigueur. Les embarcations de la pêche artisanale devront, donc éviter définitivement la zone interdite dans respect de la loi.

**L'impact des opérations de dragage est considéré ici comme mineur.**

Dans tous les cas, un certain nombre de mesures opérationnelles seront mis en œuvre (Voir mesures). Ainsi, le planning de dragage sera mis à disposition du public dans la capitainerie et auprès de l'Autorité de la Zone Franche. Afin de prévenir toute collision avec les navires de pêche artisanale non dotés de systèmes de communication, un balisage de la zone en cours de dragage sera également assuré (types bouées).

La SNIM prévoit la mise en place d'un registre des plaintes et les rapports quotidiens de l'entreprise de dragage devront retranscrire en tant qu'incident environnemental, la présence de filet dans les sédiments dragués.

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Economie	Application de la loi en vigueur en interdisant la pêche sur la zone de dragage liée à la présence physique des engins de dragage.	Faible	Ponctuel	Faible	Mineur
	Perturbation de la circulation des pêcheurs imposant un grand détour qui conduira les pêcheurs à des dépenses supplémentaires en gasoil	Modéré	Ponctuel	Faible	Mineur



### 2.2.3 Risque d'impact avec la mégafaune marine

#### DESCRIPTION

La zone côtière du Cap Blanc abrite plusieurs espèces de mégafaune, soit endémiques (le cas du phoque moine *Monachus monachus*, espèce protégée et dont une colonie de 180 individus est abritée par les falaises du Cap Blanc), soit migratoires (le cas de plusieurs espèces de dauphins et de baleines (cf. volume III pour plus de détails sur ces populations).

Ces espèces de mégafaune sont en danger et protégées par la liste rouge de l'UICN. Les navires de dragage ainsi que la flotte associée vont avoir le potentiel d'interférer avec le déplacement de ces individus, et potentiellement les heurter. L'impact peut être la blessure ou la mortalité d'individus, et également le comportement d'évitement de la zone par ces espèces pendant la durée des activités de dragage.

#### EVALUATION

Comme vu précédemment, en ce qui concerne la population halieutique, le déplacement lié à la présence physique des navires de dragage sera faible et l'impact est considéré limité, étant donné que seulement 2 dragues sont prévues pour les travaux sur l'ensemble du linéaire du chenal.

Les nuisances sonores et vibrations générées par les activités de dragage auront globalement pour effet d'éloigner la mégafaune des zones de travaux (voir chapitre 2.3.2).

- Les dragueuses seront autoporteuses, dépourvues de chaland, pour limiter l'emprise physique.
- En cas d'observation de mégafaune par l'entreprise de dragage durant les opérations, les manœuvres seront temporairement adaptées pour rester éloigné.

Le clapage ne pourra pas avoir lieu en cas de présence identifiée de mégafaune.

**L'impact des opérations de dragage est considéré ici comme mineur.**

La présence physique des bateaux de dragage et des bateaux annexes sera étendue dans le temps (un an au total) mais localisée uniquement à la zone de dragage et son environnement immédiat. Les allées et venues seront essentiellement entre le chenal et les deux zones d'immersion. Il est donc probable que le comportement de la mégafaune ne soit pas surpris par ces déplacements et cette présence sur site. Une collision avec un mammifère marin entraînerait une blessure invalidante voire mortelle, **mais cette collision est très peu probable dans le cadre des activités de la SNIM, l'intensité de l'impact est donc considérée comme faible.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Présence physique	Collision avec la mégafaune marine	Faible	Ponctuel	Court	Mineur



## 2.3 Impacts liés au bruit des engins

### 2.3.1 Nuisances sonores sous-marines

#### DESCRIPTION

Les opérations de dragage et d'immersion produisent différents bruits qui se dispersent dans le milieu marin à des distances et à des intensités variables.

Les dragues utilisées pour ce projet sont des **dragues suceuses autopropulsées à élinde** (*Trailing Suction hopper dredger – TSHD*) ainsi qu'**une drague autopropulseur à désagrégateur** (*Cutter Suction Dredger – CSD*).

L'eau est un excellent vecteur de transmission de bruit. Le son s'y propage plus de quatre fois plus vite que dans l'air et son absorption y est inférieure. En conséquence de nombreux organismes aquatiques utilisent les fréquences sonores pour se déplacer, chasser ou communiquer. Les bruits anthropiques émis en milieu marin peuvent agir sur les organismes marins de manières différentes. Ils peuvent masquer des signaux biologiquement pertinents. Ils peuvent entraîner diverses réactions comportementales. Ils peuvent diminuer l'ouïe et, à des niveaux très élevés, ces bruits peuvent blesser ou même tuer des organismes marins. Parmi les sources de bruits anthropiques les plus préoccupantes figurent les explosions, la navigation, les études sismiques, la construction en offshore (par exemple les parcs d'éoliennes ou la production d'hydrocarbures et les installations de transport) et les activités industrielles en offshore (dragage, forage, etc.), les divers types de sonar et les répulsifs acoustiques.

Les opérations de dragage impliquent une grande variété de sources sonores, qui peuvent être différenciées entre l'excavation des sédiments, le transport et le clapage au site d'immersion, ainsi que les différents navires qui seront impliqués.

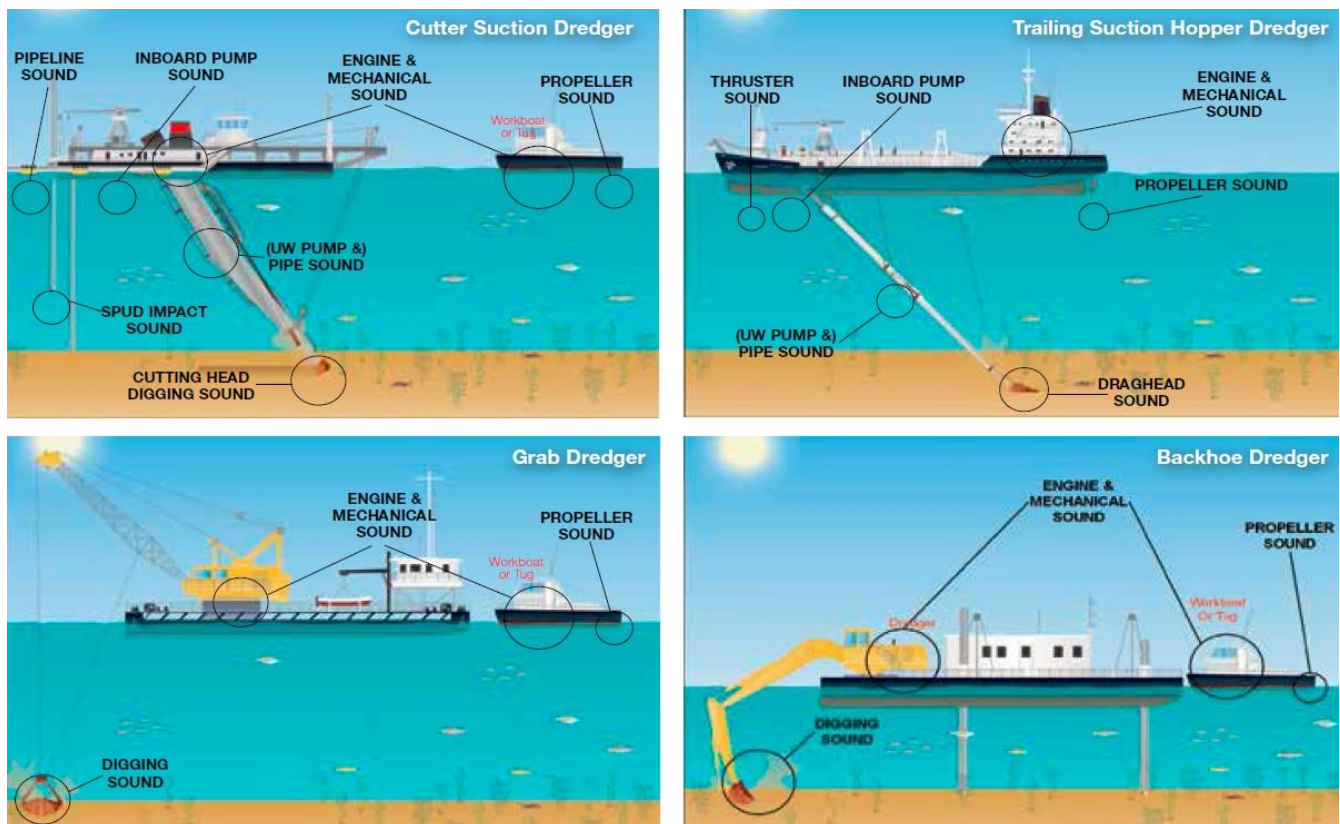


Figure IV - 2 : Sources sonores des différents types de dragues  
(A noter que les dragues utilisées sont celles du haut)





### EVALUATION

Les niveaux sonores sous-marins émis par les dragues sont différents selon les techniques utilisées.

À une distance de **0.2 km d'une machine CSD** (type drague autopropulseur à désagrégateur), le **niveau de pression acoustique perçu est d'environ 140 dB re 1<sup>3</sup> µPa** (Greene (1987)) pour une **bande passante de 3 Hz à 20 kHz**. À 1 m, ce **niveau est de 175 dB re 1 µPa**.

Les niveaux de pression acoustique dus à une machine TSHD (type Gerardus Mercator) sont signalés comme étant un peu plus élevés, de l'ordre **de 168 à 186 dB re 1 µPa** (Marshall Day Acoustics Ltd, 2016) à une distance de 1 m et pour une bande passante de 3 Hz à 20 kHz.

L'utilisation des machines TSHD (type dragues suceuses autopropulsées à élinde) représentera la majeure partie des émissions sonores compte tenu du fait que **la machine CSD ne sera utilisée que pour les sédiments de la couche 4**. Le prélèvement de graviers émettra néanmoins plus de bruit que le prélèvement du sable.

La figure ci-dessous montre les mesures effectuées sur sept dragues CSD lors de l'extension du port de Rotterdam (WODA, Juin 2013). Ces résultats montrent que ces dragues ne produisent pas plus de bruit lors des opérations de dragage qu'au cours de leur transit entre le lieu de dragage et le lieu de clapage, ni non plus davantage de bruit que de gros navires semblables à ceux affluant au port minéralier ou au port pétrolier de Nouadhibou en transit (fréquences en dessous de 500 Hz).

Il est important de mentionner que ces activités se portaient sur du sédiment sableux. Dans le cas de dragage de fond rocheux, le son enregistré est supérieur à 550 Hz soit 175 dB.

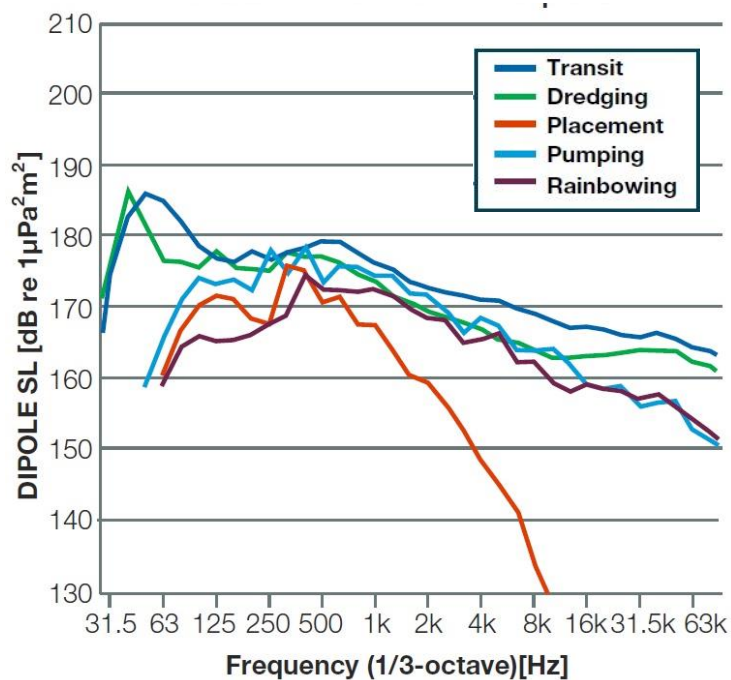


Figure IV - 3 : Comparaison des niveaux sonores de différentes opérations lors du dragage

La mission d'étude du milieu marin menée pour la SNIM en 2016 a montré que la couche superficielle du chenal était composée majoritairement de sable et de vase. Cependant les sondages réalisés dans le cadre de l'étude de faisabilité ont également montré que des matériaux durs seraient également à excaver sur une partie du chenal.

<sup>3</sup> (Unité de pression acoustique efficace pour une bande passante spécifique)





La durée d'émission des bruits sera égale à la durée des travaux de dragage.

Cependant, l'absence de modèle ne permet pas de déduire l'intensité et l'étendue des nuisances sous-marines autour de la zone du projet. Il n'est donc aujourd'hui pas possible d'estimer avec précision la zone impactée par l'émission de bruits. Elle est considérée comme ponctuelle car bien qu'elle ne sera perceptible qu'à distance de la zone de projet, c'est à proximité que l'impact aura une intensité réellement significative.

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Ambiance sonore	Nuisances sonores sous-marines	Fort	Local	Moyenne	Moyen

### 2.3.2 Perturbation de la faune pélagique par le bruit sous-marin

#### DESCRIPTION

La faune pélagique (poissons) et la mégafaune (baleines, tortues) sont les principales cibles pouvant être exposées aux émissions sonores sous-marines générées par les activités de dragage mentionnées ci-dessus, ce qui pourra affecter leur comportement et notamment leur présence sur la zone.

#### EVALUATION

##### Effets sur les Poissons :

La population halieutique présente sur la zone est continuellement soumise au bruit de navigation des navires commerciaux (accédant aux ports minéraliers et pétroliers) ainsi que de la flottille de pêche. Les niveaux sonores impactant les poissons sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

**Tableau IV - 5 : Valeurs sonores et impact sur les poissons et cétacés (OSPAR, 2009)**

dB re 1 µPa	Effets sur la faune / Niveaux de dommages
>230	Dommages pathologiques
220	Provoque une réaction de surprise chez les poissons
200	Fait fuir les poissons de la zone
180-160	La plupart des baleines évitent la zone
	Dommage auditif de certains poissons
	Peu de réponse des baleines à bosses
140-160	Evitement de la zone et changement de comportement des poissons
140-160	Légers changements de comportement (évitement) des baleines

Au regard des niveaux sonores standards présentés ci-avant en fonction des types de dragues, il est peu probable que la valeur seuil de 230 dB re 1 µPa soit induite par les travaux. **L'impact sur les poissons serait plutôt une réaction de type évitement. L'impact est ici considéré comme faible.**

##### Baleines et Cétacés :

Bien que le son généré par les activités de dragage soit audible par les cétacés présents au large de la zone d'activité, les fréquences auront comme impact maximal un **comportement d'éloignement des baleines et dauphins. L'impact est considéré comme faible.** Pour le phoque moine, l'intensité du bruit restant en deca de 1kHz, un endommagement des fonctions auditives des animaux n'est pas à prévoir. Cependant l'évitement des populations de poissons risque impacter indirectement les phoques moines qui risquent voir diminuer la disponibilité de leurs ressources alimentaires.



**Tortues :**

Les études réalisées sur l'impact sonore sur les tortues sont généralement orientées sur les activités sismiques, dont les fréquences sonores sont bien supérieures à celles du dragage. Les résultats montrent un impact très limité sur ces animaux (McCauley et al. 2000). **L'impact potentiel du projet de dragage sur les tortues est considéré comme faible.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Faune pélagique	Nuisance sonore sur la faune marine	Faible	Local	Moyen	Mineur
Mégafaune (Et Espèces Protégées)	Perturbation des espèces de baleines, dauphins et tortues marines	Faible	Local	Moyen	Mineur

### 2.3.3 Impact sur l'activité commerciale halieutique

**DESCRIPTION**

Le comportement d'évitement des poissons lors des activités de dragage peut potentiellement se répercuter sur les activités de pêches ayant lieu à proximité immédiate de la zone des opérations de dragage.

**EVALUATION**

Seulement 2 dragues sont prévues pour les travaux sur l'ensemble du linéaire du chenal. L'impact est considéré comme très localisé, uniquement à hauteur du passage des dragues entre le chenal et les zones d'immersion. Les cycles de rotation, estimés au global entre 190 et 220 minutes, seront toutefois suffisamment espacés dans le temps. Au droit du chenal, il est rappelé que les activités de pêche sont interdites.

**L'impact est considéré ici comme mineur.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Economie	Perturbation de la pêche liée au bruit sous-marin	Faible	Ponctuel	Moyen	Mineur

### 2.3.4 Nuisances sonores aériennes et impacts sur la population

**DESCRIPTION**

Les niveaux sonores dans l'air occasionnés par les travaux de dragage seront de l'ordre de 100 dB près de la source (moteurs, générateurs, treuils).

Ces bruits peuvent potentiellement impacter des récepteurs tels que :

- Les populations proches du port minéralier ou les pêcheurs opérant dans la zone ;
- Les oiseaux présents au niveau des installations portuaires et de la péninsule ; et
- Le personnel présent sur le navire de dragage.

**EVALUATION**



Certaines zones du chenal intérieur se situent à moins d'1 km des côtes. Néanmoins, le bruit que produisent de tels travaux **n'est pas assez important pour occasionner une gêne** dans la zone du port ou pour affecter significativement les pêcheurs qui seront gardés à distance des engins lors du dragage.

Les nuisances sonores émises dans l'air ne seront pas suffisamment importantes pour nuire aux animaux aériens de la zone (Goélands et limicoles de la zone protégée par exemple) ainsi qu'à la population de la côte étant située à environ 1 km des travaux. **L'impact du bruit émis par les dragues dans l'air est considéré comme négligeable.**

En revanche, la nuisance sonore sera forte pour les opérateurs des navires lorsqu'ils seront à proximité des sources de **bruit. Il est prévu que ceux-ci soient équipés d'équipements de protection auditive.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
<b>Ambiance Sonore</b>	Dégradation de l'ambiance sonore à proximité des engins de dragage	Faible	Local	Moyen	<b>Mineur</b>
<b>Avifaune</b>	Perturbation des oiseaux liée aux bruits des navires de dragage	Faible	Local	Court	<b>Négligeable</b>
<b>Santé – Sécurité</b>	Nuisances sonores pour le personnel présent sur le navire de dragage	Modéré à fort	Ponctuel	Moyen	<b>Mineur</b>



## 2.4 Impacts liés au prélèvement de sédiment

### 2.4.1 Modification de la nature du fond

#### DESCRIPTION

Les « impacts » du dragage du chenal sur les fonds marins seront de 2 types :

- Modification de la bathymétrie et des fonctionnements hydrodynamiques et sédimentaires ;
- Et modification de la nature du fond.

Les travaux de dragage engendreront une modification progressive de la bathymétrie jusqu'à atteindre les profondeurs souhaitées (cf. volume III). Il est estimé que 21 609 192 m<sup>3</sup> devraient être enlevés du chenal. Compte tenu des dimensions de chaque partie du chenal (cf. étude de faisabilité) il a été déduit qu'une hauteur de 2 à 2,90 m de substratum sera retirée. La bathymétrie sera augmentée, objectif de l'opération, et la morphologie globale sera modifiée par l'extraction des matériaux.

Les excavations peuvent rompre l'équilibre des processus de transit sédimentaire. Une augmentation de la hauteur de colonne d'eau a pour effet de diminuer la vitesse du courant. Ces éléments peuvent résulter en l'augmentation de la vitesse de sédimentation. La dépression créée par le prélèvement de substrat sera donc sujette à l'accumulation de sédiments.

En ce qui concerne la nature des fonds, le retrait de la couche superficielle sur une profondeur estimée à 2,5 m en moyenne modifiera la nature des matériaux constitutifs des fonds en mettant à jour les matériaux sous-jacents.

#### EVALUATION

Les effets potentiels du changement de bathymétrie sont supposés plus grands dans les zones où l'amplitude des marées est importante et/ou les vagues hautes (Bray, 2008).

La marée sur les côtes mauritaniennes est de faible amplitude et la largeur du chenal n'est pas d'une taille suffisante pour avoir la possibilité d'influencer le processus global du transport de sédiments le long de la côte mauritannienne.

#### L'augmentation de la bathymétrie aura un impact faible et local.

En ce qui concerne la nature des fonds, le dragage mettra à nu une partie de la couche de sédiments cimentés présents sous la couche de sédiments meubles. Etant donné qu'aucune contamination particulière n'a été identifiée sur les sédiments de surface il n'est pas attendu de problématique particulière liée à la nature de la couche sous-jacente. Qui plus est, le transport sédimentaire est important dans la zone et cette couche sera rapidement recouverte par une couche de sédiments récents. **L'impact est surtout négatif pour le projet en lui-même car pourront en résulter des dragages de maintenance pour éliminer ces sédiments d'accumulation.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Fonds marins et hydrodynamique	Modification de la bathymétrie et augmentation de la vitesse de sédimentation	Faible	Local	Moyen	Négligeable
Fonds marins et hydrodynamique	Mise à jour de nouveaux matériaux de fond	Faible	Local	Moyen	Négligeable



## 2.4.2 Augmentation de la concentration de matières en suspension pendant le dragage

### DESCRIPTION

De par leur nature, les travaux de dragage vont entraîner l'augmentation de sédiments en suspension dans la colonne d'eau, et ainsi favoriser la turbidité des eaux de la zone du chenal. L'augmentation de la turbidité est le phénomène le plus visible lors d'une opération de dragage, en particulier pour les eaux côtières peu chargées en matières en suspension. Une forte turbidité peut également entraîner la création de zones déficitaires en oxygène dissous défavorable à la biologie, notamment à proximité immédiate de la drague.

A titre indicatif, des données concernant la turbidité ont été récoltées le long du port de Nouadhibou (SNIM, 2010).

La turbidité mesurée lors de la campagne de mesures de 2010 varie entre 2,7 et 5,34 NTU (Nephelometric Turbidity Unit). Ces valeurs correspondent à une eau plutôt claire.

Au droit des stations d'échantillonnage, les concentrations de matières en suspension (M.E.S.) ont également été analysées sur la colonne d'eau (SNIM, 2010, 2013, 2014) et sont très variables selon l'année de la campagne. Les concentrations vont d'une valeur inférieure à 5 mg/L (équivalent à des g/m<sup>3</sup>) jusqu'à 63 mg/L. Il y a de très grandes variations de concentration en fonction de l'année de la campagne. En revanche la relation avec les conditions météorologiques (calmes ou tempêtes) n'a pas été prise en compte.

Pendant le dragage, l'eau aspirée avec les sédiments seront déversés par-dessus bord via des tubes de déversement. Les matériaux plus lourds se déposeront dans les cuves de stockage des dragues. Compte tenu de la granulométrie élevée des matériaux à draguer, la majeure partie des sédiments se retrouveront dans les cuves de stockage.

Un panache de sédiments fins sera néanmoins présent à proximité de la drague lors des opérations. De manière générale, l'essentiel des matériaux en suspension sédimentent dans une zone de quelques centaines de mètres autour de la dragueuse (Nichols, 1990 ; Hitchcock & Drucker, 1996 ; Desprez, 2000 ; Newell, 2004), les particules les plus grosses se déposant à proximité immédiate. En présence de courants intenses et de particules fines, une dispersion jusqu'à plusieurs kilomètres est possible (Hitchcock, 1999) (GEODE, 2014).

Une fois le dragage du chenal terminé, la concentration des sédiments en suspension diminuera pour retrouver sa valeur originelle de manière assez rapide.

### EVALUATION

La remise en suspension des sédiments est inhérente à l'activité de dragage et la suppression des opérations d'entretien serait impossible sans remettre en cause à terme, le maintien de l'activité du port.

Elle sera toutefois limitée aux périodes de travail de la drague et à une zone restreinte autour de celle-ci (GEODE, 2012). Les sédiments en jeu présentent une granulométrie plutôt grossière (de type sable, peu de vase) ce qui limitera l'étendue du panache de turbidité.

A noter que la technologie retenue pour les dragues, est beaucoup moins impactante que le dragage par jet d'eau, et la zone de dragage n'est pas traversée par une zone de courants forts, susceptibles de favoriser les dispersions.

Les transferts de sédiments vers les zones d'immersion ne seront pas effectués en cas de mauvaises conditions météorologiques. La quantité de sédiments mis en suspension lors de cette étape est très inférieure à la quantité de sédiments mis en suspension lors du dépôt de ceux-ci, la raison pour laquelle une modélisation numérique de ce processus n'a pas été retenue. Les effets sur le milieu physique, liés à une augmentation de la concentration de sédiments en suspension, sont négligeables, ponctuels et d'une courte durée.

Il est attendu que la turbidité pendant les travaux soit inférieure à celle occasionnée par les tempêtes.

Dans l'ensemble cet impact est donc considéré négligeable.



Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Qualité de l'eau	Augmentation de la turbidité autour de la zone à draguer	Faible	Local	Court	Négligeable

### 2.4.3 Pollution de l'eau liée à la mise en suspension des sédiments lors du dragage

#### DESCRIPTION

Déplacer des sédiments contaminés peut entraîner la libération dans la colonne d'eau de substances toxiques. Des travaux de dragages dans des zones polluées peuvent ainsi avoir des effets écotoxicologiques : une mortalité directe ou une réduction de la productivité biologique.

#### EVALUATION

L'étude chimique des sédiments du chenal objet des dragages (IMROP, 2016), a mis en évidence la présence localisée de teneurs chrome, qui restent inférieures aux valeurs de référence (cf. Volume II, chapitre 2) et qui peuvent être rattachées à une origine naturelle. Aucun autre contaminant n'a été détecté à une valeur significative. Les couches inférieures qui seront mises à nu par les opérations de dragage, correspondent au substratum océanique.

Les sédiments à draguer sont considérés comme non pollués dans l'ensemble et il est considéré que les couches inférieures ne seront pas plus impactantes.

**L'impact des opérations de dragage est considéré ici comme négligeable.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Qualité de l'eau	Impact sur la qualité de l'eau lié à la nature des sédiments mis en suspension	Faible	Local	Moyen	Négligeable

### 2.4.4 Perte et dérangement de communautés benthiques

#### DESCRIPTION

Une partie de la faune benthique existante disparaîtra avec les opérations de dragage. Le frai benthique pourra également être affecté par la turbidité engendrée au droit des opérations ainsi que les nuisances sonores. Quelques espèces marines ou estuariennes placent en effet leur frai sur les gros sédiments, les sables, les coquilles ou sur la végétation. Egalement, des œufs pélagiques et des larves seront détruits par la drague suceuse.





## EVALUATION

Dans le chenal d'accès, au total, ce sont 25,4 km de fonds marins qui seront dragués sur une largeur de 467 m en moyenne. Une surface d'environ 1 082 ha sera ainsi retirée des fonds en place.

Tronçons à draguer	Longueur (approx.)	Elargissement	Surface
Cercle d'évitage	1,6 km	Ø 800m	128
Chenal intérieur	4,2 km	288 m	120,96
Courbure n°3 – Passe du Lévrier	1,9 km	582 m	110,58
Chenal extérieur zone 1	2,8 km	410 m	114,8
Courbure n°2 - zone 2	2,1 km	430 m	90,3
Chenal extérieur zone 2	6,5 km	400 m	260
Courbure n°1 - zone 2	1,8 km	430 m	77,4
Sortie de chenal	4,5 km	400 m	180
<b>Totaux et moyennes</b>	<b>25,4</b>	<b>467,5</b>	<b>1082,04</b>

D'après la campagne d'étude du milieu marin menée par l'IMROP en 2016, apparaît que le substrat de la zone d'immersion présente une communauté plus diversifiée que celle identifiée dans la zone du chenal.

Sur la base des paramètres écologiques: densité, biomasse totale et indices de diversité, le benthos au droit du chenal est dans l'ensemble considéré en bon état de fonctionnement (sur la base des paramètres densité, biomasse totale et indices de diversité). En termes de nombre d'individus, la communauté est dominée par les annélides, et en termes de biomasse, par les mollusques. La population dans la zone du chenal apparaît riche et diversifiée, sans toutefois présenter d'espèce d'importance ou de sensibilité écologique particulière.

Par ailleurs, de nombreuses études menées à travers le monde (Kiørboe & Møhlenberg 1982) démontrent qu'une zone dépourvue de communauté benthique après des opérations de dragage, est rapidement recolonisée. D'abord de façon immédiate à la suite des opérations de dragage (sous 1 mois environ, dépendamment de la saison), la zone draguée est recolonisée par des espèces benthiques opportunistes qui profitent des ressources nutritives telles que les matières organiques remises en suspension par les opérations de dragage. Puis après un délai de 0.5-2 ans, la communauté benthique se stabilise et se diversifie.

**L'impact des opérations de dragage est considéré ici comme mineur.**

Le rétablissement d'une zone draguée s'initie par une augmentation du nombre d'espèces et de leur abondance suivie d'une diminution atteignant les valeurs pré-dragage (Kiørboe & Møhlenberg 1982). L'augmentation qui sera observée en premier lieu est sans doute liée à une augmentation de ressources nutritives pour les organismes benthiques par la mise en suspension de matières organiques en même temps que les sédiments. Celle-ci aboutit à une augmentation de l'abondance des organismes.

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
<b>Faune Benthique</b>	Perte de la faune benthique	Modéré	Local	Moyen	<b>Moyen</b>



## 2.5 Impact lié au dépôt d'une couche de matériaux sur le fond marin

### 2.5.1 Augmentation de la concentration de matières en suspension pendant le dépôt dans les zones d'immersion

#### DESCRIPTION

Contrairement à la mise en suspension des sédiments pendant le curage du chenal, le clapage des sédiments va avoir un impact plus étendu sur la qualité de l'eau.

Cela est dû notamment au fait qu'à cause du courant, le déversement ne se fait pas uniquement dans le sens vertical mais aussi dans le sens horizontal. La zone affectée par le dépôt est donc fonction du courant, de la granulométrie des sédiments et de la profondeur du milieu récepteur. Des déplacements horizontaux de plus de 50 mètres ne sont pas exceptionnels. Ceci est schématisé figure ci-dessous :

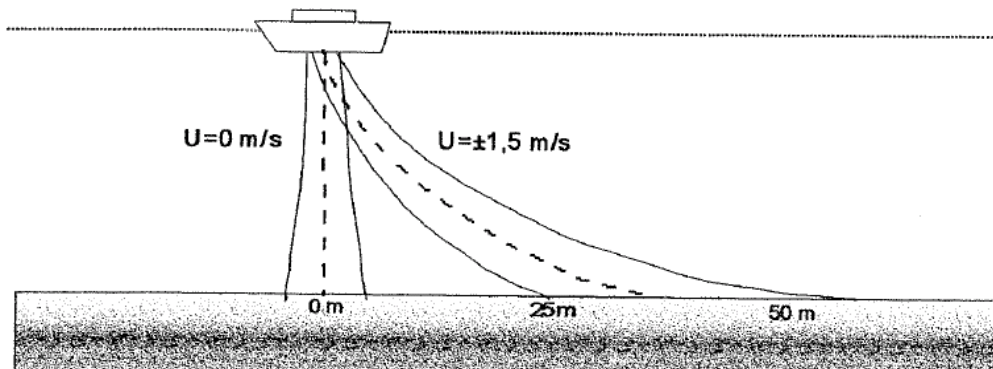


Figure IV - 4 : Déplacement horizontal des sédiments lors du dépôt  
(Source : Hoogeboom B.P, 1997)

Après le dépôt, les matériaux forment une couche de suspension qui se déplace radialement vers l'extérieur. Ce phénomène est schématisé figure ci-dessous. Dans ladite figure, un nuage de limon (eau trouble) est visible. Ce nuage contient seulement 1-5 % des matériaux déversés, dépendant de la granulométrie du sol.

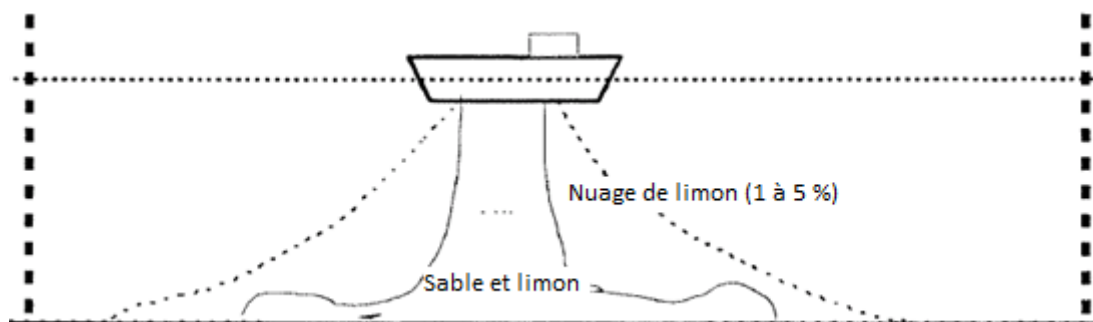


Figure IV - 5 : Déplacement radial des sédiments autour de la drague et création d'un nuage de limon  
(Source : Hoogeboom B.P, 1997)

Le déplacement horizontal est en particulier renforcé par la marée (voir figures pages suivantes, réalisées sur la base du modèle hydrodynamique de la zone d'étude).

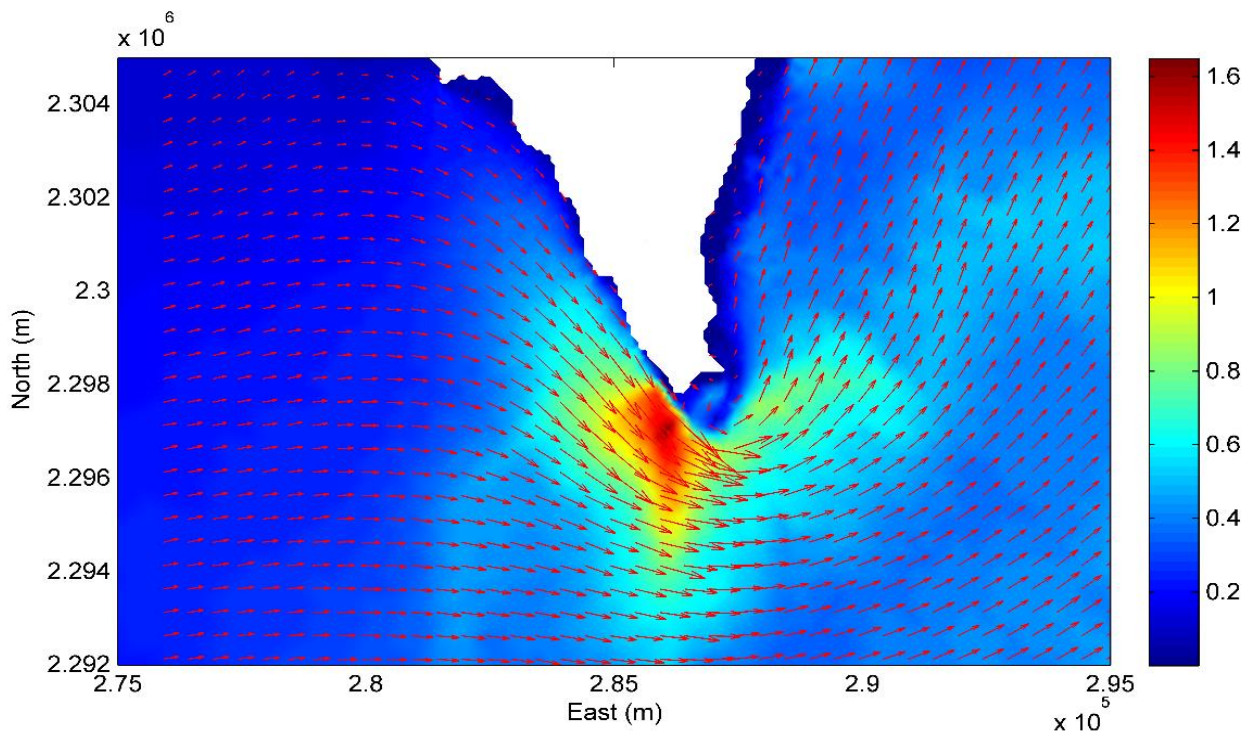


Figure IV - 6 : Vitesse du flot calculée au 13ème jour du mois, au sud de la côte mauritanienne  
(Source : Rapport du modèle de dispersion réalisé par Antea Belgique pour l'EIES du projet de dragage)

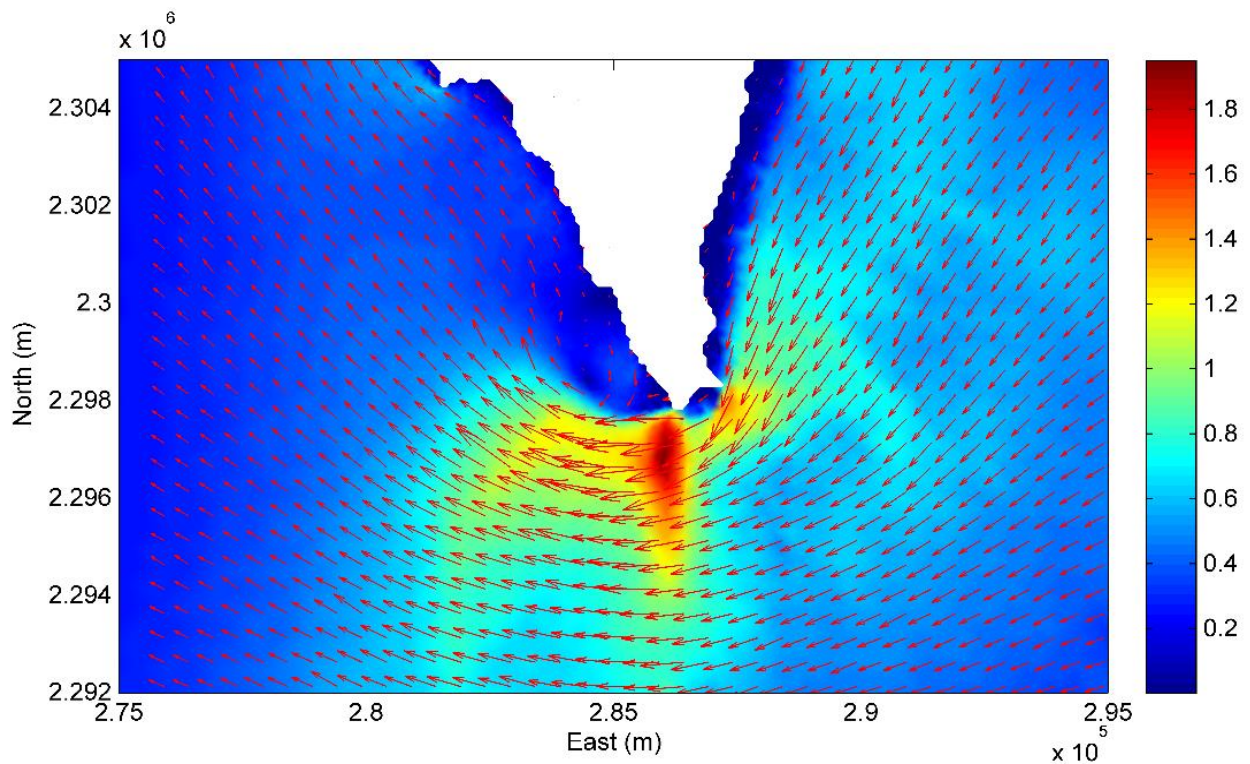


Figure IV - 7 : Vitesse du courant de jusant calculée au 13ème jour du mois, au sud de la côte mauritanienne  
(Source : Rapport du modèle de dispersion réalisé par Antea Belgique pour l'EIES du projet de dragage)





Un modèle numérique a été mis en œuvre dans le cadre du projet afin de simuler le déplacement des sédiments en suspension après leur dépôt sur les zones d'immersion 1 et 2. La simulation prend en compte des travaux 24h/24h.

La simulation montre un déplacement du panache globalement vers le nord-ouest dans les 12 premières heures, après le dépôt de la première cargaison de sédiments (Figure IV - 8). La plus grande concentration de sédiments en suspension est de l'ordre de 1 à 1,5 g/m<sup>3</sup> avec une extension de 10 km pour les deux sites d'immersion.

Le panache de sédiments atteint ensuite un équilibre 15 jours après le début du chantier avec une concentration de l'ordre de 0,5 à 1 g/m<sup>3</sup>, sur une distance de 50 – 60 km (Figure IV - 9). Le panache se développe de manière prépondérante dans la direction ouest, au sud du Cap Blanc et dans la direction nord le long de la côte ouest du Sahara Occidental.

Une faible concentration (0,2 g/m<sup>3</sup>) est retrouvée sur 15 km au sud-est, provenant du site 1. La simulation donne également un panache de concentration de l'ordre de 0,4 – 1 g/m<sup>3</sup> au nord-est du site 1, avec une extension de 10 km.

Dans la réserve satellite du Cap Blanc, un panache d'une concentration de 0,3 g/m<sup>3</sup> est retrouvé à partir du 8<sup>ème</sup> jour et se stabilise à cette concentration jusqu'à la fin des travaux.

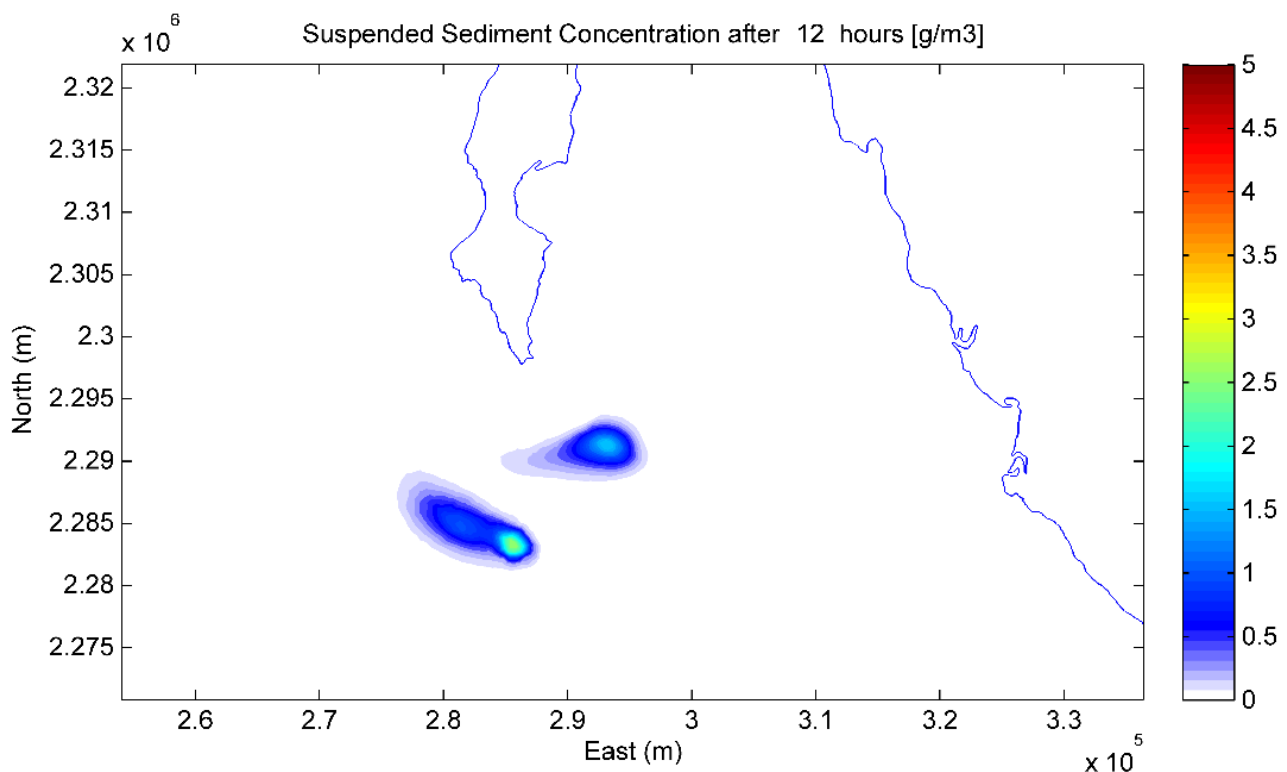


Figure IV - 8 : Concentration en matières en suspension 12 heures après le début des travaux de dragage (Source : Rapport du modèle de dispersion réalisé par Antea Belgique pour l'EIES du projet de dragage)

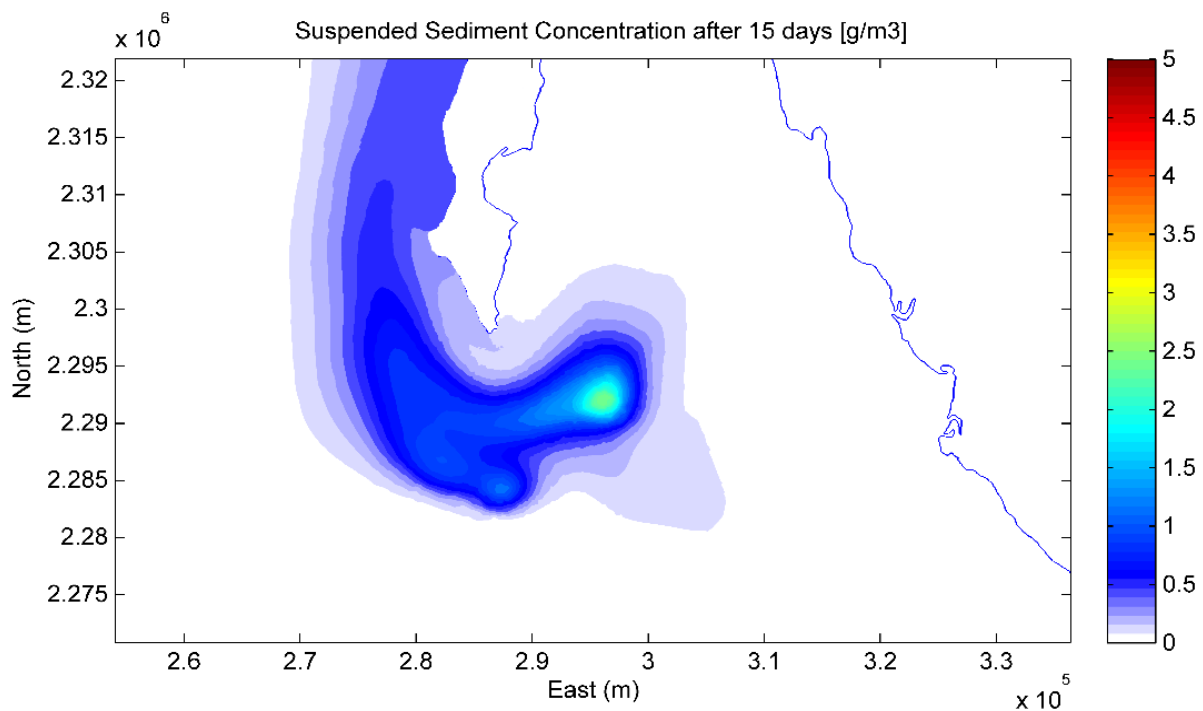


Figure IV - 9 : Concentration en matières en suspension 15 jours après le début des travaux de dragage - Equilibre  
(Source : Rapport du modèle de dispersion réalisé par Antea Belgique pour l'EIES du projet de dragage)

Il est attendu que les eaux retrouvent une turbidité naturelle moins de 15 jours après l'arrêt des clapages.

### EVALUATION

Etant donné la granulométrie plutôt grossière des matériaux dragués (principalement sables), seule une faible partie (1 à 5 % estimés) des sédiments déposés sur les sites d'immersion 1 et 2 est susceptible de migrer.

La limite de détection des matières en suspension étant de 5 mg/L, il sera difficile de caractériser les panaches de dispersion des sédiments qui au final, ne dépasseront pas le seuil de 1,5 mg/L d'après le modèle.

Concernant le panache de 0,3 mg/L qui sera retrouvé dans la réserve satellite du Cap Blanc, il est difficile aujourd'hui d'apprécier les impacts. Sur la base du retour d'expérience sur des projets similaires, il est attendu que celui-ci n'aura pas pour conséquence la modification du milieu. De plus, les zones impactées devraient retrouver leur turbidité naturelle quelques semaines après l'arrêt des dépôts.

**Par principe de précaution, l'impact des opérations de dragage est considéré ici comme modéré.**

A minima, un plan de suivi des matières en suspension (> 5 mg/l) sera mis en œuvre lors des opérations de dragage/clapage et après les travaux, sur les zones de dragage et d'immersion.

L'impact lié à la mise en suspension de sédiments dans la zone d'immersion est négatif et son intensité, moyenne au niveau de la zone d'immersion, peut être considéré comme faible au-delà de la zone de clapage. Pour ne pas minimiser cet impact il a été retenu un impact d'une intensité Modérée, d'une étendue Régionale et une durée Moyenne. A noter que cet impact est transfrontalier car le panache de dispersion atteint les eaux du Sahara Occidental. L'impact sur ces eaux est néanmoins considéré négligeable.

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Qualité de l'eau	Augmentation de la turbidité lors des opérations de clapage	Modéré	Régional	Moyen	Moyen



## 2.5.2 Impact sur la qualité de l'eau

### DESCRIPTION

Comme pour le dragage, le clapage des sédiments contaminés peut entraîner la libération dans la colonne d'eau de substances toxiques.

### EVALUATION

L'étude chimique des sédiments du chenal objet des dragages (IMROP, 2016), a mis en évidence la présence localisée de teneurs chrome, qui restent inférieures aux valeurs de référence (cf. Volume II, chapitre 2) et qui peuvent être rattachées à une origine naturelle. Aucun autre contaminant n'a été détecté à une valeur significative.

Par ailleurs, des concentrations détectables d'hydrocarbures pétroliers sont constatées au niveau des stations de référence et de la Zone d'Immersion 2 mais elles restent faibles et ces sédiments ne sont pas destinés à être clapés.

**L'impact des opérations de clapage est considéré ici comme négligeable.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Qualité de l'eau	Mobilisation de substances toxiques dans le panache de dispersion des sédiments	Faible	Local	Moyen	Négligeable

## 2.5.3 Impact sur la faune et flore benthique

### DESCRIPTION

L'augmentation de la turbidité peut perturber le fonctionnement des organismes benthiques. Il faut cependant avoir à l'esprit que les zones d'immersion retenues sont naturellement turbides, et que les organismes marins s'y sont adaptés (Luger et al., 1998).

### EVALUATION

Au droit de la zone d'immersion, l'enfouissement des organismes existants ne peut être exclu lors des opérations de clapage (épaisseurs de sédiment déposées entre 1 et 2 m). Cet impact n'est pas considéré comme significatif car la faune benthique présente est commune et répandue sur la côte Ouest Atlantique où les sédiments semblables sont trouvés (sables grossiers et très grossiers coquilliers majoritairement). De plus, l'impact d'une opération de dragage est d'autant plus important que l'opération se passe dans des eaux côtières naturellement peu chargées en matériel en suspension, ce qui n'est pas le cas des zones retenues pour le clapage, plutôt turbides.

De la même façon que pour les populations benthiques du chenal il est attendu que les zones soient rapidement colonisées.

En effet, de nombreuses études menées à travers le monde démontrent qu'une zone dépourvue de communauté benthique après des opérations de dragage sera rapidement recolonisée. De façon immédiate à la suite des opérations de dragage, la zone draguée sera recolonisée par des espèces benthiques en premier lieu par de grandes densités d'espèces opportunistes dans un délai d'un mois (dépendamment de la saison) et après un délai de 0.5-2 ans, la communauté benthique stable sera établie (Kiørboe & Møhlenberg 1982).

Il est aujourd'hui difficile d'apprécier l'impact, sur toute son étendue, du panache de dispersion des sédiments clapés sur la faune et la flore benthique. Les courants marins existants seront cependant à l'origine de phénomènes de dilution importants.

**L'impact des opérations de clapage est considéré ici comme modéré.**





Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Faune, Flore benthique	Perturbation et perte de benthos lié à la turbidité	Modéré	Régional	Moyen	Moyen

## 2.5.4 Impact sur la faune pélagique

### DESCRIPTION

Il est connu que les poissons ont un comportement d'évitement des panaches de sédiments en suspension, qui peuvent également avoir des effets néfastes pour les juvéniles (Johnston & Wildish 1981, Lloyd 1987). Les études en laboratoires ont montré que les espèces de poissons qui vivent et évoluent dans un milieu naturellement turbide, comme c'est le cas pour les zones d'immersion retenues dans le cadre du projet, ont tendance à éviter les eaux dont les concentrations en particules en suspension excèdent 350 mg/L (Lloyd 1987).

#### ➤ Impact sur la faune démersale

La faune ichthyologique démersale peut être touchée par le phénomène d'entraînement créé par la succion des dragueuses (Reine and Clarke, 1998; Drabble, 2012b). Ainsi certains poissons, vivant en proximité avec le fond, les larves, œufs et juvéniles ayant des capacités d'évitement amoindries ou nulles, seront aspirés lors du dragage.

#### ➤ Impact sur les Cétacés

Les mammifères marins côtoient régulièrement des milieux à haute turbidité, ce qui ne semble pas les affecter car ils utilisent un puissant système de sonar pour se localiser et chasser. La recherche n'a pas pu mettre en évidence d'impact négatif causé par l'augmentation de la turbidité sur les cétacés. De plus le mode d'alimentation des mysticètes, par exemple, crée des plumes de sédiment.

#### ➤ Impact sur les Phoques

Les chercheurs ont exploré l'effet de l'augmentation de la turbidité (pendant les activités de dragage) sur les pinnipèdes (qui, contrairement aux cétacés, ne produisent pas de sons pour se localiser et chasser mais utilisent leur vue de façon majoritaire). Les changements causés de façon répétitives et de grande ampleur par les activités de dragage (caractéristiques physiques, topographie, concentration en matière en suspension...) peuvent altérer la capacité des phoques de se nourrir de façon habituelle. De plus des effets indirects sont possibles avec l'impact de la sédimentation sur la chaîne alimentaire et ce jusqu'au maillon final, les phoques (Tillin et al, 2011).

### EVALUATION

Selon la Figure IV - 10 ci-dessous, les zones pour lesquelles les teneurs en matières en suspension modélisées excèdent les 350 mg/L sont limitées à la zone d'immersion numéro 1. Les espèces pourront aisément éviter la zone le temps des opérations.

Le comportement de la faune sera potentiellement affecté mais l'intensité de l'impact est mineur car la population ne sera pas détruite et il est attendu que son comportement s'adapte rapidement. La zone d'impact est limitée mais les travaux de dragage et clapage étant longs, l'impact est donc considéré comme moyen.

**L'impact des opérations de clapage est considéré ici comme mineur.**

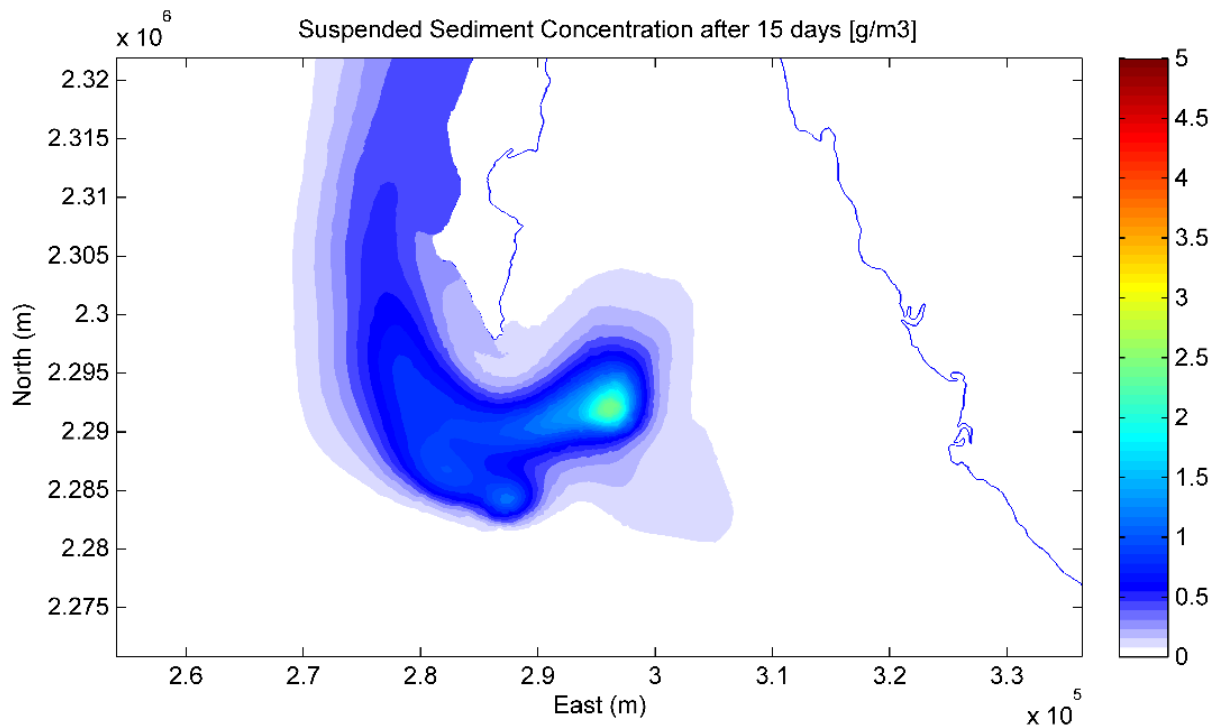


Figure IV - 10 : Seuils des particules en suspension 15 jours après le démarrage des opérations de dragage

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Faune Pélagique	Impact sur la faune pélagique	Modéré	Ponctuel	Longue	Moyen

### 2.5.5 Impact sur la pêche

#### DESCRIPTION

De façon indirecte, de par le comportement d'évitement des espèces halieutique, la pêche pourra être affectée par le panache de sédiments clapés. Selon les observations précédentes, les concentrations de sédiments présentant un impact sur la faune pélagique se retrouveront au niveau de la zone d'immersion n°1 seulement.

#### EVALUATION

Les activités de pêches sont officiellement interdites dans cette zone, mais d'après les études socio-économiques, la pêche artisanale s'y pratique néanmoins.

L'impact des opérations de clapage est considéré ici comme mineur au vu de l'étendue des autres zones disponibles pour l'activité de pêche.

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Economie	Perturbation de la pêche artisanale	Faible	Local	Moyen	Mineur



## 2.5.6 Modification de la bathymétrie et de l'hydrodynamique

### DESCRIPTION

Pendant les travaux de dragage, selon la capacité de la machine et en considérant que 80% de celle-ci sera rempli, environ 14 400 ou 17 000 m<sup>3</sup> de sédiments seront déposés à chaque rotation.

La zone d'immersion n°1, de 7,5 km<sup>2</sup>, recevra approximativement 12 698 198 m<sup>3</sup> de sédiments, ce qui équivaut à une épaisseur d'environ 1,70 m. Le site d'immersion n°2, de 6,25 km<sup>2</sup> recevra un volume d'environ 8 910 994 m<sup>3</sup>, équivalant à une couche d'environ 1,40 m.

La bathymétrie locale sera donc modifiée en conséquence. Une faible partie (1 – 5 %) des sédiments déposés resteront en suspension et se déplaceront en fonction des courants marins (cf. modélisation présentée précédemment). Une fois sur le fond, les sédiments devraient subir des phénomènes de tassement et de consolidation.

La durée et l'ordre de grandeur de ces phénomènes n'est aujourd'hui pas quantifiable du fait de l'absence de modèle précis de la morphologie des zones d'immersion.

### EVALUATION

Le dépôt de sédiments engendrera une modification de l'hydrodynamique des zones d'immersion. Il est généralement estimé que les phénomènes engendrés par un changement de bathymétrie sont très localisés et négligeables à l'échelle des masses d'eau considérées (GEODE, 2012).

**L'impact lié au dépôt des couches de matériau sur les fonds marins au droit des zones de d'immersion retenues est considéré comme mineur.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Fonds marins et hydrodynamique	Hausse du fond marin et modification des courants au droit des zones d'immersion	Faible	Ponctuel	Long	Mineur

## 2.5.7 Impact sur la faune benthique

### DESCRIPTION

Les organismes vivant dans le sédiment marin seront recouverts de sédiment et détruits par étouffement. Cet impact sera observable principalement dans la zone de clapage et dans une moindre mesure dans une zone élargie en raison de la dispersion des sédiments.

Les chances de survie des organismes dépendent de l'épaisseur de la couche déposée, mais aussi de la vitesse avec laquelle les sédiments se déposent sur une même zone car certains organismes ont la capacité à se mouvoir verticalement vers la surface des sédiments déposés et à établir une niche écologique à la frontière avec la colonne d'eau.

Les seuils d'épaisseur de sédimentation à partir desquels les organismes benthiques sont détruits ont été étudiés pour différentes espèces en eaux tempérées (Essink 1996). Les seuils pour les différents groupes de macrofaune sont les suivants:

- 1 -10 mm/m<sup>3</sup>/jour pour cinq espèces d'annélides (polychètes et oligochètes);
- 0.5 - 4 mm/m<sup>3</sup>/jour pour deux espèces de mollusques ; et,
- - 0.8-9 mm/m<sup>3</sup>/jour pour 2 espèces de crustacés.

Les seuils spécifiques aux communautés benthiques de la région maritime de la côte Ouest Africaine n'ont pas été étudiés. Cependant les communautés rencontrées dans la zone du Projet sont trouvées dans des conditions environnementales semblables en termes de salinité, température et oxygène dissous. Il est donc raisonnable d'assumer que des seuils similaires seraient observables pour la zone.



## EVALUATION

Une surface totale d'immersion (cumulée sur les deux zones) de 13 750 000 m<sup>2</sup> sera recouverte par 21 609 192 m<sup>3</sup> de sédiments. Malgré que le modèle ne permette pas d'estimer la vitesse de dépôt des sédiments sur les fonds marins, on peut tout de même affirmer que la population benthique disparaîtra sur ces zones de clapage en raison de l'épaisseur du dépôt. On peut également considérer une zone légèrement étendue au-delà de celle-ci où le benthos sera affecté.

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Faune Benthique	Destruction du benthos au niveau des zones de clapage	Fort	Local	Court	Moyen

### 2.5.8 Pollution du fond marin

#### DESCRIPTION

Les résultats granulométriques présentés au chapitre 2 du volume III montrent que le substrat de la zone du Chenal est majoritairement composé de sables grossiers à très grossiers, avec une présence de graviers et blocs plus importants sur les stations au large du Cap Blanc (à partir de C14). Le substrat de la zone Immersion 1 (IM1-IM4) est majoritairement réparti entre sables grossiers, très grossiers et graviers. Il existe donc une faible différence de granulométrie entre les sédiments déposés sur le site d'immersion et les sédiments déjà en place.

L'étude chimique a mis en évidence des teneurs élevées en chrome sur certaines stations mais pouvant être rattachées à une origine naturelle. Aucun autre contaminant n'a été détecté à une valeur notable. Les sédiments dragués ainsi que le milieu receveur sont considérés comme non pollués.

#### EVALUATION

Le dépôt d'une couche d'environ 1,5 m sur les zones d'immersion modifiera leur structure. Le milieu récepteur présente dans l'ensemble les mêmes caractéristiques physico-chimiques en termes de granulométrie et de teneurs en contaminants que le chenal. L'impact du dépôt de sédiments provenant du chenal en termes de pollution du sol est donc négatif mais faible.

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Fonds marins et hydrodynamique	Pollution du fond marin lié au dépôt de sédiment	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Négligeable

### 2.5.9 Impacts sur la faune pélagique et les espèces et zones protégées

#### DESCRIPTION

L'impact du déversement sur la faune marine mobile (hyperbenthos, poissons, tortues) est beaucoup moins documenté, mais il est considéré que la mortalité directe est très limitée, et que la recolonisation recommence immédiatement (Verduin *et al.*, 2012 ; Vanagt *et al.*).

Le panache atteint par ailleurs la réserve satellite du Cap Blanc, et Parc National de Dakhla, au Sahara Occidental.

#### EVALUATION

Etant donné les faibles concentrations prévues, relativement au milieu existant, il est considéré que la destruction de la faune pélagique ou des espèces et habitats protégés de la zone d'étude, en lien avec le clapage des sédiments est très peu probable et négligeable et ne nécessite donc pas d'être retenu.



**Etude d'Impact Environnemental et Social Projet de Dragage du Chenal du Port Minéralier de Nouadhibou**  
**Volume IV – Impacts et Mesures**



## 2.6 Impacts liés à la production de déchets et d'eaux usées

### 2.6.1 Productions de déchets solides

#### DESCRIPTION

Les quartiers de vie du navire, et notamment le réfectoire, seront à l'origine de déchets solides tout au long du projet. Ces déchets comprendront des restes de repas, des emballages, des papiers, des déchets électriques et électroniques (ampoules, appareils défectueux, batteries). En cas de soins du personnel, des déchets médicaux pourront également être générés sur les navires.

Les activités propres au dragage et notamment la maintenance des engins pourront également être la source de déchets tels que :

- Des pièces usées ;
- Des fûts ou bidons vides (huiles, carburant) ;
- D'autres contenants (pots, bouteilles) vides ;
- Des bonbonnes de gaz vides ;
- Des chiffons usagés et les filtres usés ; etc.

La production de déchets pourra avoir un impact sur la qualité des eaux, en cas de déversement par-dessus bord. En fonctionnement normal il est cependant attendu la mise en application du principe de « zéro dumping » et une gestion à terre des déchets solides, qu'ils soient domestiques, industriels non dangereux ou dangereux.

#### EVALUATION

L'impact de la production des déchets sera donc situé au niveau des infrastructures à terre. Les quantités de déchets générées resteront faibles. Les filières existantes d'élimination seront utilisées, dans le respect de la réglementation mauritanienne. Le stockage temporaire devra être effectué dans des conditions respectant l'environnement (cf. Mesures).

L'impact est considéré comme négligeable.

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Infrastructures	Production de déchets solides	Faible	Ponctuel	Moyen	Négligeable
Qualité de l'Eau	Pollution de l'eau par les déchets solides	Faible	Local	Moyen	Mineur

### 2.6.2 Déversement d'eaux souillées

#### DESCRIPTION

Les navires de dragage produiront des eaux souillées principalement de 3 types :

- Eaux « noires », liées à l'utilisation des toilettes par le personnel mais aussi aux cuisines du navire ;
- Eaux grises, liées à l'utilisation des douches, lavabos ;
- Et eaux de ruissellement, qui pourront être potentiellement contaminées par des traces d'hydrocarbures présentes sur les ponts ou des déchets solides s'ils ne sont pas gérés de façon appropriée.

Une centaine d'individus seront présents en permanence sur les engins de forage. Les quartiers de vie des navires de forage seront donc à l'origine de la production de déchets solides domestiques et d'eaux usées.

Ces eaux, si elles sont rejetées telles quelles dans le milieu marin, peuvent dégrader la qualité du milieu marin en entraînant le développement d'organismes pathogènes pouvant affecter la santé humaine, en contenant une charge





organique ou fertilisante pouvant mener à des phénomènes d'eutrophisation pouvant affecter la flore et la faune marine, en contenant des débris solides, ou en contenant des traces d'hydrocarbures.

### EVALUATION

L'impact potentiel le plus significatif sur le navire est lié à la production d'eaux noires et grises produites en quantités non négligeables. En effet les égouttures d'hydrocarbures sur les ponts seront suffisamment faibles pour ne pas entraîner une pollution significative du milieu marin. Des mesures opérationnelles seront mises en place concernant la prévention des pollutions et la gestion des déchets (cf. Mesures).

Chaque individu produit 320 litres d'eaux grises chaque jour. Ceci inclut 100 L d'eaux usées (qui contiennent 100g de matière fécales et 10g d'urée – eaux noires). Un plan de gestion de déchets sera produit par le sous traitant afin d'identifier et évaluer les différentes sources d'eaux grises ainsi que leur gestion à bord.

Les eaux noires générées à bord seront traitées par une unité de traitement avant rejet en mer, avec un taux BOD inférieur à 40 mg/L conformément à la réglementation MARPOL.

Si un moyen de traiter les eaux usées dans le port de Nouadhibou existe, il est cependant recommandé d'envoyer les eaux produites à bord de la drague pour les traiter. Si ce n'est pas le cas, le brassage des eaux en haute mer permettra de limiter les effets sur la qualité de l'eau.

**L'impact est considéré comme mineur.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Qualité de l'eau	Pollution de l'eau par rejet d'eaux souillées	Faible	Local	Moyen	Mineur

### 2.6.3 Rejets des eaux de ballast

#### DESCRIPTION

Les ballasts des dragues devraient être remplis grâce aux eaux de mer environnantes.

#### EVALUATION

Ces eaux, déconnectées des activités et équipements potentiellement polluants, ne sont pas susceptibles de se charger en contaminants. Ainsi, lors du rejet de ces eaux dans la zone où elles ont été prélevées, **aucun impact n'est retenu.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Qualité de l'eau	Rejet des eaux de ballast	Nul	Ponctuel	Moyen	Négligeable



## 2.7 Impacts liés à l'éclairage pendant les opérations de nuit

### 2.7.1 Pollution lumineuse

#### DESCRIPTION

L'activité de dragage aura lieu 24h sur 24. Ainsi, lors des opérations de nuit, les navires utiliseront des lumières pour éclairer la plate-forme et ses environs.

Au-delà de la nécessité d'éclairer la zone d'activité, il sera nécessaire pour l'entreprise de dragage de s'assurer qu'un éclairage suffisant sera mis en œuvre pour des raisons de sécurité (cf. étude de risque, chapitre 2.3). Des niveaux d'éclairage minimum seront à mettre en œuvre en fonction des activités (En l'absence de réglementation locale, se référer aux valeurs guides de l'Organisation Internationale du Travail).

#### EVALUATION

Les éclairages resteront concentrés au droit et à proximité immédiate des zones de travaux, en aérien. Au-delà de la nécessité d'éclairer la zone d'activité, il sera nécessaire pour l'entreprise de dragage de s'assurer qu'un éclairage suffisant sera mis en œuvre pour des raisons de sécurité (cf. étude de risque).

**L'impact lié à l'éclairage utilisé lors des opérations de nuit est considéré comme négligeable au regard des éclairages de la zone portuaire et d'une durée égale à celle des travaux.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Ambiance lumineuse	Pollution lumineuse	Faible	Ponctuel	Court	Négligeable

### 2.7.2 Impact sur les comportements des espèces marines

Il n'est pas considéré que les éclairages des navires de dragage lors des opérations de nuit puissent avoir des impacts sur les espèces marines.



### 3 Impacts en phase d'exploitation

Cette section consiste à évaluer les impacts environnementaux et sociaux négatifs potentiels lors de la phase d'exploitation du chenal. La matrice de Léopold a mis en évidence les interactions entre les sources d'impact liées aux activités du projet, et le milieu récepteur. Les impacts pendant la phase d'exploitation sont pour la plupart semblables aux impacts pendant la phase de dragage mais pour la plupart d'une importance étant donné que les opérations seront relativement équivalentes à celles en cours avant le dragage. Les impacts identifiés sont synthétisés dans le tableau ci-après :

**Tableau IV - 6 : Synthèses des impacts en phase d'exploitation**

Milieu récepteur	Composante du milieu	Types
Milieu Physique	Fonds marins et hydrodynamique	Les impacts potentiels sur les fonds marins pourront être liés à l'extraction de matériaux pour entretenir le chenal. Cependant, ces opérations de « maintenance » devraient être limitées.
	Qualité de l'eau	La qualité de l'eau pourra être impactée par la mise en suspension des sédiments lors des éventuels dragages de maintenance, les envols de poussières lors du chargement du minerai, ou des déversements accidentels de carburants ou autre
	Qualité de l'air et changement climatique	La qualité de l'air sera affectée en particulier par les gaz d'échappement des navires empruntant le chenal (navires commerciaux, pétroliers et minéraliers) s'approvisionnant au port. Les émissions de poussière lors du chargement du minerai dégraderont également la qualité de l'air autour du nouveau quai
	Ambiance sonore et lumineuse	Les opérations au port et notamment le transport et déchargement du minerai, mais également les bruits des navires empruntant le chenal, participeront à la dégradation de l'ambiance sonore
Milieu Biologique	Faune pélagique	Possibles perturbations dans le chenal
	Faune benthique et macrofaune	Le benthos et la macrofaune pourront être affectés en cas de déversement accidentel ou en cas de déversement non conforme, par exemple de déchets ou d'eaux souillées
	Avifaune	L'avifaune pourra éventuellement être impactée par les nuisances sonores mentionnées précédemment
	Mégafaune	La mégafaune présente un risque de collision avec les navires circulant dans le chenal.
	Milieus et espèces protégées	Les milieux et espèces affectées ne seront pas spécifiquement affectés par les activités normales de l'exploitation du chenal
Milieu Humain	Population	Il est considéré que l'exploitation du chenal après dragage n'aura pas d'impact par rapport à la situation actuelle
	Pratiques et usages	Il est considéré que l'exploitation du chenal après dragage n'aura pas d'impact par rapport à la situation actuelle
	Santé - Sécurité	Il est considéré que l'exploitation du chenal après dragage n'aura pas d'impact par rapport à la situation actuelle
	Infrastructures	Il est considéré que l'exploitation du chenal après dragage n'aura pas d'impact par rapport à la situation actuelle
	Emploi et économie	Il est considéré que l'exploitation du chenal après dragage n'aura pas d'impact par rapport à la situation actuelle



## 3.1 Impacts liés à la présence physique des navires

### 3.1.1 Impact sur la mégafaune

#### DESCRIPTION

La zone côtière du Cap Blanc abrite plusieurs espèces de mégafaune protégées (phoques, dauphins et baleines), susceptibles de traverser le chenal.

Des collisions avec des espèces pourraient potentiellement être mortelles, ou incapaciter l'animal et ainsi abaisser sa capacité de survie dans son environnement. La présence physique est source d'impact, mais en particulier, les hélices des navires représentent un risque pour les grands mammifères dont elles peuvent entailler ou découper la chair.

#### EVALUATION

Il a été vu au chapitre 0 que l'agrandissement du chenal aurait un impact positif en permettant de réduire le trafic lié au terminal minéralier (baisse du nombre de navires, au profit de capacités de transport plus grandes). En revanche cela ne permettra pas de supprimer totalement le risque de collision existant avec la mégafaune présente dans la zone.

**Le risque de collision ne devrait pas être plus important avec les plus gros navires**, cet impact est donc considéré comme d'une intensité faible.

Toutefois, en cas d'observation de mégafaune, il sera demandé aux minéraliers d'arrêter leurs moteurs le temps du passage des individus. Un registre de suivi des observations et collisions de la mégafaune sera mis à jour par la SNIM, et des rapports réguliers seront effectués auprès des autorités compétentes.

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Mégafaune	Risque supplémentaire de collision avec les navires minéraliers accostant au port	Faible	Ponctuel	Long	Négligeable



## 3.2 Impacts liés à la consommation de carburant

### 3.2.1 Impact sur la qualité de l'air

#### DESCRIPTION

Le dragage du nouveau chenal entrainera une augmentation de la taille des navires accédant au chenal minéralier et donc une augmentation de rejets de substances nocives dus à la consommation de carburant dans la zone du chenal. Les navires seront à l'origine d'émissions de gaz de combustion contenant des substances polluantes (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) ...) et des particules fines (PM 2.5, PM 10...) du fait de la consommation de carburant diesel.

#### EVALUATION

La zone maritime est caractérisée par un brassage atmosphérique important. Les vents dominants de la région viennent du nord-nord-ouest (chapitre 2 du volume III). Ainsi, le chenal étant situé au sud du port de Nouadhibou, la qualité de l'air de la ville ne devrait pas être affectée par les rejets atmosphériques des navires.

Au regard des rejets existants sur la zone portuaire ou à proximité (gaz d'échappement et particules à hauteur du port minéralier, émissions des centrales thermiques - volume III), **l'impact des rejets des navires sur la qualité de l'air est considéré comme négligeable.**

Cette évaluation est en cohérence avec les conclusions de l'étude d'impact du projet de nouveau quai minéralier réalisée en 2009.

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Qualité de l'air	Dégradation de la qualité de l'air de la zone côtière	Faible	Régional	Long	Modéré

### 3.2.2 Déversements accidentels de substances dangereuses (dont carburants) et impacts sur le milieu marin

#### DESCRIPTION

De la même façon que pendant les travaux, diverses sources de déversements accidentels de substances dangereuses pour l'environnement peuvent être identifiées pour les opérations de dragage :

- Déversement de carburant pendant les manœuvres de chargement ;
- Rupture ou fuite des réservoirs de carburant ;
- Fuite d'huile des moteurs des navires ;
- Fuite de liquide hydraulique ;
- Déversement suite à un stockage non adapté d'autres substances dangereuses (produits d'entretien, de manutention) ;
- Collision entre le pétrolier et un autre navire (entraînant la fuite du contenu des réservoirs) ou avec le quai.

De plus à moindre échelle, si les substances dangereuses (y compris carburants huiles, etc.) ne sont pas gérées et stockées correctement, cela peut entraîner des fuites qui auraient comme conséquence la pollution du milieu marin et côtier environnant.

#### EVALUATION

Cf. chapitre 2.1.2.



Etant donné les plans de circulation, la probabilité d'un accident dans le chenal ou au niveau du quai reste très faible.

Pour les autres scénarios, au vu des quantités en jeu (de quelques litres, au mètre cube), la perte de substances dangereuses résultant d'un mauvais entretien des véhicules ou matériels (fuite d'hydrocarbures, d'huiles, de circuits hydrauliques, etc.) ou une mauvaise gestion de produits dangereux, ne sera pas à l'origine d'une pollution significative de l'environnement. Un certain nombre de mesures opérationnelles seront mis en œuvre pour au mieux, éviter ce type d'évènement et à défaut, d'en limiter l'étendue (Voir mesures).

**L'impact lié à un déversement de substances et notamment de carburant pourrait être majeur mais la probabilité étant basse, l'impact potentiel est considéré ici comme mineur.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Qualité de l'eau	Déversement accidentel de substances dangereuses dans le milieu marin	Faible	Local	Court	Mineur

### 3.3 Impacts liés au chargement du minéral à quai

Ces impacts ont été analysés dans le cadre de l'étude d'impact du projet de nouveau quai minéralier réalisé par Tecult en 2009. Les chapitres ci-après reprennent les conclusions de ce rapport.

#### 3.3.1 Emissions de poussières

##### DESCRIPTION

Le chargement des navires est actuellement et continuera d'être assuré par le chargeur mobile du nouveau quai. L'accroissement du tonnage exporté entraînera une augmentation de la production de poussière lors du chargement. Celle-ci est cependant limitée par la mise en place de systèmes de dépolluissage.

##### EVALUATION

L'étude d'impact menée en 2009 a estimé qu'en raison des vents dominants, l'impact du projet de nouveau quai sur la qualité de l'air était fort pour les zones non habitées au sud du port minéralier, mais faible pour les zones habitées situées au nord. Par ailleurs, il est à noter que les concentrations en poussières de l'air dans la zone de Cansado et Nouadhibou sont déjà fortement tributaires des vents du déserts, chargés en particules de sables.

**L'impact a été considéré d'une intensité faible, mais son effet se ressentira tout au long de l'exploitation, et à une échelle régionale.**

Un certain nombre de mesures opérationnelles vont être mises en place (cf. Mesures). Un tube avec bec verseur va être installé sur le bras de chargement.

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Qualité de l'air	Dégradation de la qualité de l'air liée aux envois de poussière lors du chargement du minéral	Faible	Régionale	Long	Fort





### 3.3.2 Nuisances sonores

#### DESCRIPTION

Lors de l'exploitation du chenal, les nuisances sonores seront principalement dues aux sources suivantes :

- Moteurs des navires accostant au quai, en particulier lors de la phase de retournement ;
- Bruits de chute lors du chargement du minerai ;
- Bruits des installations au port (trémie, concassage, culbutage, criblage).

#### EVALUATION

Les niveaux de bruits et émergences générés au niveau des populations cibles ont été évalués dans le cadre de l'étude d'impact du projet de quai. Il a été calculé que les niveaux de bruit augmenteraient de 0,6 à 0,8 dBA en lien avec les opérations au port, et resteraient à peine perceptible par l'oreille humaine. De plus, les vents dominants auront tendance à diffuser les bruits vers la mer, plutôt que vers la terre.

**L'impact a été considéré d'une intensité faible.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Ambiance sonore et lumineuse	Nuisances sonores liées à l'exploitation du nouveau quai	Faible	Local	Long	Mineur



## 3.4 Impacts liés au déversement d'eaux souillées

### 3.4.1 Dégradation de la qualité de l'eau

#### DESCRIPTION

Au-delà des rejets liés au port (hors scope de la présente étude d'impact), les minéraliers seront aussi la source d'eaux usées susceptibles d'affecter la qualité biologique et chimique des eaux marines :

- eaux usées sanitaires, noires et grises, en provenance des quartiers de vie du navire ;
- eaux de cales, potentiellement souillées par des hydrocarbures ;
- eaux de ballast, qui doivent être relarguées par les navires avant chargement.

En particulier, les eaux de ballast, qui peuvent contenir des espèces exotiques et envahissantes en provenance d'autres ports de la planète, doivent être gérées en conformité avec les standards de l'Organisation Maritime Internationale. Ces eaux peuvent en effet contenir des espèces aquatiques envahissantes qui représentent une menace majeure pour les écosystèmes marins.

Les échanges commerciaux maritimes sont le vecteur principal du développement d'organismes exotiques et envahissants dans les ports qui viennent perturber l'équilibre biologique en place.

La Convention IMO sur la gestion des eaux de ballast, adoptée en 2004, vise à empêcher la propagation d'organismes aquatiques nuisibles d'une région à une autre, en établissant des normes et procédures pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires.

En vertu de la Convention, tous les navires effectuant des voyages internationaux sont tenus de gérer leurs eaux de ballast et sédiments en fonction de certaines règles, conformément à un plan de gestion des eaux de ballast qui leur est propre.

#### EVALUATION

Le nombre de navires va être réduit une fois le chenal dragué, de ce fait les quantités d'eaux usées et d'eaux de déballastage produites par les navires accédant au quai devront être réduites. L'impact d'un potentiel déversement de ces eaux usées sera toujours existant, mais il est plus faible qu'avant la mise en œuvre du projet de dragage. L'impact est intrinsèquement négatif mais relativement positif par rapport à la situation avant projet. **Au regard de cette situation, l'impact est considéré comme mineur.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Qualité de l'eau	Contamination de l'eau du port par les eaux usées, les eaux de cales et les eaux de déballastage des minéraliers	Faible	Local	Long	Mineur



## 3.5 Impacts liés à la mise en suspension de sédiments

### 3.5.1 Dégradation de la qualité de l'eau

#### DESCRIPTION

Dans le cadre de l'exploitation du chenal, la qualité de l'eau, et notamment sa turbidité, sera impactée par la circulation des navires et le mouvement des hélices qui solliciteront la couche de sédiments meubles en surface, en particulier lors du retournement des navires.

Egalement, pendant les éventuels dragages de maintenance du chenal, des matières seront de nouveau mises en suspension. Il n'est pas possible d'estimer aujourd'hui la fréquence de ces dragages de maintenance mais leur envergure sera de moindre mesure par rapport aux travaux de dragage pris en compte dans le présent document.

#### EVALUATION

Pour les dragages de maintenance, l'étendue de l'impact de la mise en suspension de sédiments sera réduite à la zone de dragage qui restera très localisée et par la durée des opérations.

Dans tous les cas, des analyses physico-chimiques devront être réalisées au préalable pour s'assurer de l'absence de contamination des matériaux dragués.

**La mise en suspension de sédiments du chenal lors de l'exploitation sera de faible intensité, s'étendra dans une zone proche réduite et sur une durée limitée (passage du navire, dragage). L'impact de ces travaux restera mineur.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Qualité de l'eau	Augmentation de la turbidité autour du chenal pendant l'exploitation	Faible	Local	Moyen	Mineur



## 4 Impacts liés au changement climatique

### 4.1 Impacts du changement climatique sur le projet

#### 4.1.1 Hausse du niveau des océans

La hausse des températures globales sur Terre (changement climatique) induit une dilatation des eaux océaniques ainsi que la fonte des glaces terrestres, entraînant ainsi une hausse du niveau global des océans.

L'objectif du projet est d'augmenter la hauteur de colonne d'eau du chenal pour permettre l'accès à de plus gros navires. La tendance à la hausse du niveau des océans (*Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2007*), a donc un impact positif sur le projet. La prédiction de la hausse des océans, de l'ordre de 2 à 6 mm/an (*Union Économique et Monétaire Ouest Africaine, 2011*) **est de trop faible amplitude pour qualifier l'impact d'intensité notable pendant la durée du projet.**

#### 4.1.2 Modification des courants marins

Les courants marins sont fonction des conditions climatiques des zones qu'ils traversent. Ainsi, les courants marins sont destinés à changer, et une augmentation de l'indice d'upwelling au large de la côte mauritanienne devrait être observée.

Un changement d'intensité et de direction des courants marins entraînerait une modification du mode de sédimentation des zones impactées. Sans modèle de prédiction de changement des courants marins et sans information sur l'intensification des tempêtes, **il n'est pas possible de déterminer à l'heure actuelle l'étendue et l'intensité de l'impact de ceux-ci sur la sédimentation du chenal. L'augmentation de la vitesse de sédimentation pourrait entraîner une augmentation du nombre d'opérations de maintenance du chenal.**

Quoi qu'il en soit, l'échelle de temps du changement de ces courants n'est pas suffisamment importante pour que celui-ci modifie la dispersion des sédiments déposés dans les zones d'immersion comme le modèle présenté partie 2.5.1 le prédit.

### 4.2 Impact du projet sur le changement climatique

#### 4.2.1 Émissions de Gaz à Effet de Serre lors du dragage

##### DESCRIPTION

Les Gaz à Effet de Serre (GES) sont des composants gazeux qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre et contribuent à l'effet de serre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est l'un des facteurs d'impact à l'origine du réchauffement climatique.

Les opérations de dragage et clapage prévues dans le cadre du projet, qui consommeront du carburant diesel pour fonctionner, seront à l'origine d'émissions de GES (CO<sub>2</sub>). Le transport des dragues depuis leur lieu de provenance jusqu'au site du projet ainsi que les émissions liées aux autres engins qui font partie du projet seront également émettrices de CO<sub>2</sub>.

##### EVALUATION

Les émissions de CO<sub>2</sub> pour le projet ont été estimées en considérant des données tirées de projets similaires. La durée du projet a été considérée comme étant égale à 120 jours, avec des opérations 24h sur 24 et 7 jours sur 7.

La drague TSHD a une vitesse de 28,2 km/h (15,5 km/h). En considérant une distance « aller » moyenne de 10 km pour accéder aux sites d'immersion depuis le chenal et 5 allers-retours par jour vers le site d'immersion, il peut être calculé que



par jour, il faudra 7,8 h pour effectuer tous les allers-retours. Aussi, le relargage des sédiments sur les sites d'immersion dure 20 min, soit 3,7 h par jour. Le temps restant correspond au temps pendant lequel la machine drague.

La drague TSHD aura une puissance d'environ 21 990 kW (pour une machine Gerardus Mercator, telle que proposée par l'entreprise de dragage) et la drague CSD, 23 520 kW (pour une machine Niccolò Machiavelli, telle que proposée par l'entreprise de dragage).

La quantité « d'hydrocarbure » correspond à la quantité consommée par kWh, les moteurs des dragues transforment cet hydrocarbure pour pouvoir fonctionner et en rejettent l'excédent, du CO<sub>2</sub>. Une relation lie la quantité d'hydrocarbure consommée et la quantité de CO<sub>2</sub> rejetée et est explicitée dans le tableau suivant :

**Tableau IV - 7 : Emissions de Gaz à Effet de Serre lors ds opérations de dragage**

	g/kWh d'Hydrocarbures	g/kWh de CO <sub>2</sub>
En mer	0,5	1,3
En manœuvre	1,4	3,64
En activité dans le port	1,2	3,12

La section « en mer » correspond à tout temps pendant lequel la machine ne drague pas ou ne se déplace pas, soit pendant le temps de relargage des sédiments sur les sites d'immersion. La section « en manœuvre » correspond au dragage et la section « en activité dans le port » correspond au transport des sédiments.

La drague CSD ne fonctionnera que pour le chenal intérieur et donc considérée comme étant utilisée pendant 20% du temps de dragage.

Le bilan carbone des dragues du projet s'élèverait à 222 tCO<sub>2</sub>. Ce chiffre est une surestimation des émissions car il a été calculé à partir de la puissance maximale des machines utilisées. Il représente 1.10<sup>-4</sup>% des émissions mauritaniennes (*Banque Mondiale, 2011-2015*).

**L'impact des émissions du dragage est considéré comme mineur.**

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Changement Climatique	Emission de GES pendant le dragage	Faible	Régional	Moyen	Mineur

## 4.2.2 Émissions de Gaz à Effet de Serre lors de l'exploitation

Un grand cargo de 176 760 tonnes en moyenne produit 3,6 gCO<sub>2</sub>/tonne.km (6,62 gCO<sub>2</sub>/tonne.nm – nautic miles) (*Royal Belgian Shipowners' association, 2015*). Les navires de plus grande taille produisent quant à eux moins de CO<sub>2</sub> par tonne et par km (environ 2,7 gCO<sub>2</sub>/tonne.km). En faisant la somme des longueurs de chaque partie du chenal, il est estimé que le chenal mesure 25,4 km de long.

Le bilan carbone annuel peut être obtenu en multipliant le taux moyen de rejet de CO<sub>2</sub> en g/tonne.km par la quantité transportée et par le nombre de kilomètres parcourus par les navires le long du chenal.



Ainsi le chenal verra son bilan carbone alourdi pendant les premières années 2017, 2018 et 2019, jusqu'aux travaux de dragage. Par la suite, avec l'augmentation de la taille des navires minéraliers, il devrait diminuer.

Tableau IV - 8 : Estimation des émissions en GES liés aux minéraliers accostant au port de la SNIM

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ventes (kT)	11 442	15 200	16 000	18 000	18 000	18 000	18 000
Nb. navires	88	101	107	120	120	82	82
Taille moyenne des navires (kT)	135	150	150	150	150	220	220
Nb. navires / mois	Min.	5	8	9	9	9	7
	Max.	9	9	12	12	12	8
Culbutage (kT)	11 609	15 200	16 000	18 000	18 000	18 000	18 000
<b>tCO2</b>	1050	1380	1450	1650	1630	1240	1240

Le transit de ces navires représentera en moyenne  $6.10^{-4}\%$  des rejets annuels de la Mauritanie.

L'impact du projet en phase exploitation est considéré comme positif. Ce bilan permet seulement de rendre compte de l'augmentation de l'émission de GES due à l'augmentation du trafic maritime suite au dragage du chenal. Il peut être noté que l'augmentation de la taille des navires (induisant une diminution du nombre de navires en transit) permettra d'alléger le bilan des émissions de CO<sub>2</sub>.

L'impact du projet est négatif car il émettra des GES mais sa contribution est modérée.

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Qualité de l'air et changement Climatique	Emission de GES	Faible	Régional	Long	Modéré





## 5 Impacts cumulatifs

### 5.1 Définition et objectifs

Les bonnes pratiques internationales considèrent que l'évaluation de l'impact d'un projet dans un contexte global, prenant en compte les interactions avec les activités en cours ou à venir est nécessaire pour réellement réduire l'impact d'un projet sur son environnement.

L'IFC a défini un manuel d'évaluation et de gestion des impacts cumulatifs.

L'approche de l'IFC consiste ainsi à :

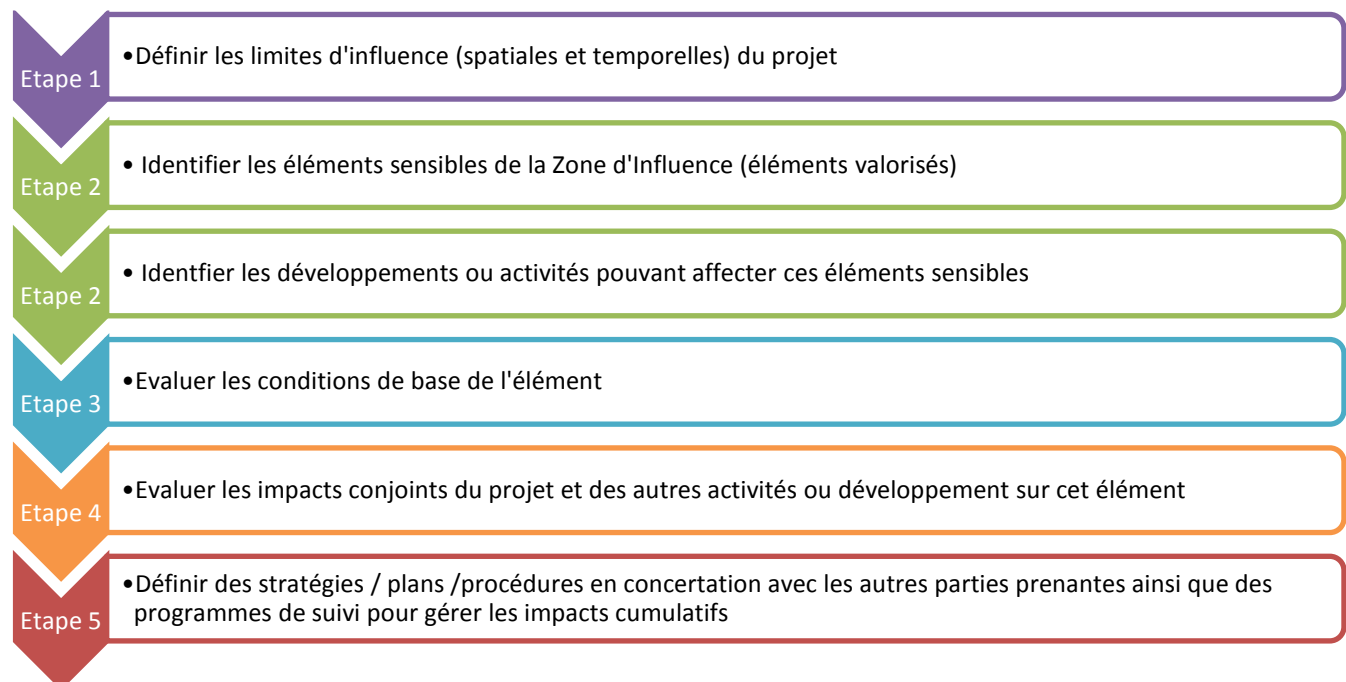


Figure IV - 11: Processus d'évaluation et de gestion des impacts cumulatifs (source IFC)

Ce processus réalisé de façon succincte dans le cadre de la présente étude d'impact, a eu pour objectif de lancer une réflexion concertée entre la SNIM et notamment les autres usagers de l'espace maritime : pêcheurs, autorités portuaires

### 5.2 Identification et évaluation des potentiels impacts cumulatifs

#### 5.2.1 La zone d'influence

La zone d'influence est équivalente à la zone d'étude de la présente étude d'impact, elle s'étend du Cap Blanc au Parc du Banc d'Arguin, en incluant les zones de pêche de la ZEEM (Zone d'Exclusivité Économique Mauritanienne) à l'ouest.

#### 5.2.2 Les éléments valorisés de la zone

Sur la zone d'influence retenue, les éléments suivants ont été considérés comme vulnérables :

- Les ressources halieutiques ;
- Les habitats sensibles des parcs nationaux ;
- La qualité de l'air et les concentrations de gaz à effet de serre ;
- La santé et la sécurité des populations ;



- L'utilisation de l'espace maritime ; et
- La qualité de l'eau (pouvant affecter la faune et la flore marine).

### 5.2.3 Développements ou activités pouvant affecter les éléments valorisés

Plusieurs projets ont eu lieu au port de Nouadhibou dans l'objectif est de le réhabiliter et d'y augmenter l'activité économique. En effet, un projet d'enlèvement des épaves a eu lieu en 2011 pour pouvoir éliminer tous les obstacles qui perturbent la navigabilité de la baie. Pour ce, le projet présent d'agrandissement du chenal doit, non seulement, ne pas dilapider les résultats des travaux d'amélioration de la baie en abandonnant des substances ou des matériaux aux environs du port, mais aussi ne pas rabaisser la qualité de navigabilité du port.

La région de Nouadhibou est reconnue dans le pays pour l'activité de la pêche industrielle et artisanale. Sur ce fait, le projet ne doit pas interrompre radicalement ces activités en proposant un trafic maritime qui autorise la bonne circulation des navires vu l'importance des délais et les obligations des contrats dans ce secteur d'activité.

De plus, il faut s'assurer qu'il n'y aura pas une extinction ou migration de certaines espèces maritimes surtout si ce sont des produits qui sont exportés par le pays. Dans ce cas, il faut investiguer si ces espèces sont sensibles au changement de la température de l'eau ou à sa turbidité mais aussi aux perturbations sonores, faire le bilan des espèces qui sont exploités et leurs degrés de sensibilité et négocier avec les sociétés de pêche industrielle la possibilité de changement de la localisation des sites de pêche.

En outre, un projet de construction du port en eau profonde est en cours de construction dans la zone de Nouadhibou. Sur ce fait, il est indispensable de coordonner avec les responsables de ce projet le bon déroulement des phases de ces deux chantiers en fixant une feuille de route et en étudiant les perturbations qui peuvent résulter de chaque chantier comme l'inaccessibilité à une zone ou l'implémentation des engins marins qui bloque l'avancement des chantiers. Cependant, la possibilité d'utilisation des produits de dragage pour ce port est éventuelle puisque ces sédiments se constituent principalement de sable qui peut être converti en reliant hydraulique, utilisé en couche de forme pour le génie civil suivant la qualité des sédiments et la fraction organique total, ou comme matériaux de construction pour les brise-lames...

Comme la zone du projet contient un site d'exploitation de pétrole offshore, les activités de ce dernier vont être interrompu par le projet. Par conséquent, une mise en place d'infrastructures marine type ou une station de traitement du gaz sur la côte est indispensable pour ne pas affecter le développement économique de la région mais aussi pour minimiser les risques de fuites de carburants dans l'océan et les accidents de transport.

### 5.2.4 Evaluation des impacts cumulatifs

#### DIMINUTION DES RESSOURCES HALIEUTIQUES

L'exploitation des ressources marines occupe une place prépondérante dans l'économie mauritanienne. Celles-ci sont abondantes grâce à l'upwelling des canaries. Cependant, les ressources sont menacées par la surpêche, et le changement climatique. L'IMROP a ainsi constaté une chute continue des rendements d'une vingtaine d'espèces commerciales dans la zone côtière.

En ce qui concerne la population halieutique, les impacts liés spécifiquement aux activités de la SNIM dans le chenal sont faibles en comparaison des activités de pêche. Du point de vue de la circulation dans le chenal, les bateaux de la pêche industrielle pourront également s'accommoder facilement à la nouvelle situation et éviter la zone de dragage.

En ce qui concerne la pêche artisanale et la pêche sportive. Les populations interrogées lors de l'étude socio-économique ont soulevé des craintes, notamment vis-à-vis des déplacements des bancs de poissons et à la hausse de la consommation de carburant qui doivent être adressées en concertation avec les entités en charge de ces activités.

#### LES HABITATS SENSIBLES DES PARCS NATIONAUX

Des espaces protégés ont été mis en place en Mauritanie car des habitats particuliers y sont présents qui permettent à la préservation des espèces vulnérables. Tel que décrit dans l'Atlas Maritime (IMROP, 2013), ces parcs ont pour utilité d'être des zones :

- De nourrissage pour les espèces aquatiques et pour les oiseaux ;



- D'accueil pour une biodiversité riche et dense ;
- De havre de paix pour de nombreuses espèces dont plusieurs menacées ;
- De puits de dioxyde de carbone (dépôts carbonatés, herbiers marins, mangroves).

Mais ces zones sont menacées par le changement climatique et les développements industriels qui tendent à bouleverser les fragiles équilibres biologiques. Des études complémentaires sont nécessaires pour évaluer effectivement les évolutions de ces zones et faire le lien avec les activités anthropiques de façon à apporter des réponses adaptées. En ce qui concerne le dragage et sa contribution à l'impact sur les habitats et espèces sensibles, un monitoring des matières en suspension est suggéré, et de façon conjointe, des évaluations des comportements des grands mammifères sont recommandées.

### L'UTILISATION DE L'ESPACE MARITIME

L'espace maritime au niveau du Cap Blanc est aujourd'hui très encombré par les navires de pêche et de transport. L'impact est notamment négatif pour les plus petits utilisateurs comme les pêcheurs artisanaux qui peuvent être sujets à des accidents lors de collisions avec d'autres utilisateurs. Des plans de circulation sont en place et doivent être continuellement maintenus au niveau de la capitainerie pour prendre en compte les évolutions des flottes de navires, autant ceux accostant aux installations de la SNIM, mais également des navires de pêche.

Une coordination est nécessaire, pilotée par la capitainerie, ou l'Autorité de la Zone Franche, pour établir les règles de circulation acceptables pour tous dans la baie du Lévrier. Les petits pêcheurs doivent être absolument pris en compte dans cette démarche car ce sont les premiers à pâtir de la présence des gros navires, de fret ou de pêche.

### FRET ET IMPACTS SUR LE CLIMAT

Le trafic important à destination ou en provenance des ports de Nouadhibou a un impact global sur le changement climatique de par les émissions des navires, en particulier les navires de fret.

A cela s'ajoutent les émissions des centrales thermiques, et potentiellement les émissions liées à l'exploitation des ressources offshore.

Etant donné que seuls 2 navires seront mobilisés pour le dragage, et que l'agrandissement du chenal devrait permettre de réduire le nombre de navires accostant au terminal minéralier, la contribution du projet de dragage à l'impact sur le climat peut être considéré comme faible.

### HAUSSE DE LA TURBIDITE

Plusieurs sources de contamination affectent la qualité de l'eau au niveau de la Baie du Lévrier et des secteurs environnants, et en particulier sa turbidité : les courants, mais également les envols de poussières en provenance du désert, auxquels s'ajoutent les envols de minerai du terminal de la SNIM, les sédiments mis en suspension par les navires, auxquels vont s'ajouter pendant la durée du projet les sédiments mis en suspension par les activités de dragage.

La zone est considérée naturellement turbide, mais la cumulation des sources de sédiments dans l'eau peut mener à la perturbation des micros organismes marins, à la base de la chaîne trophique.



# Chapitre 9 : Mesures d'atténuation / d'amélioration et initiatives complémentaires

## 1 Mesures de bonification

Même si les impacts analysés précédemment (chapitre 8, paragraphe 2) sont positifs, la SNIM s'engage à mettre en œuvre un certain nombre de mesures d'accompagnement ou de « bonification », ainsi que des mesures de suivi.

**Tableau IV - 9 : Synthèse des mesures de bonification à mettre en œuvre dans le cadre du projet**

Type de mesure	Impact concerné	Mesures à mettre en œuvre
<b>Bonification</b>	Diminution du trafic maritime et des perturbations de circulation associées	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La SNIM doit mettre en place avec l'AZF et la capitainerie un accord sur l'utilisation du chenal</li> </ul>
	Création d'emploi, temporaire pendant les travaux et permanent pendant les opérations	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respecter un quota minimum d'embauche de femmes dans les créations de poste (<i>pourcentage à définir avec la BEI</i>)</li> <li>▪ Formation technique des travailleurs temporaires pour leur permettre de valoriser leur expérience</li> <li>▪ Respecter la réglementation mauritanienne et les recommandations de l'OIT pour l'emploi et la sécurité au travail</li> <li>▪ Former les travailleurs sur les mesures de sécurité nécessaires pour prévenir les accidents de travail</li> </ul>
	Exploitation et développement des infrastructures portuaires existantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre en place des mesures pour limiter la dégradation des infrastructures</li> <li>▪ Entretien régulier du chenal – caractérisation à mener sur les sédiments avant dragage (prélèvements respectant les recommandations de l'OSPAR)</li> </ul>
	Augmentation des bénéfices économiques du port et du pays	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Assurer les retombées locales des bénéfices à travers le développement des infrastructures locales, correspondant aux attentes et besoins des populations, notamment : <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Participation au développement du port de pêche artisanale</li> <li>⇒ Etablissements de soin</li> </ul> </li> </ul>
<b>Gestion et Suivi</b>	Exploitation et développement des infrastructures portuaires existantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Levés bathymétriques et courantologiques au port</li> <li>▪ Tenue d'un registre des opérations de maintenance des équipements et des opérations de dragage de maintenance (volumes, lieu de clapage)</li> </ul>



## 2 Mesures en phase travaux

### 2.1 Mesures liées à la consommation de carburant

Le tableau suivant présente les mesures d'évitement, de réduction des impacts liées à la consommation de substances dangereuses (dont carburant) ainsi que les mesures de suivi qui vont être mises en place en phase travaux.

**Tableau IV - 10 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase travaux vis-à-vis des substances dangereuses (dont carburant)**

Type de mesure	Impact concerné	Mesures à mettre en œuvre
<b>Evitement</b>	Déversement accidentel de substances dangereuses (dont carburant)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respecter le “zéro dumping” et “zéro Spill”</li> <li>▪ Entretien et maintenance régulière des moteurs hydrauliques, générateurs, et treuils afin de prévenir une éventuelle fuite d'huile</li> <li>▪ Les stockages de produits dangereux pour l'environnement seront effectués sur revêtement étanche, voire au besoin sur rétention, des spills kits seront disponibles à bord</li> <li>▪ L'entreprise de dragage devra disposer d'un Plan de Prévention de la Pollution dans lequel seront prévues des procédures de stockage et manipulation. Le personnel devra être formé à les mettre en œuvre. Celles-ci sont conformes avec celles du port</li> </ul>
	Affections respiratoires des travailleurs liées aux émissions des engins de dragage	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le plan de prévention des pollutions inclura les mesures à mettre en œuvre pour assurer la sécurité et l'hygiène humaine à bord des navires</li> </ul>
<b>Réduction</b>	Déversement accidentel de substances dangereuses (dont carburant)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les procédures du plan de gestion des déversements accidentels établi par l'entreprise de dragage devront être appliquées (ex. perte de carburant lors du ravitaillement des dragues, etc.) – voir détail ci-après</li> <li>▪ Toute fuite de carburant ou d'huile devra être prise en charge rapidement et les substances dangereuses stockées en accord avec les réglementations locales et internationales, décrit dans le plan de gestion de déversement</li> </ul>
<b>Gestion et Suivi</b>	Déversement accidentel de substances dangereuses (dont carburant) Affections respiratoires des travailleurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Des inspections seront menées régulièrement par la SNIM sur les thématiques « environnement et hygiène-sécurité »</li> </ul>



## PLAN DE PREVENTION DES POLLUTIONS ET PLAN DE GESTION DES DEVERSEMENTS ACCIDENTELS

L'Entreprise de dragage devra développer ces plans (en 2 plans ou 1 seul), applicables en fonctionnement normal ou en cas de perte de carburant durant les opérations. Les procédures devront être connues par les opérateurs.

Le Plan de gestion des déversements accidentels devra déterminer les procédures et étapes à suivre en cas de déversement (de faible volume à fort volume), mais également identifier les diverses sources potentielles de fuites et de déversements. Ce document devra tenir compte de la réglementation locale et internationale en matière de prévention et de traitement des pollutions marines.

Les objectifs de ces documents seront les suivants :

- Réduire la probabilité au minimum possible d'une fuite de carburant ;
- Assurer la protection de l'environnement marin ;
- Assurer que le personnel à bord est qualifié et que le matériel est à disposition en cas de fuite de carburant ;
- Déterminer le protocole d'enregistrement de tout événement de pollution,
- Etablir les protocoles de qui doit être établie avec le Client et les Agences Ministérielles locales ;
- Assurer la Sécurité et l'Hygiène humaines à bord des navires.

## 2.2 Mesures liées à la présence physique des engins

Le tableau suivant présente les mesures d'évitement, de réduction des impacts liés à la présence physique des engins de dragage, ainsi que les mesures de suivi qui vont être mises en place en phase travaux.

**Tableau IV - 11 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase travaux vis-à-vis de la présence physique des engins de dragage**

Type de mesure	Impact concerné	Mesures
Evitement, réduction	Encombrement des voies navigables et perturbation du trafic Perturbation des activités de pêche sur la zone de dragage lié à la présence physique des engins de dragage Potentielle augmentation des frais de carburant Augmentation du temps de trajet des pêcheurs et coûts liés à la surconsommation de carburant	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le planning de dragage sera mis à disposition du public dans la capitainerie et auprès de l'Autorité de la Zone Franche</li> <li>▪ Afin de prévenir toute collision avec les navires de pêche artisanale non dotés de systèmes de communication un balisage de la zone en cours de dragage sera assuré (types bouées)</li> <li>▪ Instaurer un corridor sécurisé pour le passage des pêcheurs afin de leur éviter de faire le détour en consultation avec les parties concernées</li> </ul>
	Collisions avec la mégafaune	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre de navires réduit au minimum : les dragueuses seront autoporteuses, pas de chaland, pour limiter l'emprise physique</li> <li>▪ Respect des limitations de vitesse</li> <li>▪ En cas d'observation de faune par l'entreprise de dragage, les manœuvres seront temporairement adaptées pour rester éloigné</li> <li>▪ Le clapage ne pourra pas avoir lieu en cas de présence identifiée de mégafaune (baleine, phoque, tortue)</li> </ul>





Type de mesure	Impact concerné	Mesures
<b>Gestion et Suivi</b>	Déplacement des poissons et perturbation des activités de pêche sur la zone de dragage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si un filet est observé dans les sédiments dragués cela devra être inscrit dans les rapports quotidiens en tant qu'incident environnemental et reporté à l'IMROP via la SNIM de façon régulière</li> <li>Mise en place d'un registre des plaintes</li> </ul> Piste de gestion concertée des impacts cumulatifs : Suivi des résultats de la pêche artisanale.
	Perturbation des activités de pêche sur la zone de dragage lié à la présence physique des engins de dragage	
	Collisions avec la mégafaune	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observations de surface par une personne formée de l'équipe environnement de l'entreprise de dragage pour alerter de la présence de grands mammifères</li> <li>Sensibilisation des équipes à la présence et à l'observation de la mégafaune</li> <li>Mention des observations de mégafaune dans les rapports quotidiens et enregistrement des collisions constatées en tant qu'accidents environnementaux</li> </ul>

## 2.3 Mesures liées au bruit des engins

Le tableau suivant présente les mesures d'évitement, de réduction des impacts liés au bruit des engins de dragage, ainsi que les mesures de suivi qui vont être mises en place en phase travaux.

**Tableau IV - 12 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase travaux vis-à-vis du bruit des engins de dragage**

Type de mesure	Impact Concerné	Mesures
<b>Evitement, réduction</b>	Nuisance sonore sur la faune marine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entretien et maintenance adéquate des navires de dragage, moteurs, treuils hydrauliques etc.</li> <li>Les trajets des dragues devront se faire en respectant les limitations de vitesse en vigueur</li> </ul>
	Nuisances sonores pour le personnel présent sur le navire de dragage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sélection d'équipement les plus silencieux possible, au besoin mise en place de silencieux sur les outils à percussion et d'écrans phoniques pour absorber les bruits sur la salle des machines, les compresseurs, générateurs et pompes</li> <li>Entretien et maintenance réguliers des équipements</li> <li>L'entreprise de dragage devra fournir à ses employés des équipements de protection individuelle pour le bruit</li> </ul>
<b>Gestion et Suivi</b>	Nuisances sonores pour le personnel présent sur le navire de dragage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au besoin, mesure des niveaux de bruits au niveau des engins bruyants</li> <li>Vérifier que les employés portent adéquatement les protections auditives</li> </ul>



## 2.4 Mesures liées au prélèvement de sédiment

Le tableau suivant présente les mesures d'évitement, de réduction des impacts liés au prélèvement de sédiment, ainsi que les mesures de suivi qui vont être mises en place en phase travaux.

**Tableau IV - 13 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase travaux vis-à-vis des prélèvements de sédiments**

Type de mesure	Impact Concerné	Mesures à mettre en œuvre
<b>Evitement</b>	Augmentation de la turbidité autour de la zone à draguer	<ul style="list-style-type: none"> <li>La technique de dragage par injection d'eau dans la roche ou le sédiment (Jetsed) ne sera pas employée</li> <li>Pas de transfert de sédiments lors de conditions météorologiques défavorables</li> </ul>
<b>Gestion et Suivi</b>	Modification de la bathymétrie et augmentation de la vitesse de sédimentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levée bathymétrique (au moins annuel) afin d'estimer la nécessité des opérations de dragage en phase d'exploitation (cf. phase exploitation)</li> </ul>
	Impact sur la faune pélagique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Essayer d'utiliser des « fenêtres environnementales » pour les opérations de dragage – éviter les périodes de reproduction si c'est possible</li> </ul>
	Destruction de la faune benthique sur l'emprise du chenal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoring annuel pendant le processus de la recolonisation du macrozoobenthos (phase exploitation)</li> </ul>

## 2.5 Mesures liées au dépôt d'une couche de matériaux sur le fond marin

Le tableau suivant présente les mesures d'évitement, de réduction des impacts liées au dépôt de sédiment, ainsi que les mesures de suivi qui vont être mises en place en phase travaux.

**Tableau IV - 14 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase travaux vis-à-vis des dépôts de sédiments**

Type de mesure	Impact Concerné	Mesures
<b>Evitement</b>	Augmentation de la turbidité lors des opérations de clapage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de clapage de sédiments lors de conditions météorologiques défavorables</li> <li>L'entreprise proposera des techniques qui limitent la dispersion des sédiments dans la colonne d'eau (e.g. green valve, dragage sans « overflow », clapage environnemental, ...).</li> <li>Cette proposition sera contrôlée par le bureau de suivi des travaux qui sera contracté par la SNIM</li> </ul>
	Destruction du benthos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etablir des discussions avec l'autorité de la Zone Franche pour envisager la réutilisation des sédiments pour le Port en Eaux Profondes (en fonction de l'avancement du projet et de la comptabilité des</li> </ul>



Type de mesure	Impact Concerné	Mesures
		sédiments)
Gestion et Suivi	Augmentation de la concentration en MES pendant le dragage et pendant le dépôt	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un plan de suivi doit être mis en œuvre par la compagnie de dragage ou un sous-traitant : nombre et location des turbidimètres, zone de dragage et zone de dépôt, calibration des turbidimètres, monitoring avant (conditions calmes et conditions de tempêtes), durant et après les travaux.</li> <li>▪ Potentiellement : mise en place d'une station de suivi fixe au niveau de la réserve du Cap Blanc</li> <li>▪ La campagne du monitoring doit être contrôlée par une instance neutre.</li> </ul>
	Destruction du benthos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitoring annuel du processus de recolonisation dans les zones de clapage (phase d'exploitation)</li> </ul>

## 2.6 Mesures liés à la production de déchets et d'eaux usées

Le tableau suivant présente les mesures d'évitement, de réduction des impacts liés à la production de déchets et d'eaux souillées, ainsi que les mesures de suivi qui vont être mises en place en phase travaux.

Tableau IV - 15 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase travaux vis-à-vis des déchets

Type de mesure	Impact Concerné	Mesures à mettre en œuvre
Evitement, réduction	Pollution de l'eau par rejet d'eaux usées	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pas de rejets des eaux usées dans le port et à moins de 4 milles des côtes si les eaux usées sont traitées ou à 12 milles nautiques dans le cas contraire,</li> <li>▪ Disposer d'une installation de traitement des eaux noires à bord, avec respect des seuils de rejet MARPOL</li> <li>▪ Entretien et maintenance régulière des moteurs hydrauliques, générateurs, et treuils afin de prévenir une éventuelle fuite d'huile</li> </ul>
	Pollution de l'eau par les déchets solides	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les stockages de déchets dangereux pour l'environnement seront effectués sur revêtement étanche, voire au besoin sur rétention, des spills kits seront disponibles à bord</li> <li>▪ L'entreprise de dragage devra disposer d'un Plan de Prévention de la Pollution dans lequel seront prévues des procédures de stockage et manipulation. Le personnel devra être formé à les mettre en œuvre. Celles-ci sont conformes avec celles du port</li> <li>▪ Tenir un registre des opérations d'évacuation des déchets</li> <li>▪ Les déchets devront être triés et gérés à terre en respectant la réglementation mauritanienne</li> </ul>
Gestion et Suivi	Pollution de l'eau par rejet d'eaux souillées, gestion des déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contrôle des mesures pendant les travaux par les autorités locales</li> </ul>



## 2.7 Mesures liées à l'éclairage pendant les opérations de nuit

Le tableau suivant présente les mesures d'évitement, de réduction des impacts liées à l'éclairage des travaux la nuit, ainsi que les mesures de suivi qui vont être mises en place en phase travaux.

Tableau IV - 16 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase travaux vis-à-vis des déchets

Type de mesure	Impact Concerné	Mesures à mettre en œuvre
Réduction	Pollution lumineuse	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Limiter les éclairages aux conditions de sécurité et focalisés sur la zone de dragage</li></ul>
Gestion et Suivi	Risque Santé Sécurité des opérateurs (cf. Section <b>Erreur ! Source du renvoi introuvable.</b> , Analyse des risques)	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mesure des intensités lumineuses sur les postes de travail (mesure Santé Sécurité)</li></ul>



## 3 Mesures en phase d'exploitation

### 3.1 Mesures liées à la présence physique des navires

Le tableau suivant présente les mesures d'évitement, de réduction des impacts liées à la présence physique des navires dans le chenal, ainsi que les mesures de suivi qui vont être mises en place en phase exploitation.

**Tableau IV - 17 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase exploitation vis-à-vis de la mégafaune**

Type de mesure	Impact Concerné	Mesures à mettre en œuvre
<b>Evitement</b>	Risque de collision de la mégafaune avec les navires minéraliers accostant au port	Pour les minéraliers : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Observations de la faune sous-marine</li> <li>▪ Arrêt des moteurs en cas d'observations de mégafaune</li> </ul>
<b>Gestion et Suivi</b>	Risque de collision de la mégafaune avec les navires minéraliers accostant au port	Pour la SNIM <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tenue d'un registre des observations de mégafaune</li> <li>▪ Tenue d'un registre des collisions/dommages sur la mégafaune</li> <li>▪ Rapports réguliers auprès des autorités compétentes</li> </ul>

### 3.2 Mesures liées à la consommation de carburant

Le tableau suivant présente les mesures d'évitement, de réduction des impacts liées à la consommation de carburant par les navires empruntant le chenal, ainsi que les mesures de suivi qui vont être mises en place en phase exploitation.

**Tableau IV - 18 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase exploitation vis-à-vis de la consommation en carburants par les navires empruntant le chenal**

Type de mesure	Impact Concerné	Mesures à mettre en œuvre
<b>Réduction</b>	Dégradation de la qualité de l'air par émission de gaz d'échappement	<i>Piste pour gestion des impacts cumulatifs : Viser réduction des teneurs en soufre pour les carburants utilisés par les navires -</i>
	Déversement accidentel de substances dangereuses dans le milieu marin	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respecter le "zéro dumping" et "zéro Spill"</li> <li>▪ Les minéraliers devront disposer d'un Plan de Prévention de la Pollution dans lequel seront prévues des procédures de stockage et manipulation. Le personnel devra être formé à les mettre en œuvre. Celles-ci sont conformes avec celles du port</li> <li>▪ En particulier les cuves de stockages de produits sont double-peau ou stockés sur rétention, des spills kits sont disponibles à bord</li> </ul>



Type de mesure	Impact Concerné	Mesures à mettre en œuvre
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Toute fuite de carburant ou d'huile devra être prise en charge rapidement et les substances dangereuses stockées en accord avec les réglementations locales et internationales, décrit dans un plan de gestion de déversement</li> <li>▪ Les procédures du plan de gestion des déversements accidentels seront appliquées</li> <li>▪ Sensibiliser les techniciens employés sur la contamination de l'eau marine par les fuites d'huiles à moteur et de carburant ;</li> </ul>
<b>Gestion et Suivi</b>	Dégradation de la qualité de l'air par émission de gaz d'échappement	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suivi de la qualité de l'air ambiant au niveau du port (en cours par la SNIM)</li> </ul>
	Déversement accidentel de substances dangereuses dans le milieu marin	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Des inspections seront menées régulièrement par la SNIM sur les thématiques « environnement et hygiène-sécurité »</li> <li>▪ Reporting des déversements accidentels et plan d'action en fonction des sources</li> </ul>

### 3.3 Mesures liées au chargement du minerai à quai

Le tableau suivant présente les mesures d'évitement, de réduction des impacts liés au chargement du minerai à quai, ainsi que les mesures de suivi qui seront mises en place en phase exploitation.

**Tableau IV - 19 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase exploitation vis-à-vis du chargement du minerai à quai**

Type de mesure	Impact concerné	Mesures à mettre en œuvre
<b>Evitement, réduction</b>	Dégradation de la qualité de l'air liée aux envols de poussière lors du chargement du minerai	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Application du Plan de Prévention de la Pollution, définissant les mesures à mettre en œuvre (ex. de mesures pouvant être envisagées : déchargement limité du minerai lors des vents forts, etc.)</li> </ul>
	Nuisances sonores liées à l'exploitation du nouveau quai	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipement de protection fourni aux opérateurs du quai</li> <li>▪ Installation d'un tube avec bec verseur sur le bras de chargement</li> <li>▪ Entretien régulier des équipements de chargement</li> </ul>
<b>Gestion et Suivi</b>	Dégradation de la qualité de l'air liée aux envols de poussière lors du chargement du minerai	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suivi de la qualité de l'air ambiant au niveau du port (en cours par la SNIM)</li> </ul>
	Nuisances sonores liées à l'exploitation du nouveau quai	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suivi de l'ambiance sonore au niveau du port</li> <li>▪ Mise en place d'un registre des plaintes</li> </ul>





### 3.4 Mesures liées au déversement d'eaux souillées

Le tableau suivant présente les mesures d'évitement, de réduction des impacts liés aux eaux souillées des minéraliers, ainsi que les mesures de suivi qui seront mises en place en phase exploitation.

Tableau IV - 20 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase exploitation vis-à-vis des eaux souillées des minéraliers

Type de mesure	Impact concerné	Mesures à mettre en œuvre
Réduction	Contamination de l'eau du port par les eaux usées et eaux de déballastage des minéraliers	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun déversement à moins de 4 ou 12 milles nautiques (l'impact est intrinsèquement négatif mais relativement positif)</li> </ul>
Gestion et Suivi	Contamination biologique de l'eau du port par les eaux usées et eaux de déballastage des minéraliers	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les navires doivent avoir à bord et mettre en œuvre un plan de gestion des eaux de ballast.</li> <li>Les navires doivent avoir un registre des eaux de ballast</li> </ul>

### 3.5 Mesures liées à la mise en suspension de sédiments

Le tableau suivant présente les mesures d'évitement, de réduction des impacts liées à la mise en suspension des sédiments lors des éventuels dragages d'entretien, ainsi que les mesures de suivi qui seront mises en place en phase exploitation.

Tableau IV - 21 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase exploitation vis-à-vis des dragages de maintenance

Type de mesure	Impact concerné	Mesures à mettre en œuvre
Evitement	Impact sur la qualité de l'eau lié à la nature des sédiments mis en suspension	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entretiens réguliers du chenal pour diminuer les quantités à draguer à chaque fois</li> <li>Caractérisation des sédiments avant dragage</li> <li>Etude de solutions de réutilisation des sédiments (pas d'immersion) ?</li> </ul>
Gestion et Suivi	Augmentation de la concentration en MES pendant le dragage d'entretien	<p>SNIM</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en œuvre d'un plan de suivi de la bathymétrie et de la turbidité et concentration de matières en suspension</li> </ul>



## 4 Mesures liées au changement climatique

Le tableau suivant présente les mesures d'évitement, de réduction des impacts liées à l'émission de gaz à effet de serre, ainsi que les mesures de suivi qui seront mises en place en phase exploitation.

**Tableau IV - 22 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre en phase exploitation vis-à-vis de l'émission de gaz à effet de serre**

Type de mesure	Impact Concerné	Mesures à mettre en œuvre
<b>Réduction</b>	Émissions de Gaz à Effet de Serre lors de l'exploitation	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Piste de gestion des impacts cumulatifs à l'échelle du port : viser à réduire la teneur en soufre des carburants utilisés par les navires (cf. objectifs de l'IMO)</li></ul>
<b>Gestion et Suivi</b>	Émissions de Gaz à Effet de Serre lors de l'exploitation	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Evaluation des émissions en GES sur la base de la consommation effective de carburant des navires</li></ul>



## 5 Gestion des impacts cumulatifs

Un groupe (ou plusieurs croupes thématiques) de travail devra être mis en place pour prévoir la gestion des impacts cumulatifs identifiés précédemment. Il est suggéré que ce groupe comprenne notamment :

- La SNIM ;
- L'autorité de la Zone Franche ;
- Le Ministère de l'Environnement ;
- L'IMROP ;
- Le Parc National du Banc d'Arguin ;
- La représentation de l'IUCN en Mauritanie ;
- Des représentants des communautés de pêcheurs ;
- Greenpeace ;
- La GIZ, la BAD et la BEI qui ont des projets dans la région.

## 6 Synthèse des impacts et des mesures

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des impacts potentiels étudiés, ainsi que les mesures de réduction, d'évitement et de suivi qui seront mises en œuvre dans le cadre du projet lors de la phase de travaux et d'exploitation du chenal.

### 6.1 Pendant les travaux

Tableau IV - 23: Tableau de synthèse des impacts et mesure en phase de travaux

Milieu	Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance	Mesures d'évitement, de réduction	Mesures de suivi et gestion	Impact résiduel	Indicateurs Objectifs
Physique	Qualité de l'air	Dégradation de la qualité de l'air pour la zone côtière	Faible	Régional	Court	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le plan de prévention des pollutions inclura les mesures à mettre en œuvre pour assurer la sécurité et l'hygiène humaine à bord des navires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le programme de suivi permettra de contrôler les teneurs en poussières et en traceurs de combustion</li> </ul>	Négligeable	
Humain	Santé et Sécurité	Affections respiratoires des travailleurs liées aux émissions des engins de dragage	Faible	Local	Court	Négligeable			Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Statistiques IRA</li> </ul>
Physique	Qualité de l'eau	Déversement accidentel de substances dangereuses (dont carburant)	Faible	Local	Court	Mineur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Respecter le "zéro dumping" et "zéro Spill"</li> <li>Moteurs hydrauliques, générateurs, et treuils doivent être visuellement vérifiés et maintenus afin de repérer une éventuelle fuite d'huile</li> <li>L'entreprise de dragage devra disposer d'un Plan de Prévention de la Pollution dans lequel seront prévues des procédures de stockage et manipulation. Le personnel devra être formé à les mettre en œuvre. Celles-ci sont conformes avec celles du port</li> <li>En particulier les cuves de stockages de produits sont double-peau ou stockés sur rétention, des spills kits sont disponibles à bord</li> <li>Les procédures du plan de gestion des déversements accidentels seront appliquées (ex. perte de carburant lors du ravitaillement des dragues, etc.) – voir détail ci-après</li> <li>Toute fuite de carburant ou d'huile devra être prise en charge rapidement et les substances dangereuses stockées en accord avec les réglementations locales et internationales, décrit dans le plan de gestion de déversement</li> <li>Sensibiliser les techniciens employés sur la contamination de l'eau marine par les fuites d'huiles à moteur et de carburant ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des inspections seront menées régulièrement par la SNIM sur les thématiques « environnement et hygiène-sécurité »</li> <li>Reporting des déversements accidentels et plan d'action en fonction des sources</li> </ul>	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plans signés</li> <li>Procédures en place</li> <li>Equipes formées</li> <li>Equipements disponibles</li> <li>Nb d'accidents</li> <li>Volumes déversés</li> </ul>
Humain	Pratiques et Usages	Encombrement des voies navigables et perturbation du trafic	Faible	Ponctuel	Court	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le planning de dragage sera mis à disposition du public dans la capitainerie et auprès de l'Autorité de la Zone Franche</li> <li>Afin de prévenir toute collision avec les navires de pêche artisanale non dotés de systèmes de communication un balisage de la zone en cours</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Piste de gestion concertée des impacts cumulatifs : Suivi des résultats de la pêche artisanale.</li> </ul>	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan signé</li> <li>Procédures en place</li> <li>Nb. D'accidents</li> </ul>

Milieu	Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance	Mesures d'évitement, de réduction	Mesures de suivi et gestion	Impact résiduel	Indicateurs Objectifs
							de dragage sera assuré (types bouées)			
Humain	Economie	Perturbation des activités de pêche sur la zone de dragage lié à la présence physique des engins de dragage	Modéré	Ponctuel	Moyen	Mineur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afin de prévenir toute collision avec les navires de pêche artisanale non dotés de systèmes de communication un balisage de la zone en cours de dragage sera assuré (types bouées)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si un filet est observé dans les sédiments dragués cela devra être inscrit dans les rapports quotidiens en tant qu'incident environnemental et reporté à l'IMROP via la SNIM de façon régulière</li> <li>Mise en place d'un registre des plaintes</li> </ul>	Mineur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registre disponible</li> </ul>
		Perturbation de la circulation des pêcheurs imposant un grand détour qui conduira les pêcheurs à des dépenses supplémentaires en gazoil	modéré	Ponctuel	faible	Mineur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instaurer un corridor sécurisé pour le passage des pêcheurs afin de leur éviter de faire le détour</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etablir un registre des plaintes</li> <li>Et une consultation publique des pêcheurs artisanaux</li> </ul>	Mineur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nb de plaintes</li> </ul>
	Présence physique	Collision avec mégafaune marine	Faible	Ponctuel	Court	Mineur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de navires réduit au minimum : les dragueuses seront autoporteuses, pas de chaland, pour limiter l'emprise physique.</li> <li>Respect des limitations de vitesse</li> <li>En cas d'observation de faune par une personne de l'entreprise de dragage durant les opérations, les manœuvres seront temporairement adaptées pour rester éloigné.</li> <li>Le clapage ne pourra pas avoir lieu en cas de présence identifiée de méga faune (baleine, phoque, tortue)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observations de surface par une personne formée de l'équipe environnement de l'entreprise de dragage pour alerter de la présence de grands mammifères</li> <li>Sensibilisation des équipes à la présence et à l'observation de la mégafaune</li> <li>Mention des observations de mégafaune dans les rapports quotidiens et enregistrement des collisions constatées en tant qu'accidents environnementaux</li> </ul>	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nb d'observations</li> </ul>
	Ambiance sonore	Nuisances sonores sous-marines	Fort	Local	Moyen	Mineur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entretien et maintenance adéquate des navires de dragage, moteurs, treuils hydrauliques etc.</li> <li>Les trajets des dragues devront se faire en respectant les limitations de vitesse en vigueur</li> <li>Essayer d'utiliser des « fenêtres environnementales » pour les opérations de dragage – éviter les périodes de reproduction si c'est possible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de suivi spécifique pour le bruit sous-marin</li> </ul>	Mineur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registre des opérations de maintenance</li> <li>Registre des Plaintes</li> </ul>
	Faune Pélagique	Nuisance sonore sur la faune marine	Faible	Local	Moyen	Mineur				
	Faune, Flore benthique	Perturbation et perte de benthos lié à la turbidité	Modéré	Régional	Moyen	Moyen				
	Mégafaune (et Espèces Protégées)	Perturbation des espèces baleine, dauphin et tortues marines	Faible	Local	Moyen	Mineur				
	Economie	Perturbation de la pêche liée au bruit sous-marin	Faible	Local	Moyen	Mineur				
	Ambiance Sonore	Dégradation de l'ambiance sonore a proximité des engins de dragage	Faible	Local	Moyen	Mineur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sélection d'équipement les plus silencieux possible, au besoin mise en place de silencieux sur les outils à percussion et d'écrans phoniques pour absorber les bruits sur la salle des machines, les compresseurs, générateurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesure des niveaux de bruits au niveau des engins bruyants, et au niveau des zones de vie du personnel (en particulier quartiers de nuit)</li> </ul>	Mineur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures de bruit à la source et au poste</li> </ul>
	Avifaune	Perturbation des oiseaux liée aux bruits des navires de dragage	Faible	Local	Court	Négligeable			Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Personnel</li> </ul>



Milieu	Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance	Mesures d'évitement, de réduction	Mesures de suivi et gestion	Impact résiduel	Indicateurs Objectifs
	<b>Santé – Sécurité</b>	Nuisances sonores pour le personnel présent sur le navire de dragage.	Modéré	Ponctuel	Court	<b>Mineur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>et pompes</li> <li>Entretien et maintenance réguliers des équipements</li> <li>L'entreprise de dragage devra fournir à ses employés des équipements de protection individuelle pour le bruit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier que les employés portent adéquatement les protections auditives</li> </ul>	<b>Mineur</b>	équipé
	<b>Fonds marins et hydrodynamique</b>	Modification de la bathymétrie et augmentation de la vitesse de sédimentation	Faible	Local	Moyen	<b>Négligeable</b>	Pas de mesure spécifique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levés bathymétrique (au moins annuel) afin d'estimer la nécessité des opérations de dragage en phase d'exploitation (cf. phase exploitation)</li> </ul>	<b>Mineur</b>	
	<b>Fonds marins et hydrodynamique</b>	Mise à jour de nouveaux matériaux de fond	Faible	Local	Moyen	<b>Négligeable</b>			<b>Négligeable</b>	
	<b>Qualité de l'eau</b>	Augmentation de la turbidité autour de la zone à draguer	Faible	Local	Court	<b>Négligeable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La technique de dragage par injection d'eau dans la roche ou le sédiment (Jetsed) ne sera pas employée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoring annuel pendant le processus de la recolonisation du macrozoobenthos (phase exploitation)</li> </ul>	<b>Négligeable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Méthode de dragage effectivement mise en œuvre</li> </ul>
	<b>Faune Benthique</b>	Destruction du benthos	Modéré	Local	Moyen	<b>Moyen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de transfert de sédiments lors de conditions météorologiques défavorables</li> </ul>		<b>Mineur</b>	
	<b>Qualité de l'eau</b>	Augmentation de la turbidité lors des opérations de clapage	Modéré	Régionale	Moyen	<b>Moyen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de clapage de sédiments lors de conditions météorologiques défavorables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un plan de suivi doit être mis en œuvre par la compagnie de dragage ou un sous-traitant : nombre et location des turbidimètres, zone de dragage et zone de dépôt, calibration des turbidimètres, monitoring avant (conditions calmes et conditions de tempêtes), durant et après les travaux.</li> </ul>	<b>Mineur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures anti-dispersion en place</li> </ul>
	<b>Qualité de l'eau</b>	Mobilisation de substances toxiques dans le panache de dispersion des sédiments	Faible	Local	Moyen	<b>Négligeable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'entreprise proposera des techniques qui limitent la dispersion des sédiments dans la colonne d'eau (e.g. green valve, dragage sans « overflow », clapage environnemental, ...).</li> </ul>		<b>Négligeable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures de turbidités avant et pendant projet</li> </ul>
	<b>Faune benthique</b>	Perturbation et perte de benthos lié à la turbidité	Modéré	Régional	Moyen	<b>Moyen</b>			<b>Mineur</b>	
	<b>Faune Pélagique</b>	Impact sur la faune pélagique	Modéré	Ponctuel	Longue	<b>Moyen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cette proposition sera contrôlée par le bureau de suivi des travaux qui sera contracté par la SNIM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potentiellement : mise en place d'une station de suivi fixe au niveau de la réserve du Cap Blanc</li> </ul>	<b>Mineur</b>	
	<b>Economie</b>	Perturbation de la pêche artisanale	Faible	Local	Moyen	<b>Mineur</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>La campagne du monitoring doit être contrôlée par une instance neutre..</li> </ul>	<b>Négligeable</b>	
	<b>Fonds marins et hydrodynamique</b>	Hausse du fond marin et modification des courants au droit des zones d'immersion	Faible	Ponctuel	Long	<b>Mineur</b>			<b>Négligeable</b>	
	<b>Faune Benthique</b>	Destruction du benthos au niveau des zones de clapage	Fort	Local	Court	<b>Moyen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etablir des discussions avec l'autorité de la Zone Franche pour envisager la réutilisation des sédiments pour le Port en Eaux Profondes (en fonction de l'avancement du projet et de la comptabilité des sédiments)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoring annuel du processus de recolonisation dans les zones de clapage (phase d'exploitation)</li> </ul>	<b>Mineur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PV réunions</li> <li>Etudes de faisabilité de la réutilisation</li> </ul>
	<b>Fonds marins et hydrodynamique</b>	Pollution du fond marin lié au dépôt de sédiment	Faible	Ponctuelle	Moyen	<b>Négligeable</b>	Pas de mesure nécessaire		<b>Négligeable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Périodes d'arrêt</li> </ul>
	<b>Infrastructures</b>	Pression sur les infrastructures de gestion des déchets	Faible	Ponctuel	Moyen	<b>Négligeable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposer d'un plan de gestion des ordures comprenant les méthodes écrites de ramassage, de stockage, de traitement et d'évacuation des ordures, y compris l'utilisation du matériel à bord, et désignant la personne chargée d'exécuter le plan;</li> <li>Tenir un registre des opérations d'évacuation des ordures;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi des quantités et types de déchets</li> <li>Bordereaux de suivi des déchets lors des envois à terre</li> </ul>	<b>Négligeable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan signé</li> <li>Procédures en place</li> <li>Filières d'évacuations validées</li> <li>Registre des</li> </ul>



Milieu	Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance	Mesures d'évitement, de réduction	Mesures de suivi et gestion	Impact résiduel	Indicateurs Objectifs
							<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun déchet ne devra être rejeté par-dessus bord pendant les opérations de dragage</li> <li>Les déchets devront être triés et gérés à terre en respectant la réglementation mauritanienne</li> </ul>			déchets
	Qualité de l'eau	Pollution de l'eau par les déchets solides	Faible	Local	Moyen	Mineur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les stockages de déchets dangereux pour l'environnement seront effectués sur revêtement étanche, voire au besoin sur rétention, des spills kits seront disponibles à bord</li> <li>L'entreprise de dragage devra disposer d'un Plan de Prévention de la Pollution dans lequel seront prévues des procédures de stockage et manipulation. Le personnel devra être formé à les mettre en œuvre. Celles-ci sont conformes avec celles du port</li> <li>Registre des opérations d'évacuation des déchets</li> <li>Les déchets devront être triés et gérés à terre en respectant la réglementation mauritanienne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi des quantités et types de déchets</li> <li>Bordereaux suivi des déchets lors des envois à terre</li> </ul>	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volumes de déchets</li> <li>Bordereaux de suivis</li> </ul>
	Qualité de l'eau	Pollution de l'eau par rejet d'eaux usées	Faible	Local	Modéré	Mineur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de rejets des eaux usées dans le port et à moins de 4 milles des côtes si les eaux usées sont traitées ou à 12 milles nautiques dans le cas contraire,</li> <li>Disposer d'une installation de traitement des eaux noires à bord, avec respect des seuils de rejet MARPOL</li> <li>Entretien et maintenance régulière des moteurs hydrauliques, générateurs, et treuils afin de prévenir une éventuelle fuite d'huile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôle des mesures de prévention pendant les travaux par les autorités locales</li> </ul>	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certificats disponibles</li> <li>Station de traitement des eaux en place</li> <li>Hydrocarbures stockés de façon adéquate</li> </ul>
		Rejet des eaux de ballast	Nul	Ponctuel	Moyen	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prendre les mesures permettant de confiner les potentielles fuites d'hydrocarbures sur le navire et empêcher la contamination des eaux de ruissellement (cf. Section <b>Erreur ! Source du renvoi introuvable.</b>)</li> </ul>			
	Ambiance sonore et lumineuse	Pollution lumineuse	Faible	Ponctuelle	Court	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> <li> limiter les éclairages aux conditions de sécurité et focalisés sur la zone de dragage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesure des intensités lumineuses sur les postes de travail (mesure Santé Sécurité)</li> </ul>	Négligeable	
	Changement Climatique	Emission de GES pendant le dragage	Faible	Régionale	Court	Négligeable	Pas de mesure nécessaire		Négligeable	

Il ressort que le projet de dragage du chenal en phase travaux, avec la mise en place des mesures, présentera selon les composantes environnementales, un impact résiduel négligeable faible.

## 6.2 Pendant la phase d'exploitation du chenal

Tableau IV - 24 : Tableau de Synthèse des Impacts et Mesures en Phase d'exploitation

Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance	Mesures d'évitement, de réduction	Mesures de suivi et gestion	Impact résiduel	Indicateurs Objectifs
Mégafaune	Risque de collision avec les navires minéraliers accostant au port	Fort	Ponctuel	Long	Mineur	<p>Pour les minéraliers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Observations de la faune sous-marine</li> <li>Arrêt des moteurs en cas d'observations de mégafaune</li> </ul>	<p>Pour la SNIM</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tenue d'un registre des observations de mégafaune</li> <li>Tenue d'un registre des collisions/dommages sur la mégafaune</li> <li>Rapports réguliers auprès des autorités compétentes</li> </ul>	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nb d'observations de mégafaune</li> <li>Nb de collisions</li> </ul>
Qualité de l'air	Dégradation de la qualité de l'air de la zone côtière	Faible	Régional	Long	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> <li>Piste de gestion des impacts cumulatifs à l'échelle du port : viser à réduire la teneur en soufre des carburants utilisés par les navires (cf. objectifs de l'IMO)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi de la qualité de l'air ambiant au niveau du port (extension du suivi en cours par la SNIM)</li> </ul>	Mineur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures SOx, NOx</li> </ul>
Qualité de l'eau	Déversement accidentel de substances dangereuses dans le milieu marin	Faible	Local	Court	Mineur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Respecter le "zéro dumping" et "zéro Spill"</li> <li>Les minéraliers devront disposer d'un Plan de Prévention de la Pollution dans lequel seront prévues des procédures de stockage et manipulation. Le personnel devra être formé à les mettre en œuvre. Celles-ci sont conformes avec celles du port</li> <li>En particulier les cuves de stockages de produits sont double-peau ou stockés sur rétention, des spills kits sont disponibles à bord</li> <li>Toute fuite de carburant ou d'huile devra être prise en charge rapidement et les substances dangereuses stockées en accord avec les réglementations locales et internationales, décrit dans un plan de gestion de déversement</li> <li>Les procédures du plan de gestion des déversements accidentels seront appliquées</li> <li>Sensibiliser les techniciens employés sur la contamination de l'eau marine par les fuites d'huiles à moteur et de carburant ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des inspections seront menées régulièrement par la SNIM sur les thématiques « environnement et hygiène-sécurité »</li> <li>Reporting des déversements accidentels et plan d'action en fonction des sources</li> </ul>	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plans signés</li> <li>Procédures en place</li> <li>Equipes formées</li> <li>Equipements disponibles</li> <li>Nb d'accidents</li> <li>Volumes déversés</li> </ul>
Qualité de l'air	Dégradation de la qualité de l'air liée aux envols de poussière lors du chargement du minerai	Faible	Régional	Long	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> <li>Application du Plan de prévention de la pollution, définissant les mesures à mettre en œuvre (ex. de mesures pouvant être envisagées : déchargement limité du minerai lors des vents forts, etc.)</li> <li>Equipement de protection fournie aux opérateurs du quai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi de la qualité de l'air ambiant au niveau du port (en cours par la SNIM)</li> <li>Suivi de l'ambiance sonore au niveau du port</li> <li>Mise en place d'un registre des plaintes</li> </ul>	Mineur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipement en place</li> <li>Personnel équipé des EPI</li> </ul>
Ambiance sonore et lumineuse	Nuisances Sonores liée à l'exploitation du nouveau quai	Faible	Local	Long	Mineur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installation d'un tube avec bec verseur sur le bras de chargement</li> <li>Entretien régulier des équipements de chargement</li> </ul>		Négligeable	
Qualité de l'eau	Contamination de l'eau du port par les eaux usées et eaux de	Faible	Local	Long	Mineur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun déversement à moins de 4 ou 12 milles nautiques (l'impact est intrinsèquement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les navires doivent avoir à bord et mettre en œuvre un plan de gestion</li> </ul>	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de gestion signé</li> </ul>

	Composante	Impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance	Mesures d'évitement, de réduction	Mesures de suivi et gestion	Impact résiduel	Indicateurs Objectifs
		déballastage des minéraliers					négatif mais relativement positif)	des eaux de ballast. ▪ Les navires doivent avoir un Registre des eaux de ballast		▪ Registré à jour
	<b>Qualité de l'eau</b>	Augmentation de la turbidité autour du chenal pendant l'exploitation	Faible	Local	Moyen	<b>Mineur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entretien régulier du chenal pour diminuer les quantités à draguer à chaque fois</li> <li>▪ Caractérisation des sédiments avant dragage</li> <li>▪ Etude de solutions de réutilisation des sédiments (pas d'immersion) ?</li> </ul>	SNIM ▪ Mise en œuvre d'un plan de suivi de la bathymétrie et de la turbidité et concentration de matières en suspension	<b>Négligeable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Volumes dragués</li> <li>▪ Rapports dragage</li> <li>▪ Résultats analyse sédiments</li> </ul>
	<b>Qualité de l'air et changement Climatique</b>	Emission de GES	Faible	Régional	Long	<b>Modéré</b>	▪ Piste de gestion des impacts cumulatifs à l'échelle du port : viser à réduire la teneur en soufre des carburants utilisés par les navires (	▪ Evaluation des émissions en GES sur la base de la consommation effective de carburant des navires	<b>Mineur</b>	▪



# Chapitre 10 : Effets résiduels et la gestion des risques pour l'environnement

## 1 Définition

Les effets résiduels sont les impacts environnementaux qui vont persister après l'application des mesures d'atténuation. Elles sont prises en compte pour la phase de construction, d'exploitation, et post exploitation du projet. Elle seront classées suivant leur niveau importance en ligne avec la classification utilisée pour les impacts avant mise en œuvre des mesures.

Ces impacts résiduels sont présentés dans les tableaux de synthèse précédents.

## 2 Analyse des risques d'accidents technologiques

### 2.1 Définition de l'analyse de risques d'accidents technologiques

Dans l'analyse de risques d'accidents, on détermine les dangers à partir des scénarios d'accidents peuvent subvenir.

Les accidents technologiques sont liés à la dangerosité des produits utilisés, aux équipements, activités et co-activités, à des défaillances des systèmes... Pour cela, on doit considérer toutes les activités réalisées au projet pour enfin réaliser l'analyse de la façon suivante :

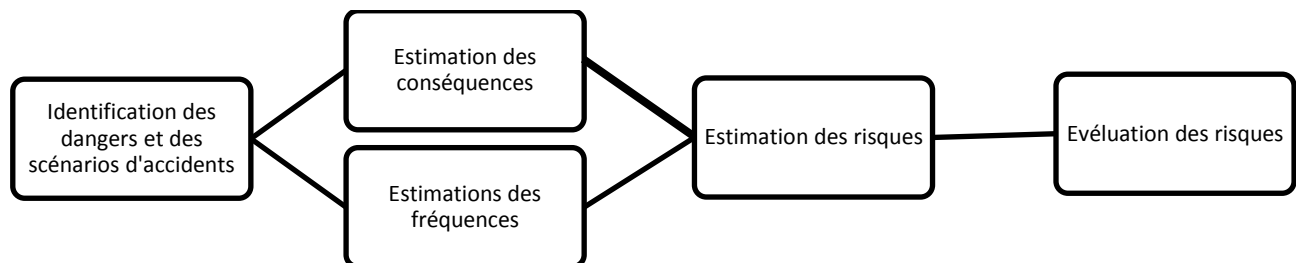


Figure IV - 12 : Analyse de risque d'accidents technologiques

On identifie les dangers pour recueillir plus d'informations relatives au projet, à son installation ou une activité particulière. Grâce à ces informations, on peut quantifier les risques et leurs conséquences et établir l'impact de ces derniers sur le milieu environnant.

Les principaux risques liés aux travaux de dragage et à l'exploitation du chenal seront les suivants :

- Risques liés à la navigation maritime ;
- Risque d'hygiène, santé, sécurité des travailleurs ;
- Risque de déversement de chargement (sédiments ou minéral).
- Risques dits d'accidents technologiques :
  - Risque de déversement d'hydrocarbures ;
  - Risque de nuages toxiques ;
  - Risque incendies ;
  - Risque d'explosions.



Une analyse plus poussée des risques liés à la phase de dragage devra être réalisée par l'entreprise de dragage.

Une analyse idoine devra également être préparée ou tenue à jour par la SNIM pour la phase d'exploitation du chenal, en tenant compte du type de navires qui circuleront dans le chenal (avec le potentiel développement du port en eau profonde) et des prescriptions de l'étude d'impact.

## 2.2 Risques liés à la navigation maritime

---

Au cours des travaux de construction et d'exploitation du projet, il y aura du trafic dans le chenal et au niveau du port minéralier. Ces travaux peuvent entraver le cours normal de ce trafic et occasionner des accidents. Cependant, la Baie du Lévrier est extrêmement vaste. À la hauteur du port minéralier, sa largeur est de plus de 30 km. Le chenal quant à lui permet aisément le passage des petites embarcations sans risque de collisions avec les plus gros navires (minéraliers et pétroliers). A noter qu'aucune collision de ce type n'a été reportée.

Il n'est pas prévu qu'il y aura une augmentation significative du trafic dans le port. Les risques sont donc équivalents voire à ceux en cours au port (cf. chapitre 0).

Néanmoins, il reste nécessaire de mettre en œuvre un système de sécurité approprié, pour réduire les risques. A travers des plans de circulation dans le chenal et des procédures de communication.

## 2.3 Risques liés à l'hygiène, santé, sécurité des travailleurs

---

Durant les travaux, l'équipage pourrait être exposés aux risques de noyage d'autant plus les activités se dérouleront en mer et qu'il y aura des opérations de nuit.

S'agissant du risque lié aux IST/VIH SIDA, il sera dû au brassage qui existerait entre certains membres de l'équipage dans le cadre des travaux et la population riveraine de la zone. Mais étant donné que généralement l'équipage reste à bord du navire, la probabilité de manifestation de ce risque reste faible.

Pour les autres risques, les mécanismes relatifs à l'hygiène, à la santé et à la sécurité à bord des navires devront être mise en œuvre conformément à la réglementation Mauritanienne, du pays dont les navires battent pavillon et aux prescriptions de l'OIT.

## 2.4 Risque de déversement de chargement (sédiments ou minéral)

---

Lors du dragage ou de l'exploitation du chenal, un risque faible existe d'un déversement accidentel de minéral ou sédiments, lié à des collisions ou des problèmes techniques du navire.

Un tel déversement induirait la décharge brutale de matériaux dans le milieu marin, avec des conséquences non anticipées (car dépendantes de la position du navire), mais similaires à celles présentées dans cette étude d'impact.

Le Plan de Gestion des Déversements Accidentels et Plan de Prévention de la Pollution devront considérer ces scénarios et prévoir des mesures pour les prévenir et les gérer.



## 2.5 L'analyse de risques d'accidents technologiques

Tableau IV - 25 : L'analyse de risques des accidents technologiques

Danger	Scénario d'accident	Fréquence	Conséquence	Les risques	Ampleur des risques
Carburant des navires ou des installations	Déversement	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marée noire</li> <li>Dégradation de la qualité d'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mort de la faune et la flore aquatique</li> <li>Risque d'explosion</li> </ul>	Moyenne
	Explosion	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perte d'équipements</li> <li>Mort ou blessure du personnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mort de la faune, mégafaune et la flore</li> <li>Propagation des incendies par projection des fragments</li> </ul>	Forte
Bras de l'équipement de dragage	Cassure	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accumulation des sédiments au fond du chenal</li> <li>Grande Turbidité de l'eau</li> <li>Faune et flore touchées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mort de la faune, mégafaune et la flore</li> </ul>	Faible
Centrale thermique	Incendie	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Détérioration des équipements</li> <li>la projection des fragments</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propagation de l'incendie</li> <li>Explosion</li> <li>Mort ou blessure du personnel</li> </ul>	Moyenne
Navires	Noyade	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perte d'équipements coûteux</li> <li>Epave au fond du chenal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mort ou blessure du personnel</li> </ul>	Faible
	Incendie	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Détérioration des équipements</li> <li>la projection des fragments</li> <li>Mort ou blessure du personnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propagation de l'incendie</li> <li>Explosion</li> </ul>	Moyenne
	Explosion	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perte d'équipements coûteux</li> <li>la projection des fragments</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propagation de l'incendie</li> <li>Toxication de l'eau ou dégradation de sa qualité</li> </ul>	Forte
Attentat	Fusillade	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mort ou blessure du personnel</li> <li>Otage du personnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incendie ou explosion provoqué</li> <li>Saisie du chantier par des personnes externes inaptes</li> </ul>	Moyenne





## RISQUE DE DEVERSEMENT DE SUBSTANCES DANGEREUSES

Différentes sources de déversements sont identifiées dans la partie impact :

- Déversement de carburant pendant les manœuvres de remplissage des réservoirs ;
- Rupture ou fuite des réservoirs de carburant ;
- Fuite d'huile des moteurs à bord ;
- Fuite de liquide hydraulique ;
- Déversement suite à un stockage non adapté de matériaux dangereux ;
- Collision entre navires.

La SNIM doit avoir un Plan de Prévention de la Pollution en place, ainsi que d'un Plan de Gestion des déversements Accidentels, mais les navires opérant dans le chenal et au port, doivent également disposer de leurs propres plans et les soumettre à la SNIM pour contrôle.

Les équipements de prévention de déversements devront être présents sur les navires et des équipements de lutte contre les déversements accidentels devront être disponibles ainsi que des employés formés pour les utiliser.

## 2.6 Plan d'urgence préliminaire

Afin de diminuer l'ampleur des conséquences des dangers d'accidents technologiques, un plan d'urgence préliminaire doit être mis en place pour fixer les directifs et les moyens de protection contre ces dangers.

Sur ce plan, on définit les procédures à suivre incluent notamment :

- Mise en œuvre de systèmes de lutte contre les incendies dans les navires qui répondent à l'étude risque incendie ;
- Etre en relation directe avec les gardes de la côte et la force militaire de la Mauritanie ;
- Présence continue d'un expert en maintenance sur le navire au cas d'une panne technique et la cassure d'un équipement.
- Disposer de navires et de gilets de sauvetages pour porter secours au personnel conformément aux norme ;
- Etablir le capitaine comme autorité ultime quant à la gestion des urgences ;
- Et établir un contrôle et une maintenance régulière des équipements.

**Plus de détails sur le contenu du plan d'urgence sont fournis dans le volume V : PGES**



**Antea Group France :**

ZAC du Moulin, 803 Boulevard Duhamel du Monceau,  
CS 30602, 45166 Olivet Cedex – France  
Antea France – SAS avec un capital de 4 700 000 €  
SIREN 393 206 735 – Code APE 7112 B

[www.anteagroup.com](http://www.anteagroup.com)