



EIES

PROJET DE DRAGAGE DU CHENAL DU PORT MINERALIER DE NOUADHIBOU

REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

Projet Antea Group:
INTP140100
Rapport : 85341/D



VOLUME III : ETAT INITIAL

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



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
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 III : Etat Initial – Chapitres 5, 6 et 7

Projet No: INTP14100

Réf Rapport: 85341/D

Version No: D

Version	Date	Description de la modification	Nb de pages
A	27/07/2016	Première version pour relecture client	122
B	14/10/2016	Reprise typo et erreurs carto	122
C	14/11/2016	Révision finale – ajout d'une synthèse des sensibilités	122
D	26/07/2017	Reprise sur le canevas BAD et compléments	122

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
Rédacteur 1	Camille ANEX	Ingénieur de Projets, Direction Internationale	14/11/2016
Rédacteur 2	Mohamed Mahfoud	Socio-économiste	25/07/2016
Rédacteur 3	Cécile PERES	Experte en Biologie Marine	18/07/2016
Rédacteur 4	Khouloud DRIDI	Expert EIES	26/07/2017
Relecteur	Elissa VIMONT	Expert EIES	02-09/11/2016
Valideur	Isabelle CANTIN	Directeur de Projets, Direction Internationale	14/10/2016



Sommaire

Fiche Signalétique.....2

Chapitre 5 : Description de l'environnement du projet

1	Introduction.....	10
1.1	Contenu du Volume et objectifs de l'état initial.....	10
1.2	Cadrage.....	10
1.2.1	Lacunes d'information.....	10
1.2.2	Sensibilités.....	10
1.3	Zone d'étude.....	11
2	Milieu Physique.....	13
2.1	Portée de l'étude.....	13
2.1.1	Périmètre Géographique.....	13
2.1.2	Champ temporel.....	13
2.2	Méthodologie.....	13
2.2.1	Source des données.....	13
2.2.2	Études de terrain.....	14
2.3	Géologie et morphologie côtière.....	19
2.3.1	Géologie.....	19
2.3.2	Morphologie côtière.....	22
2.3.3	Érosion et Sédimentation.....	23
2.4	Géomorphologie marine et bathymétrie.....	24
2.5	Étude physico-chimique du sédiment à draguer.....	26
2.5.1	Méthode de caractérisation des sédiments.....	26
2.5.2	Types de sédiments et volumes.....	28
2.5.3	Granulométrie.....	30
2.5.4	Étude physico-chimique.....	33
2.6	Climat et météorologie.....	36
2.6.1	Climat et températures.....	36
2.6.2	Pluviométrie.....	36
2.6.3	Vents.....	37
2.6.4	Qualité de l'air.....	39
2.7	Caractéristiques océanographiques.....	41
2.7.1	Marées.....	41
2.7.2	Vagues et houle.....	41
2.7.3	Courants.....	42
2.8	Étude de la colonne d'eau.....	43
2.8.1	Température.....	44
2.8.2	Salinité.....	44
2.8.3	Oxygène dissous.....	44
2.8.4	Potentiel d'Hydrogène (pH).....	44
2.9	Changement climatique.....	45
2.9.1	Augmentation du niveau de la mer et des nappes phréatiques et intensification des pluies.....	45
2.9.2	Augmentation des températures.....	45
2.9.3	Modification de l'Upwelling et impact sur les écosystèmes marins.....	46



2.9.4	Acidification des eaux.....	47
2.9.5	Le changement climatique dans le contexte national.....	47
2.9.6	Les conséquences sur le chenal et sur la procédure du clapage.....	48
3	Milieu Biologique.....	49
3.1	Portée de l'étude.....	49
3.1.1	Périmètre Géographique.....	49
3.1.2	Champ temporel.....	49
3.2	Méthodologie.....	49
3.2.1	Source des données.....	49
3.2.2	Études de terrain.....	49
3.3	Milieu Biologique Marin.....	50
3.3.1	Production Primaire.....	50
3.3.2	Végétation aquatique.....	51
3.3.3	Benthos.....	52
3.3.4	Ressources halieutiques.....	57
3.4	Milieu terrestre côtier.....	60
3.4.1	Végétation terrestre.....	60
3.4.2	Avifaune.....	60
3.5	Espèces protégées.....	61
3.5.1	Tortues marines.....	61
3.5.2	Mammifères marins.....	61
3.6	Habitats protégés à proximité de la zone de projet.....	64
3.6.1	Conservation des écosystèmes.....	64
3.6.2	Le Banc d'Arguin.....	64
3.6.3	La Réserve du Cap Blanc.....	65
3.6.4	La Baie de l'Etoile.....	65
3.6.5	Parc National de Dakhla.....	65
4	Milieu Humain.....	66
4.1	Portée de l'étude.....	66
4.1.1	Périmètre Géographique.....	66
4.1.2	Champ temporel.....	66
4.2	Méthodologie.....	66
4.2.1	Étude bibliographique.....	66
4.2.2	Consultation des parties prenantes.....	67
4.3	Situation administrative de la zone d'étude.....	69
4.3.1	Localisation.....	69
4.3.2	Développement historique de la ville de Nouadhibou.....	69
4.4	Occupation du sol et développement urbain.....	70
4.4.1	Occupation du sol.....	70
4.4.2	Installations de la SNIM et emprise maritime.....	Erreur ! Signet non défini.
4.5	Démographie et migration.....	72
4.5.1	Démographie dans la wilaya.....	72
4.5.2	Flux migratoires.....	73
4.5.3	Fluctuations saisonnières.....	73
4.6	Infrastructures.....	74
4.6.1	Energie.....	74
4.6.2	Eau et Assainissement.....	74
4.6.3	Gestion des Déchets solides.....	76



4.6.4	Infrastructures de Transport	77
4.6.5	Infrastructures portuaires	77
4.7	Santé.....	78
4.7.1	Infrastructures de santé	78
4.7.2	Statistiques sanitaires.....	79
4.8	Education.....	79
4.8.1	Données statistiques	79
4.8.2	Enseignement technique et professionnel.....	80
4.9	Patrimoine archéologique	80
4.10	Activités Economiques.....	80
4.10.1	Le tourisme	81
4.10.2	Le commerce.....	81
4.10.3	Agriculture et élevage	82
4.10.4	Services	82
4.11	La pêche.....	83
4.11.1	Les types de pêche	83
4.11.2	Régimes d'accès et Zones de pêche.....	84
4.11.3	Revenus liés à la pêche	87
4.11.4	Contribution à l'emploi	88
4.12	Situation économique des populations de la zone franche	88
4.12.1	Emploi	88
4.12.2	Dépenses.....	89
4.12.3	Etat de la pauvreté.....	89
4.12.4	Contribution de la pêche à la sécurité alimentaire	89
5	Activités dans la Zone d'Étude et état actuel du milieu	93
5.1	Activités	93
5.1.1	Activités industrielles en cours.....	93
5.1.2	Trafic maritime	94
5.1.3	Perspectives de projets futurs.....	94
5.2	Sources de pollutions et impacts externes au projet	95
5.2.1	Sources de pollution - Définition.....	95
5.2.2	Sources de pollutions et nuisances sur la zone d'étude.....	96
6	Synthèse.....	97
6.1	Sensibilités environnementales et sociales	97
6.2	Identification des limitations de l'état initial.....	100
6.2.1	Milieu Physique	100
6.2.2	Milieu Biologique.....	101
6.2.3	Milieu Humain	101

Chapitre 6 : Présentation des solutions envisagées

1	Présentation et comparaison des alternatives au projet	103
1.1	Généralités	103
1.1.1	Sur le Projet	103
1.1.2	Sur l'analyse des alternatives	103
1.2	Scenari « sans projet »	104
1.3	Alternatives de méthodologie de dragage	104



- 1.3.1 Les dragages hydrauliques104
- 1.3.2 Les dragages mécaniques107
- 1.4 Alternatives de méthode de gestion : rejet en mer111
 - 1.4.1 Alternatives conservant l'immersion.....111
 - 1.4.2 Alternatives avec rejet en mer autre que l'immersion.....112
- 1.5 Alternatives de méthode de gestion : toute gestion autre, y compris la gestion à terre.....113
 - 1.5.1 Stockage définitif.....114
 - 1.5.2 Valorisation par épandage114
 - 1.5.3 Réemploi in situ.....115
 - 1.5.4 Réemploi en génie civil.....116
 - 1.5.5 Rechargement de plage ou confortement dunaire117
 - 1.5.6 Restauration des habitats.....118
 - 1.5.7 Conclusion concernant l'alternative réutilisation à terre des sédiments.....118
- 2 Points de vue et préoccupations du public..... 119**

Chapitre 7 : Résultats de la comparaison des solutions de recharge 121

- 1 Justification de la Méthode choisie 121**



TABLEAUX

Tableau III - 1 : Description des sédiments du chenal.....	28
Tableau III - 2 : Caractérisation des Sédiments du chenal	29
Tableau III - 3 : Caractérisation des sédiments hors chenal.....	29
Tableau III - 4 : Volumes des sédiments à draguer	29
Tableau III - 5 : Concentrations en poussières dans l'air au port minéralier - EIES Tecsult 2009.....	40
Tableau III - 6 : Limites de Concentration en SO2	40
Tableau III - 7 : Niveaux de marées à Nouadhibou (SNIM, 2015)	41
Tableau III - 8 : Bilan des Emissions de Gaz à Effets de Serre en Mauritanie en 2012	48
Tableau III - 9 : Répartition de la population de phytoplancton sur les stations	51
Tableau III - 10 : Comparaison de concentrations de minerai dans les chairs de praires sur 3 stations	54
Tableau III - 11 : Concentration en Cd, Cu et Zn ((µg/g de poids sec) des Praires, Venus verrucosa, en deux stations de la Baie du Lévrier (Mauritanie).	54
Tableau III - 12 : Evolution des populations dans la wilaya de Nouadhibou.....	72
Tableau III - 13 : Estimation des consommations en eau et rejets eaux usées à Nouadhibou	75
Tableau III - 14 : Parc de Navires en Mauritanie et à Nouadhibou	85
Tableau III - 15 : Produit intérieur brut et poids du secteur de la pêche	87
Tableau III - 16: Emplois dans la zone d'étude	88
Tableau III - 17 : Trafic actuel (012) et prévisions long terme à Nouadhibou	94

FIGURES

Figure III - 1 : Représentation de la Zone d'Étude.....	12
Figure III - 2 : Illustration de l'équipement scientifique utilisé a bord de l'AMRIGUE.....	15
Figure III - 3 : Stations d'échantillonnage de la mission mer et localisation des Réserves Naturelles limitrophes.....	17
Figure III - 4 : Carte géologique de la Mauritanie au 1 / 2 000 000 (Ministère du Pétrole et des Mines, 2007).....	19
Figure III - 5: Zoom Carte Géologique - littoral Mauritanien et légende carte géologique	20
Figure III - 6: Carte géologique de la péninsule de Nouadhibou - (Source : SDO, EGIS, 2013).....	21
Figure III - 7: Cartographie des types de côte du Cap Blanc au Cap d'Arguin en Mauritanie (FAYE, 2010)	22
Figure III - 8: Dynamique littorale de la côte mauritanienne depuis le Cap Blanc jusqu'au Cap Timiris (FAYE, 2010).....	23
Figure III - 9 : Carte bathymétrique du littoral mauritanien (SHOM) – Nord de Nouakchott	24
Figure III - 10: Bathymétrie du chenal - zone à draguer (Source : EGIS, Étude de faisabilité).....	25
Figure III - 11 : Stations d'échantillonnage de la mission mer et localisation des Réserves Naturelles limitrophes.....	27
Figure III - 12 : Photo de l'aspect visuel du sédiment sur deux stations très distinctes.....	30
Figure III - 13 : Distribution granulométrique, stations de prélèvement EIES dragage.....	31
Figure III - 14 : Distribution granulométrique - stations de prélèvement suivi IMROP nouveau quai	31
Figure III - 15 : Distributions granulométriques sur les tronçons à draguer	32
Figure III - 16 : Répartition de la granulométrie sur les stations d'échantillonnage du Chenal (C1 a C21)	32
Figure III - 17 : Répartition de la granulométrie sur les stations caractérisant les zones d'immersion	33
Figure III - 18 : Répartition de la granulométrie de la zone Témoin.	33
Figure III - 19 : Températures enregistrées à la station de Nouadhibou (1981 – 2010)	36
Figure III - 20 : Précipitations enregistrées à la station de Nouadhibou	36
Figure III - 21 : Répartition des intensités des vents à Nouadhibou (moyenne 1985 – 2015) (meteoblue, 2016)	37
Figure III - 22 : Rose des vents représentant les directions et intensités moyennes annuelles des vents à Nouadhibou (SNIM, 2015)	37
Figure III - 23 : Roses des vents en Janvier (en haut à gauche) et en Juin (en haut à droite) au large de Nouadhibou ;	38
Figure III - 24 : Champs de vents du 04/09/1993 à 18h au large de la Mauritanie. (SNIM, 2015)	38
Figure III - 25: Suivi des relevés des concentrations des poussières au niveau du port de NDB 2014-2015	39
Figure III - 26 : Enregistrement type de la marée à Nouakchott (Mauritanie).....	41
Figure III - 27 : Roses des vagues au large du Cap Blanc (Source SNIM, 2015)	42
Figure III - 28 : Vue des courants du système d'upwelling des Îles Canaries au large de la côte mauritanienne	42
Figure III - 29 : Carte des courants extrêmes de flot (à gauche) et de jusant (à droite) (SNIM, 2015)	43
Figure III - 30 : Evolution de la température de l'air en Mauritanie (1982 – 2009) (IMROP, 2014)	46
Figure III - 31 : Evolution de la température de l'océan au large de la Mauritanie (1982 – 2012) (IMROP, 2014).....	46
Figure III - 32 : Evolution de l'indice d'upwelling au large de la Mauritanie (1990 – 2012) (IMROP, 2014)	47



Figure III - 33 : Processus d'acidification des eaux	47
Figure III - 34 : Carte d'Afrique et représentation du phénomène d'Upwelling sur la côte Ouest Africaine.	50
Figure III - 35 : Répartition des espèces planctoniques observées en fonction des classes dans toute la zone d'étude	50
Figure III - 36 : Herbier à Zostères	51
Figure III - 37 : Banc de maërl.....	51
Figure III - 38 : Localisation de bancs de Praires (<i>Venus verrucosa</i>) observés en 1987 sur le tracé du canal et au Sud de la zone d'étude	53
Figure III - 39 : Distribution des paramètres écologiques des communautés benthiques en fonction de la Densité	56
Figure III - 40 : Distribution des paramètres écologiques des communautés benthiques en fonction de la Biomasse (g/m ²)	56
Figure III - 41 : Densité et Biomasse de la microfaune par sites d'échantillonnage.....	56
Figure III - 42 : Evolution des accords de pêche avec les nations étrangères en Mauritanie et la sous-région exprimée en débarquements annuels en millions de tonnes (Alder et Sumaila, 2004)	57
Figure III - 43 : Représentation du dispositif de pêche au poulpe en Mauritanie	58
Figure III - 44 : Lignes artisanales avec pots à poulpes en plastique au port de Nouadhibou.	58
Figure III - 45: <i>Zygophyllum simplex</i> , plante caractéristique du désert côtier	60
Figure III - 46 : Oiseaux divers (Goélands et Sternes) présents autour de l'ancien quai minéralier	60
Figure III - 47 : Phoque moine sur la réserve du Cap Blanc –	61
Figure III - 48 : Zone protégée et Espèces Sensibles à proximité du Canal	63
Figure III - 49 : Parc National du Banc d'Arguin –	64
Figure III - 50: Réserve du Cap Blanc.	65
Figure III - 51 : Nouadhibou - secteurs géographiques	70
Figure III - 52 : Situation foncière à Nouadhibou en 2013	71
Figure III - 53 : Distribution Hommes- Femmes par tranche d'âge à Nouadhibou	72
Figure III - 54: Population potentiellement active	72
Figure III - 55: Infrastructures Eau potable et Assainissement	75
Figure III - 56: Carte de la collecte des déchets en 2013.....	76
Figure III - 57 : Carte des principales infrastructures de transport de Nouadhibou	77
Figure III - 58 : Pathologies principales à Nouadhibou en 2015	79
Figure III - 59: Vue des espaces touristiques aux alentours de la ville de Nouadhibou.	81
Figure III - 60: Carte des zones d'intérêt pour la pêche – Source : IMROP.....	85
Figure III - 61 : Carte des zones de pêche dans la ZEE Mauritanienne.....	86
Figure III - 62 : Dépenses des ménages dans la Wilaya de Nouadhibou	89
Figure III - 63 : Carte localisant les activités pétrolières autour de Nouadhibou	93
Figure III - 64 : Schémas d'une drague hydraulique aspiratrice refouleuse stationnaire (sources : larousse.fr, en haut, et ghentredging.be, en bas) et photo d'une petite drague aspiratrice (source Antea Group)	106
Figure III - 65 : Désagrégateur en tête d'élinde.....	106
Figure III - 66 : Conduite flottante connectée à une drague aspiratrice refouleuse (source ISL, Ingérop)	106
Figure III - 67 : Plateforme en mer sur pieux permettant l'utilisation d'une pompe relais (source ISL, Ingérop).....	107
Figure III - 68 : Schémas d'une drague à godets, avec chaland accouplé	108
Figure III - 69 : Drague à benne preneuse et barge (Source : Ifremer).....	109
Figure III - 70 : Photos de la drague fendable Pierre Lefort	111
Figure III - 71: schémas d'une drague fendable en bas (source: Kenneth et Hardy, 1980)	111
Figure III - 72 : Photos de chalands fendables.....	112
Figure III - 73 : Exemple de rejet des matériaux dragués en direct à faible profondeur.....	115
Figure III - 74: Drague à élinde trainantes – Déchargement par refoulement	115
Figure III - 75 : Drague à désagrégateur - Refoulement à terre en zone de remblai.....	115
Figure III - 76: Création d'un terre-plein portuaire par refoulement des matériaux dragués hydrauliquement via une conduite de refoulement (Source Antea Group)	116



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 5 : Description de l'environnement du projet

1 Introduction

1.1 Contenu du Volume et objectifs de l'état initial

Le présent volume décrit la situation initiale avant-projet dans la zone d'étude. Il s'intéresse notamment aux milieux physiques, biologiques, humains et aux activités en cours et prévues dans la zone d'étude. L'objectif de ce volume est de représenter la situation de base avant-projet afin de :

- Identifier les sensibilités dans la zone d'influence du projet ;
- Servir de référence lors de la mise en œuvre des activités de dragage et les opérations dans le chenal une fois celles-ci finalisées.

1.2 Cadrage

L'étude de cadrage et la préparation des termes de référence ont permis d'identifier les impacts du projet considérés comme susceptibles d'être significatifs afin de focaliser l'étude d'impact sur ces problématiques importantes. Le cadrage a notamment permis d'identifier des lacunes vis-à-vis des informations disponibles sur la zone de projet et des sensibilités vis-à-vis du projet qui ont par la suite guidé les études réalisées pour évaluer les impacts et proposer des mesures adaptées.

1.2.1 Lacunes d'information

La documentation fournie par le promoteur comprenait en particulier :

- l'EIES de l'agrandissement du port réalisée par TECSULT ;
- les études techniques réalisées par le cabinet EGIS pour le projet de dragage ;
- La situation de référence du milieu marin et les études de suivi environnemental réalisées par l'IMROP (2010, 2013 et 2014) ; ainsi que
- L'offre technique (équipement, méthodologie et planning) de la société sélectionnée pour réaliser les opérations de dragage.

Suite à l'étude de ces données pendant la phase de cadrage et à l'analyse des réglementations internationales, il est apparu que les informations disponibles ne permettaient pas d'évaluer avec suffisamment de précision la zone de projet et le milieu récepteur. C'est pourquoi plusieurs campagnes de terrain ont été réalisées dans le cadre de la présente étude.

1.2.2 Sensibilités

En première approche, les sensibilités suivantes ont été identifiées :

Milieu récepteur vulnérable:

- Présence d'espèces protégées à proximité de la zone de dragage et de clapage (réserve satellite du Cap Blanc);
- Présence d'un banc de praires sur la zone d'immersion numéro 2 (peu de connaissances) ;
- Localisation de la zone protégée du Banc d'Arguin à 30 km des zones de clapage, dans la direction des courants principaux – et risques liés aux herbiers sensibles aux changements de turbidité de l'eau ;
- Coraux profonds et zone bathyale riche moteur d'upwellings à la base de la forte production halieutique.



Proximité de la frontière avec le Sahara Occidental et présence du parc national de Dakhla.

Activités à proximité de la zone de projet susceptibles d'être impactées par le projet :

- Les activités pétrolières et gazières (concessions les plus proches du Cap Blanc) ;
- Le développement d'un nouveau port en eaux profondes ;
- Le trafic maritime important sur la zone ;
- Et une économie locale et nationale reposant de façon significative sur la pêche.

1.3 Zone d'étude

L'étude d'impact environnemental et social du dragage du chenal doit couvrir tous les éléments du milieu marin et côtier susceptibles d'être affectés directement ou indirectement par les activités de dragage ou les opérations sur le chenal. La zone d'étude comprend donc la **Zone d'Emprise Directe du projet (ZED)** et une **Zone d'Impact Potentiel (ZIP)** qui s'étend au-delà de la zone de projet.

La **Zone d'Emprise Directe** du projet correspond au port minéralier, au chenal de 25 km de long et aux zones de clapage.

La **Zone d'Impact Potentiel** concerne la zone portuaire au sens large, et la zone potentiellement atteinte par le panache de dispersion créé par le dragage et par le clapage des sédiments.

Dans le cas du présent projet et étant donné les sensibilités identifiées lors de la phase de cadrage, la zone d'étude englobe donc :

- Au Nord: la péninsule du Cap Blanc y compris sa partie Sahara Occidentale,
- A l'Est: La Baie du Lévrier jusqu'à Nouadhibou (une partie importante de la Zone Franche de Nouadhibou);
- A l'Ouest : La limite de la Zone d'Exclusivité Economique Mauritanienne
- Au Sud: La partie Nord du Banc d'Arguin.

La carte page suivante représente l'étendue de la zone d'étude. A noter que pour certaines composantes, la zone d'étude est ajustée, comme spécifié en début des sections sur le Milieu Physique, le Milieu Biologique, et le Milieu Humain.

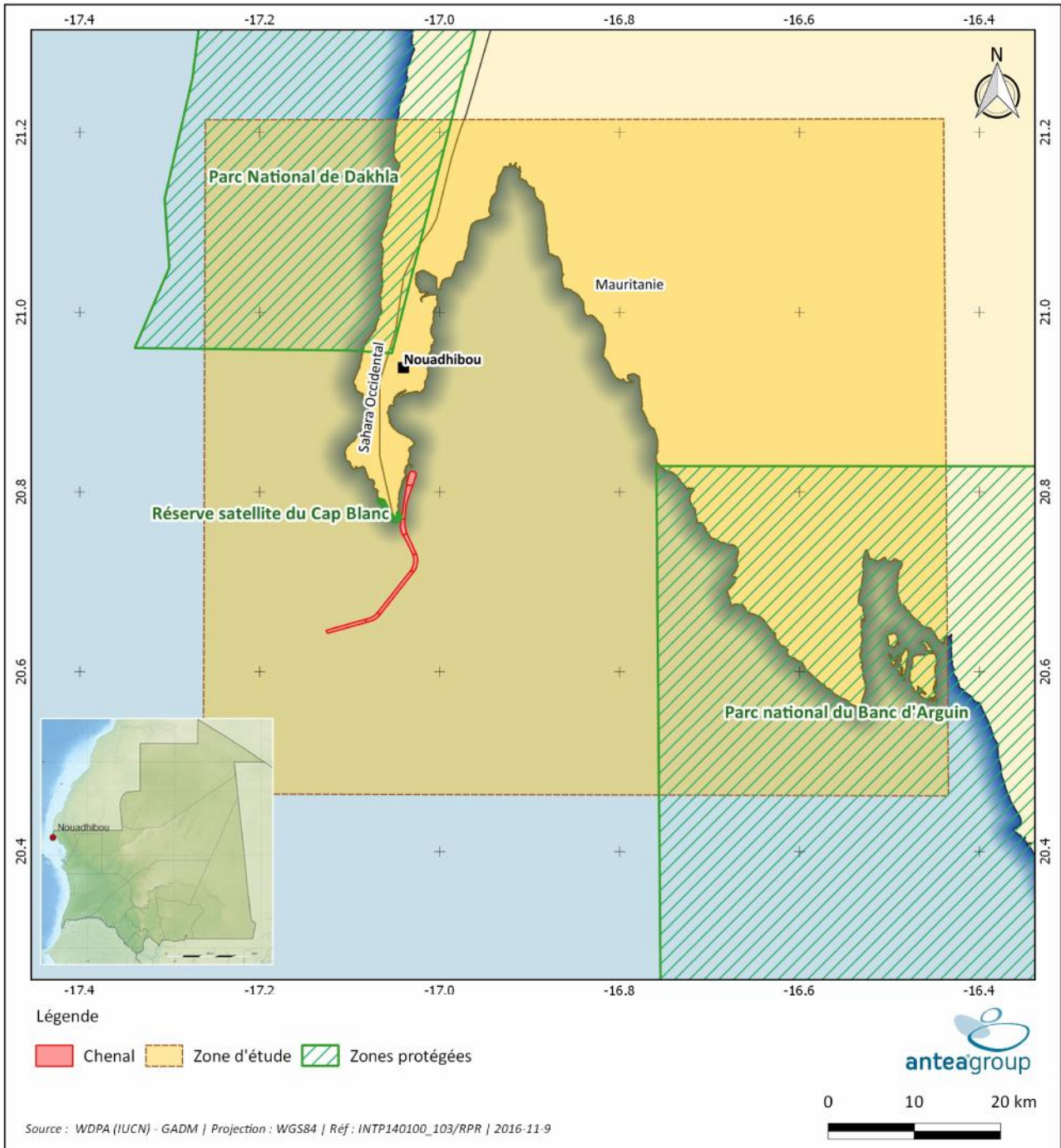


Figure III - 1 : Représentation de la Zone d'Étude



2 Milieu Physique

L'étude du milieu physique a notamment pour but de fournir **les informations nécessaires** pour la mise en œuvre des techniques de **modélisation numérique** afin de déterminer les effets des activités de dragage et d'immersion en mer dans la zone d'étude. En particulier, les effets de la dispersion du matériel immergé, effets qui seront utilisés comme données entrantes pour l'étude d'impact environnemental.

2.1 Portée de l'étude

2.1.1 Périmètre Géographique

Dans le cas du milieu physique, l'attention est portée non seulement à la Zone d'Emprise Directe (ZED) du projet, mais prend également en considération la zone côtière qui permet d'apprécier le contexte géologique et humain, pouvant influencer les sédiments présents dans le chenal ; ainsi qu'une zone plus large correspondant à la Baie du Lévrier et au littoral nord mauritanien.

2.1.2 Champ temporel

En ce qui concerne le champ temporel, dans le cas de l'étude du milieu physique celui-ci peut être restreint car les variations du milieu sont quotidiennes et saisonnières. L'échelle de temps considérée est donc de l'ordre de l'année.

2.2 Méthodologie

La revue des données du milieu physique est nécessaire afin de comprendre les processus physiques présents dans la zone d'étude, ces données sont relativement stables dans le temps, **une revue des informations existantes sur la zone d'étude a donc été réalisée.**

Sur la base des informations mises à disposition pour la phase de cadrage, il a néanmoins été nécessaire de **compléter les données sur les sédiments par des études de terrain** complémentaires afin d'avoir une caractérisation représentative de l'ensemble des sédiments à draguer.

2.2.1 Source des données

Les données mises à disposition ont constitué le point de départ de l'étude du milieu physique :

- Étude d'Impact Environnemental du nouveau quai du terminal minéralier (2009) et
- Étude de référence et étude de suivi du milieu de 2009, 2013 et 2014 ;
- Études techniques pour la faisabilité du projet de dragage ;

Elles ont été complétées par la littérature disponible pour la zone (cf. bibliographie).

Elles ont permis de réaliser un état des lieux sur:

- La géologie ;
- La bathymétrie ;
- Les hauteurs d'eau ;
- Les caractéristiques des vagues ;
- Les caractéristiques du vent ;
- Les propriétés physiques des sédiments (autour du terminal minéralier).



2.2.2 Études de terrain

Une mission en mer a été réalisée du 24/01/2016 au 02/02/2016 pour **collecter les paramètres environnementaux de la colonne d'eau et des sédiments marins**, cela inclut des paramètres physiques (présenté dans cette section) et biologiques (traités dans la section 3). Elle a été réalisée par une équipe de l'IMROP et coordonnée par un expert en biologie marine missionné par Antea Group.

La méthodologie et les résultats sont synthétisés dans les chapitres suivants, le rapport complet de l'IMROP ainsi que les résultats d'analyse se trouvent en annexe 4.

OBJECTIFS DE LA CAMPAGNE D'ÉTUDE DU MILIEU MARIN

Les objectifs de la mission en mer étaient de réaliser des observations sur le milieu marin et des échantillonnages sur la zone d'étude (sédiments et eau de mer) afin de caractériser l'état initial du milieu marin sur le plan physique et biologique.

Les activités suivantes ont été réalisées pour compléter l'étude du milieu physique:

- Prélèvement de sédiments pour la granulométrie et les paramètres physico chimiques ;
- Prélèvements d'eau pour sa caractérisation physico-chimique ; et
- Envoi des échantillons en laboratoire pour analyses.

MOYENS

Le navire utilisé pour la campagne est l'AMRIGUE, navire océanographique de 16 m de long équipé de treuils, de matériel de navigation de réfrigérateurs et congélateurs pour stocker les échantillons ainsi que d'un générateur électrique.

Le matériel scientifique consistait en (voir photo ci-dessous):

- Bouteille Niskin (x2);
- Benne Ekman (x1) – surface prélevée de 0.0225m²;
- Benne "artisanale" (x1) – surface prélevée de 0.2m²;
- Sondes multi paramètres;
- Tamis (1mm);
- Flaconnage;
- Fixateurs (formol et lugol); et
- Camera immergeable fixe sur un bâti et reliée à un enregistreur et moniteur.

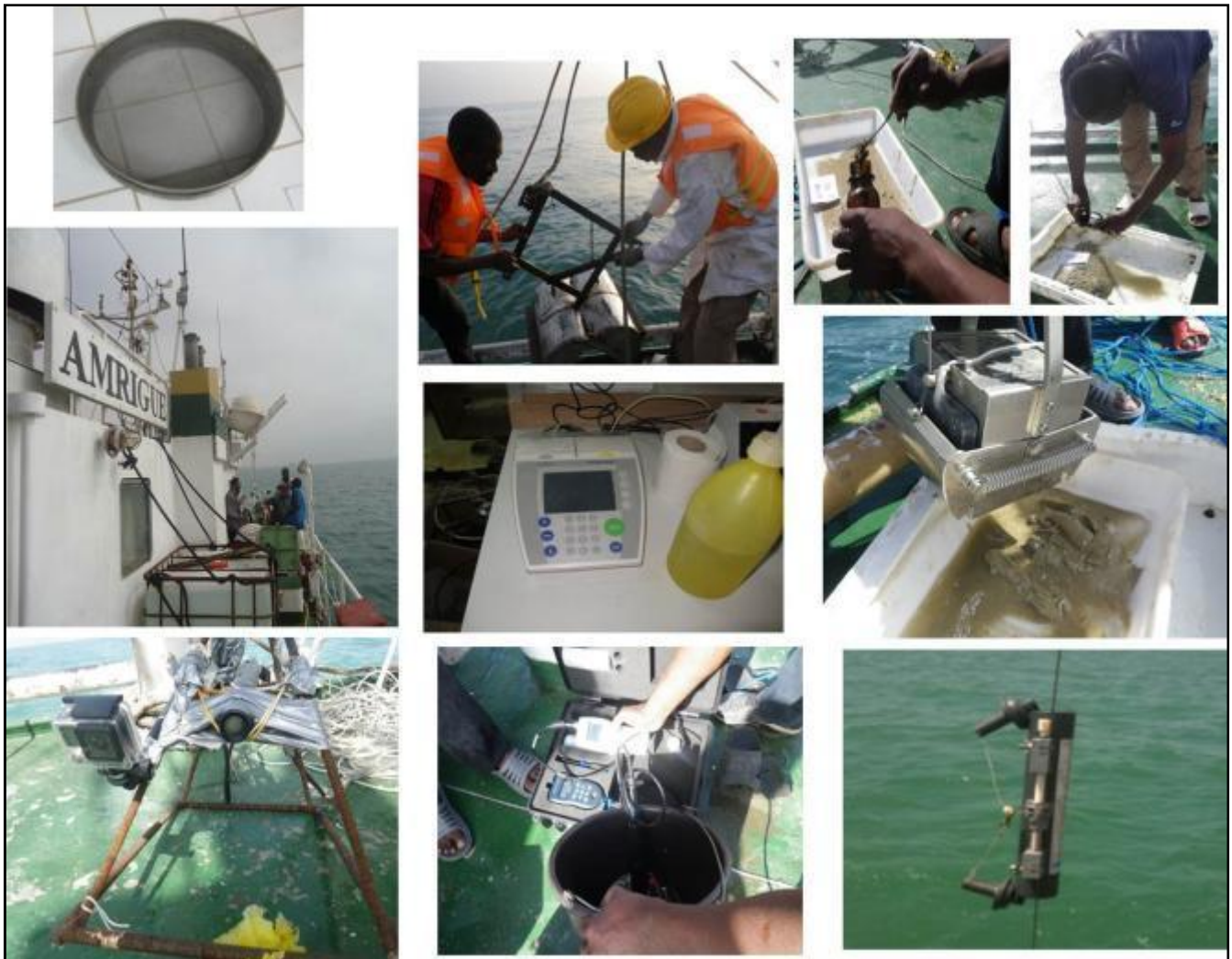


Figure III - 2 : Illustration de l'équipement scientifique utilisé a bord de l'AMRIGUE

MOYENS HUMAINS

Pour la réalisation de la campagne, Antea Group a mobilisé un expert en biologie marine, qui a accompagné les équipes de l'IMROP composées de :

- Un sédimentologue (Dia Abdoul, également chef de mission) ;
- Un océanographe physicien (Bambaye Hamady) ;
- Un écotoxicologue (Wagne Moulye) ;
- Un biologiste (Dia Mamadou) ;
- Et du personnel navigant de l'AMRIGUE.



PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Ont été pris en compte pour définir le programme :

- La taille de la zone de dragage (25 km de long – 425 m de large en moyenne – talus de 1:4,5 en moyenne) ;
- Le volume de sédiment considéré (22 000 000 m³ au total) ;
- Les échantillonnages déjà réalisés (études géotechniques et suivi environnemental dans le chenal intérieur qui est la zone avec le plus fort risque de contamination) ;
- Et le fait que le chenal « s'auto-nettoie » et que le projet de dragage concernera des matériaux en place dont la composition devrait être relativement homogène – qui ont permis de réduire le nombre d'échantillons à réaliser.

Les directives de l'OSPAR (cf. chapitre 4.4.4, p. 48 du volume 2 de l'EIES) qui ont servi de base à la réglementation européenne mentionnent en principe 230 stations d'échantillonnage pour le volume total concerné. Cependant, étant donné les informations disponibles (précédentes études) et les constats d'homogénéité formulés par les études géotechniques, le programme suivant a été recommandé par les experts en milieu physique et les experts en milieu biologique :

Caractérisation des sédiments à draguer :

Il a été estimé nécessaire de réaliser au minimum des prélèvements tous les kilomètres, sur les 21 km allant de la fin du chenal intérieur, jusqu'au bout du chenal extérieur. Soit 21 stations pour le chenal.

1 seul prélèvement par station sur les sédiments de surface a également été estimé suffisant.

Caractérisation du milieu récepteur :

8 stations de prélèvement avec pour but de caractériser **les sites d'immersion (sud du chenal), et 4 stations au nord de la zone d'emprise directe du projet**, ont été estimées suffisantes pour **caractériser l'état du milieu récepteur et servir de station de référence**. A noter que la zone d'immersion n°2 n'ayant pas été localisée adéquatement dans le rapport de faisabilité, le positionnement des stations de la zone d'immersion n°2 ne correspond pas à la zone finalement prévue pour le clapage des sédiments (située plus proche du chenal). Cette station est donc appelée par la suite « station ouest ». Sur la base de discussions avec l'IMROP, et étant donnée l'homogénéité des résultats sur l'ensemble des stations au-delà du Cap Blanc il n'a pas été jugé nécessaire de réitérer des prélèvements sur la zone exacte. La station ouest a été considérée comme représentative de la zone d'immersion n°2.

Un total de 33 stations a donc été étudié lors de la campagne d'échantillonnage, réparties sur la zone d'étude, en plus des stations déjà suivies par la SNIM dans le cadre du suivi environnemental du port (stations situées entre les quais et la pointe du cap blanc). Ces stations d'échantillonnage présentées sur la Figure III - 3, page suivante, sont distribuées ainsi :

- 9 stations au début du chenal et 2 stations hors chenal, suivies par l'IMROP en 2010, 2013 et 2014 (EB1 à EB9)
- 4 stations dite « témoins » au Nord de la zone de dragage (profondeur d'environ 9 m) : SR1 à SR4 ;
- 8 stations pour les zones d'immersion (Profondeur 20 à 40 m) IM1 à IM8 ; et
- 21 stations réparties le long du chenal qui va être dragué: C1 à C20.

Le contrôle qualité de l'échantillonnage a été strictement respecté par les opérateurs à bord. Les échantillons ont été correctement manipulés et stockés à l'abri de la lumière et au frais jusqu'à leur arrivée au laboratoire.

PROGRAMME D'ANALYSES

Des échantillons ont été envoyés au Laboratoire ALS en Europe pour réaliser les analyses physico-chimiques non réalisables en Mauritanie, et des échantillons ont été analysés au laboratoire de l'IMROP à Nouadhibou.

Granulométrie
Métaux
Aluminium, Baryum, Bore, Cadmium, Chrome, Cobalt, Cuivre, Étain, Fer, Magnésium, Manganèse, Mercure, Molybdène, Nickel, Plomb, Zinc , Sélénium, Arsenic
HCT - C5-C40 (Hydrocarbures Totaux)
Tributyl étain (TBT)
Polychlorobiphényles (PCBs)
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

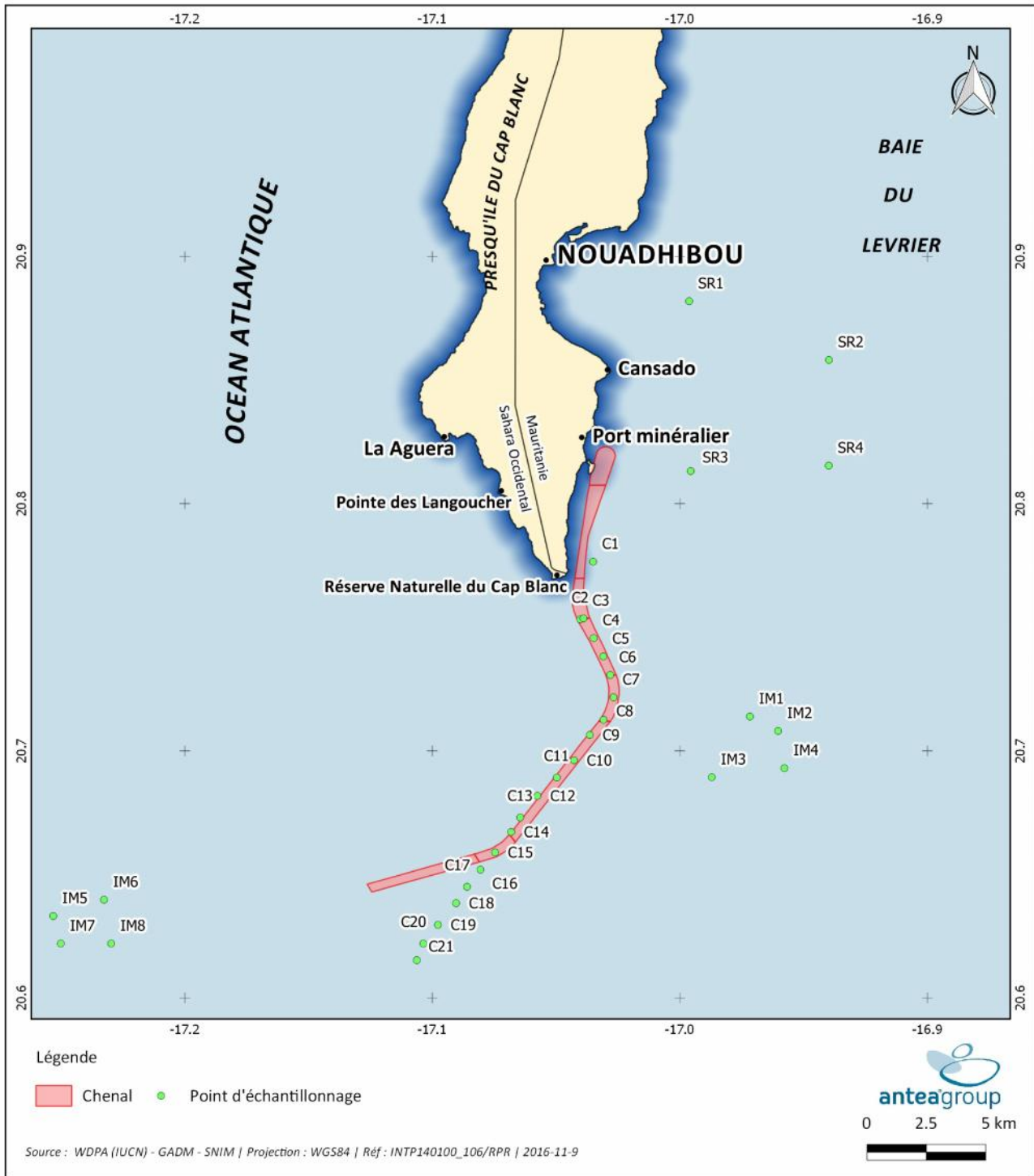


Figure III - 3 : Stations d'échantillonnage de la mission mer et localisation des Réserves Naturelles limitrophes.



ANALYSES VIDEOS

Une **caméra couleur tractée reliée à un moniteur et à un enregistreur** a été utilisée pour réaliser un enregistrement d'images pendant les prélèvements dans le but de permettre au biologiste Marin de décrire les biocénoses benthiques, notamment sur la présence d'habitats comme les herbiers sous-marins, et d'estimer l'hétérogénéité du fond.

Les caméras ont été mises en œuvre presque à tous les points.

De façon très générale le site d'étude est marqué par une couche de transport particulaire très dense au niveau du fond. Ceci fait qu'il fait totalement noir à 1 à 2 m du fond. Si un système d'éclairage est mis en œuvre, la charge particulaire est telle que la réflexion lumineuse rend l'image totalement blanche et non exploitable.





2.3 Géologie et morphologie côtière

2.3.1 Géologie

La Mauritanie se subdivise en cinq unités géologiques (Figure III - 4) :

- **Au Nord** affleure le socle cristallin paléoprotérozoïque appelé la Dorsale Rgueibat, cette zone forme la bordure Nord-Ouest du craton Ouest-Africain. Elle est constituée de granites et de roches métamorphiques de l'archéen au paléoprotérozoïque. Ce massif cristallin couvre toute la partie Nord de la Mauritanie. Il se décompose en un domaine à l'Ouest constitué des roches archéennes et un domaine central et oriental constitué des roches paléoprotérozoïques. Les roches archéennes sont des roches métamorphiques (quartzites ferrugineux, micaschistes, gneiss et amphibolite) souvent migmatisées et des roches granitiques. Les roches paléoprotérozoïques sont des roches volcano-sédimentaires (grès, schistes, tuff rhyolitique, méta-andésite, conglomérats) et des roches granitiques.
- **A l'Est** se trouve le Bassin de Taoudéni qui couvre la majeure partie de la Mauritanie. Une grande partie de ce bassin est recouverte de formations sédimentaires continentales Mésozoïques à Cénozoïques. Ce bassin est également constitué de roches sédimentaires protérozoïques supérieures (grès, argiles et calcaires), de roches sédimentaires cambro-ordoviciennes (conglomérats, mudstone, grès et siltstones) et de roches sédimentaires du Silurien au Carbonifère (grès, argiles et calcaires).
- **A l'extrême Nord**, près des frontières du Sahara Occidental et de l'Algérie, se trouve le Bassin de Tindouf. Ce bassin recouvre la Dorsale Rgueibat et est constitué de roches sédimentaires du Protérozoïque Supérieur (dolomies) et de l'Ordovicien au Dévonien (grès, schistes et calcaires).
- La **chaîne des Mauritanides** se situe en bordure Ouest du Bassin de Taoudéni. Elle est caractérisée par des plis et des chevauchements formés par l'orogénèse Hercynienne. Elle est constituée de roches sédimentaires, magmatiques et métamorphiques du Précambrien au Paléozoïque.
- **A l'Ouest**, le bassin sédimentaire côtier constitué de dépôts marins, lacustres et continentaux. Ces dépôts sont formés de sédiments et roches sédimentaires du Crétacé Inférieur au Quaternaire (sables, sables coquillés, grès, calcaires, argiles).

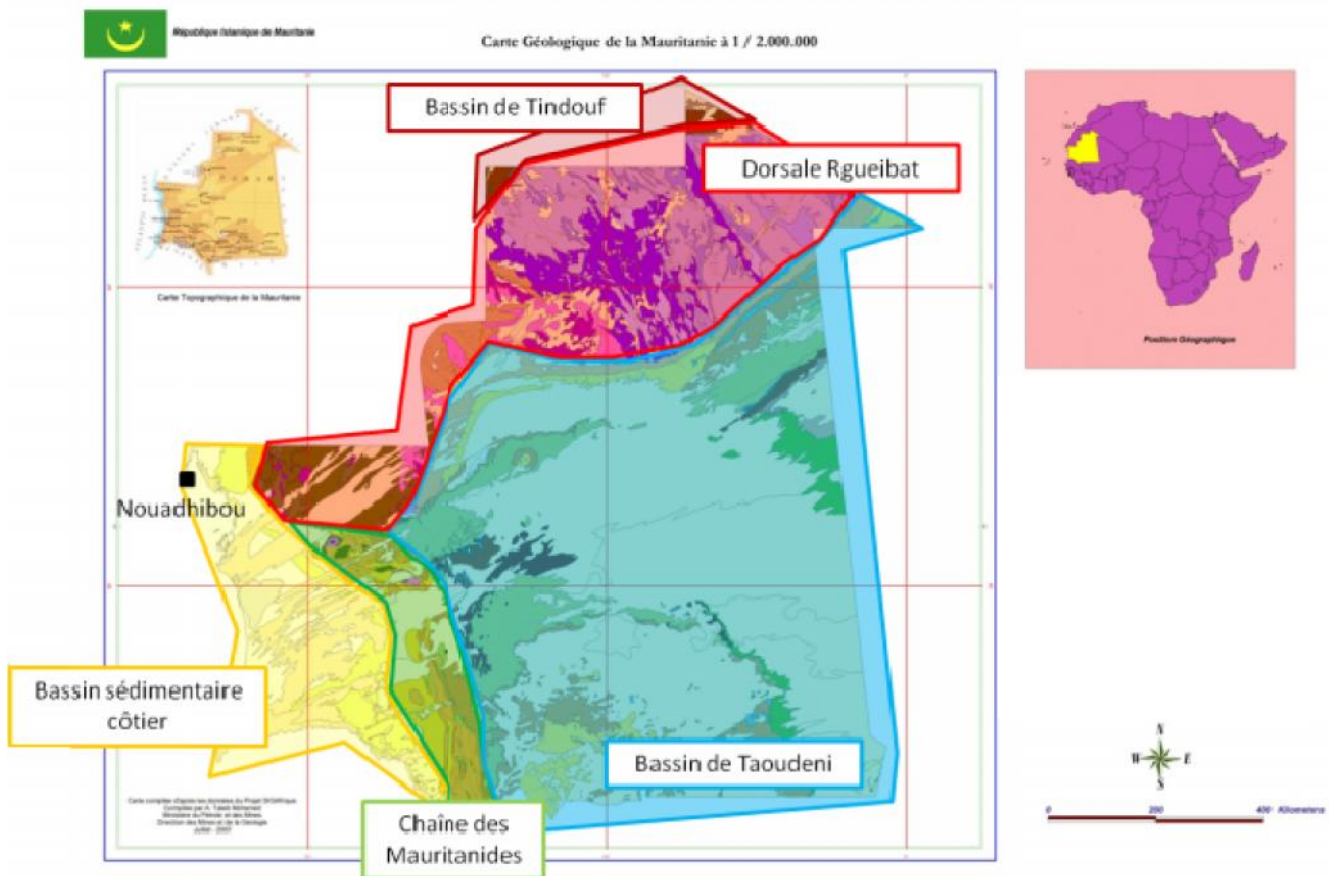


Figure III - 4 : Carte géologique de la Mauritanie au 1 / 2 000 000 (Ministère du Pétrole et des Mines, 2007)

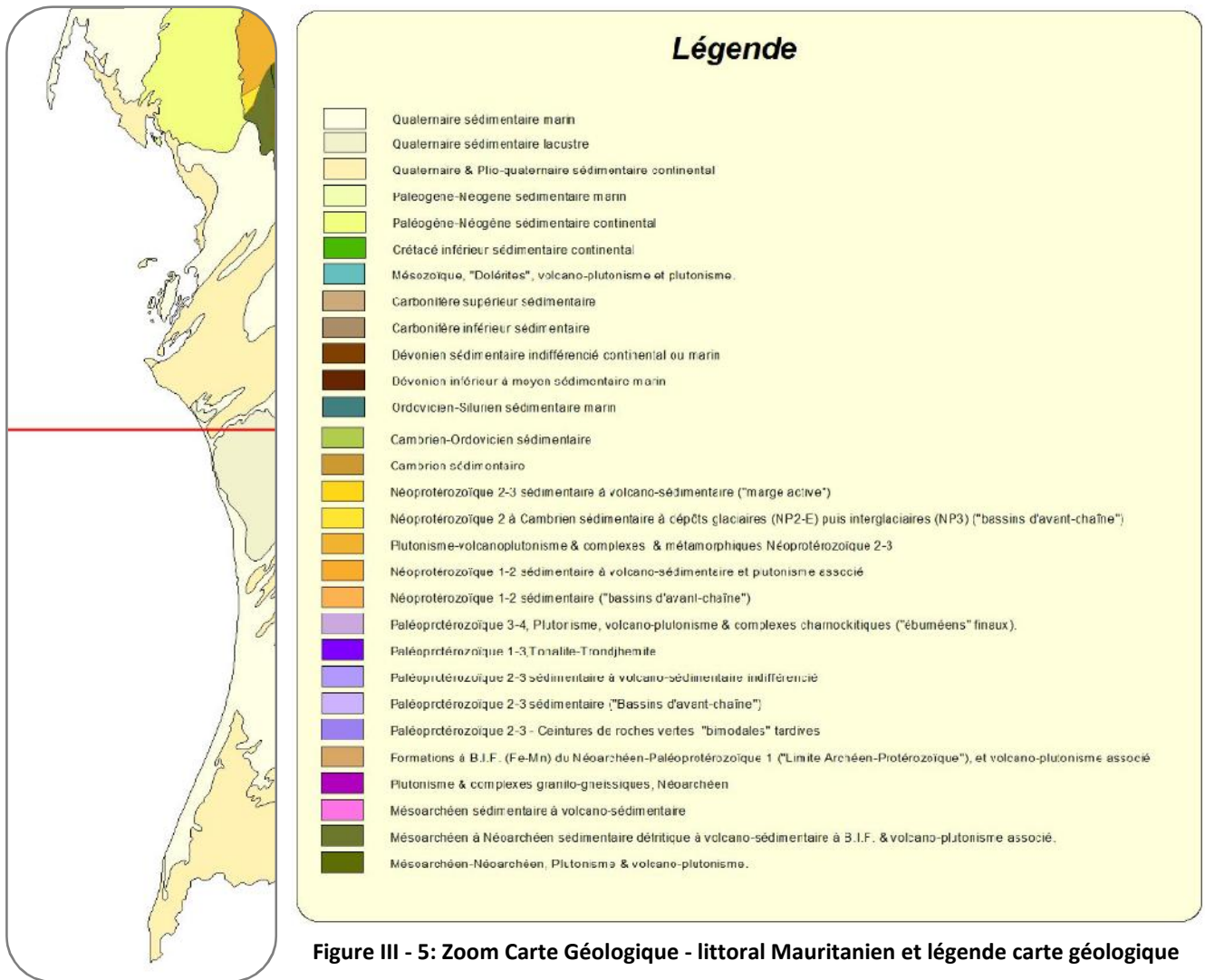


Figure III - 5: Zoom Carte Géologique - littoral Mauritanien et légende carte géologique

La région de Nouadhibou se trouve dans le bassin sédimentaire côtier. Des grès calcaires sans ensablement notable recouvrent la majeure partie de la presqu'île du Cap Blanc. La bande littorale Est de la péninsule est recouverte de zones de sebkhas plus ou moins actives. Une sebkha est une dépression temporairement occupée par un lac, en général salé, et où se déposent des évaporites. Ponctuellement, on note la présence de cordons littoraux formés de sables déposés par l'action des vagues et les courants marins. (Figure III - 6).

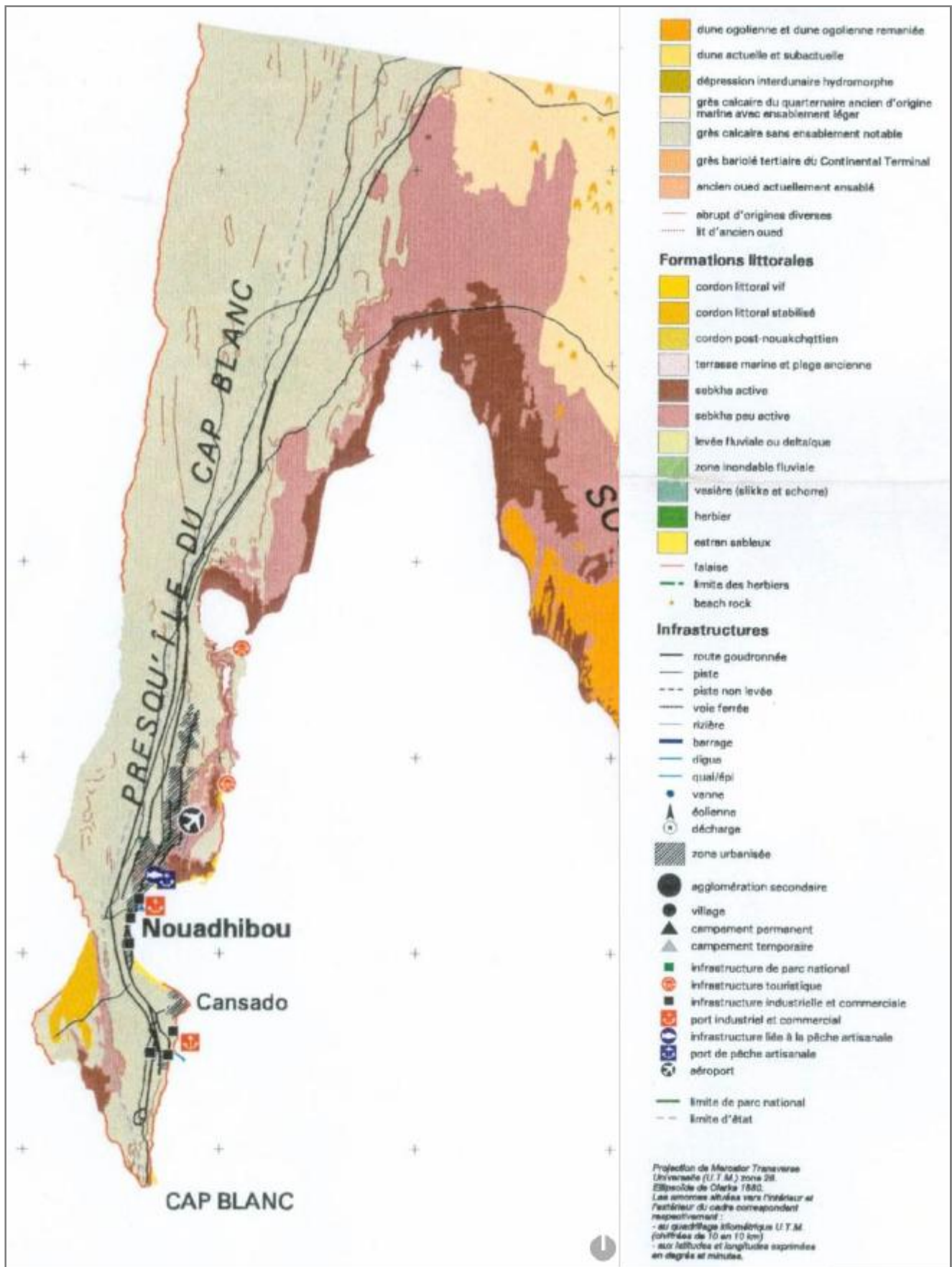


Figure III - 6: Carte géologique de la péninsule de Nouadhibou - (Source : SDO, EGIS, 2013).



La région étudiée se trouve dans une zone tectoniquement stable, les risques de séismes y sont très faibles.

Sur le plateau continental mauritanien, l'ensemble des formations rocheuses observées est de nature sédimentaire.

Des bancs rocheux (zones non recouvertes de sédiments) se trouvent au voisinage immédiat du Banc d'Arguin et sont de même nature que les buttes et bas plateaux gréseux rencontrés sur le continent. Au niveau du Cap Blanc, celles-ci se présentent sous forme d'affleurements rocheux discontinus et forment une bande qui s'étale du nord au sud de la région, entre 10 et 30 m.

2.3.2 Morphologie côtière

La péninsule du Cap Blanc où sont localisés Nouadhibou et le terminal minéralier de la SNIM est une péninsule allongée et étroite. La côte est rocheuse avec des falaises gréseuses escarpées de 10 à 20 m de hauteur et de nombreuses grottes, de sebkhas résultant de l'érosion de la dalle gréseuse et de zones sableuses isolées au fond des baies. Le littoral de cette péninsule est très peu anthropisé sauf aux abords des villes de Cansado et Nouadhibou où les activités portuaires sont importantes. Cette péninsule délimite la Baie du Lévrier qui abrite deux autres petites baies : la Baie de Cansado au niveau de la ville du même nom et la Baie de l'Etoile plus au Nord. (Figure III - 7).

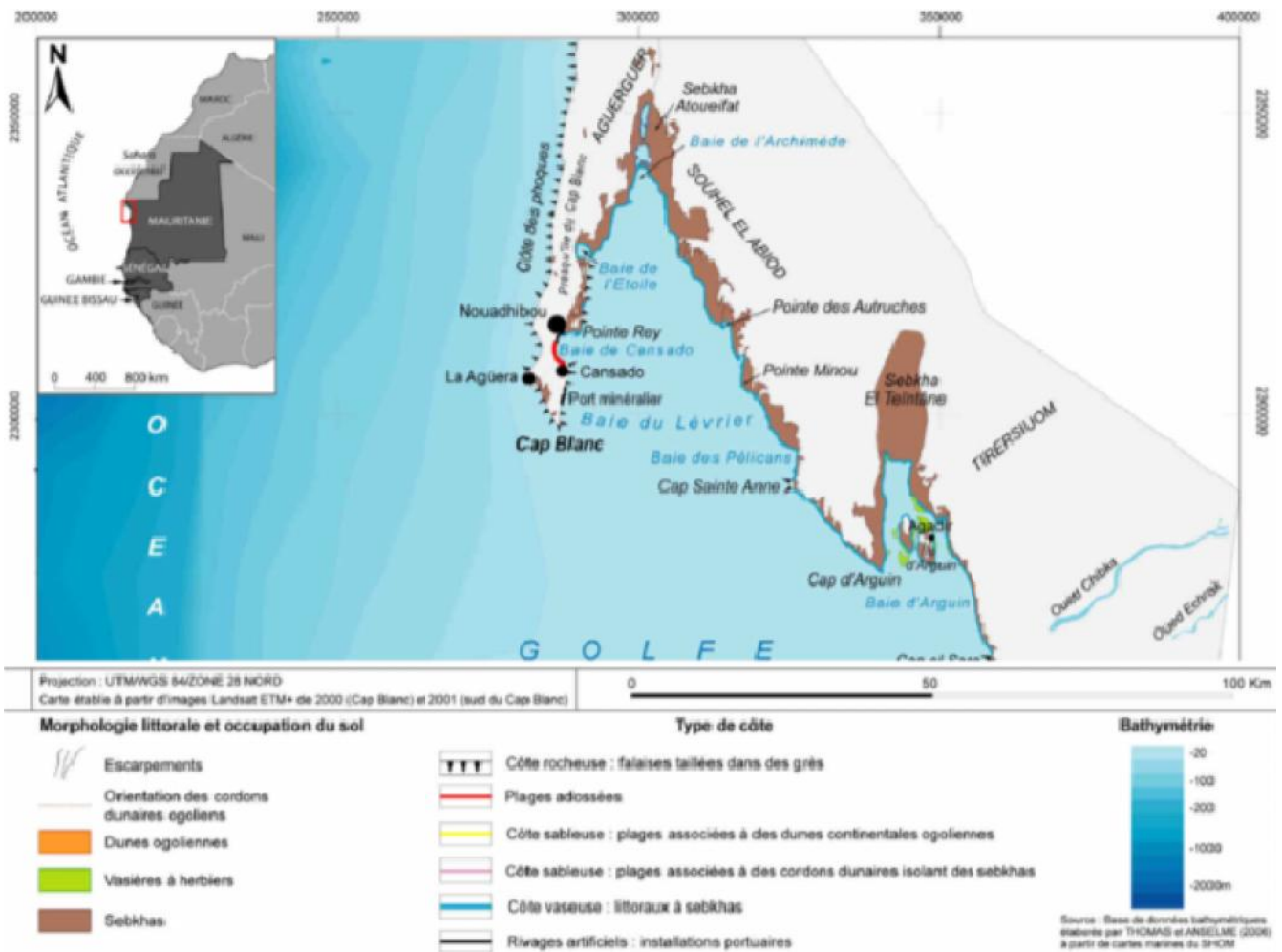


Figure III - 7: Cartographie des types de côte du Cap Blanc au Cap d'Arguin en Mauritanie (FAYE, 2010)



2.3.3 Érosion et Sédimentation

La côte de la zone d'étude est en voie de sédimentation, principalement du fait des apports éoliens provenant du désert plus au Nord. Toutefois, on observe également ponctuellement, comme au niveau du Cap blanc, certaines falaises rocheuses en érosion et au niveau de la partie méridionale du pays, le seul cours d'eau, le fleuve Sénégal, qui apporte à la mer des matériaux fins lors des pluies d'hivernage.

Au niveau de la zone d'étude, les principales sources sédimentaires sont :

- Les produits d'érosion des falaises gréseuses du littoral du Cap Blanc,
- Les apports éoliens constants arrivant du désert (sables, poussières),
- Les dépôts marins.



Figure III - 8: Dynamique littorale de la côte mauritanienne depuis le Cap Blanc jusqu'au Cap Timiris (FAYE, 2010)

A ces phénomènes naturels peuvent être ajoutés les transports éoliens et dépôts liés au stockage de minerais sur la zone du port minéralier. Ceux-ci influent sur la nature des sédiments observés sur les fonds marins.

Deux types de faciès peuvent être observés :

- Les **faciès à dominante terrigène**, alimentés par des apports continentaux et dominés par des éléments quartzeux.
- Les **faciès à dominante organogène**, riches en débris coquilliers, plus présents au nord du Cap Timiris et dans la zone d'étude notamment.

Les sables plus grossiers sont composés de grains de quartz et de débris coquilliers, avec une teneur en carbonate souvent supérieure à 50%. Les sables fins et très fins sont composés d'une part significative de lutites (5 à 25%) et se retrouvent dans la partie la plus profonde du plateau continental. Enfin, des sables vaseux sont également observés à l'ouest du Band d'Arguin, à des profondeurs au-delà de -40m, qui contiennent 25 à 75% de lutites.

Localement les campagnes de reconnaissance ont permis de mettre en évidence la succession des couches des sols suivantes :

- Limons argileux à argiles lâches coquillées,
- Sables silteux coquillés moyennement dense,
- Sables coquillés moyennement dense,
- Sables denses cimentés, et
- Grès



2.4 Géomorphologie marine et bathymétrie

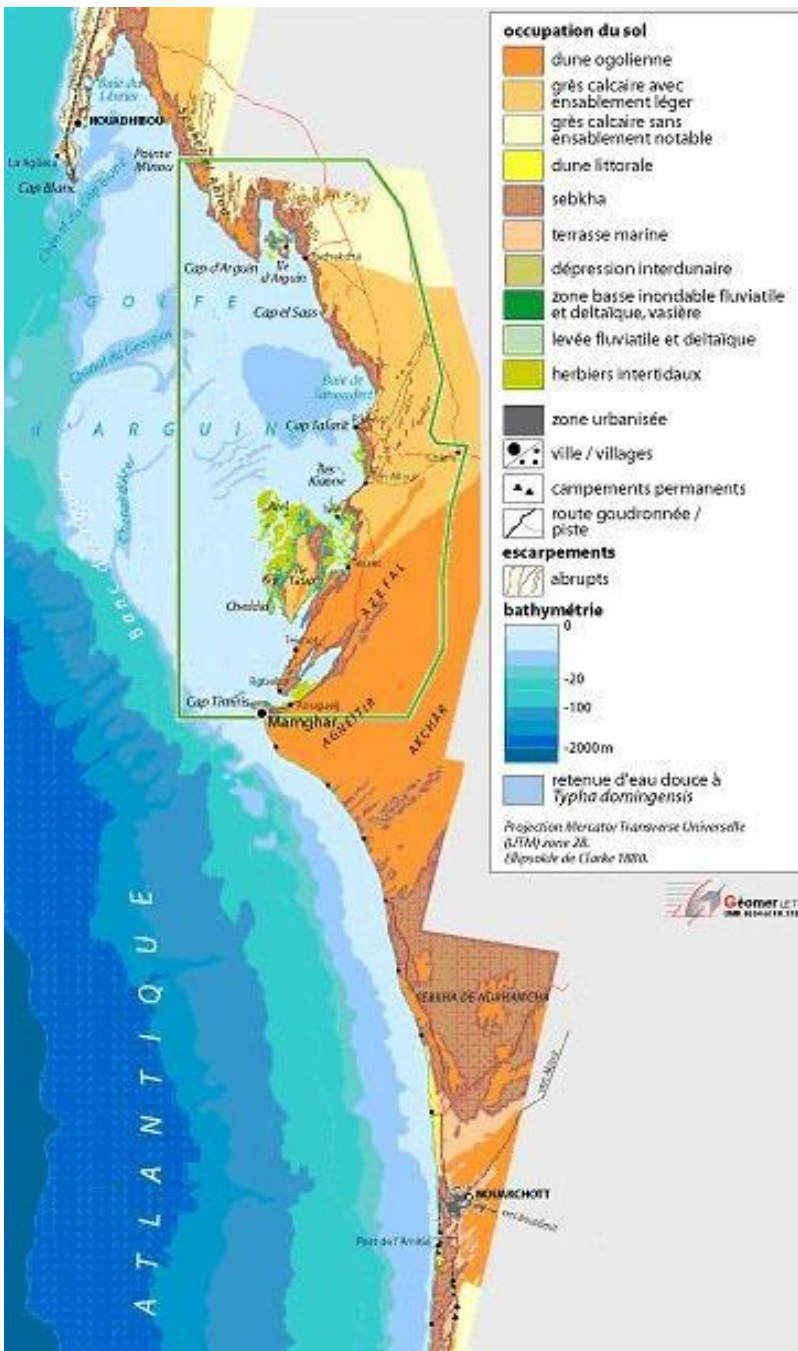


Figure III - 9 : Carte bathymétrique du littoral mauritanien (SHOM) – Nord de Nouakchott

La Mauritanie possède un littoral de 720 km de long qui abrite dans sa partie nord le Golfe d'Arguin, du Cap Blanc au Cap Timiris, qui correspond aussi au **plateau continental mauritanien**.

Ce plateau a une superficie d'environ 39 000 km² et comprend la baie du Lévrier abritant Nouadhibou.

D'une manière générale les fonds du plateau continental mauritanien sont peu accidentés. Cependant le rebord du plateau est profondément entaillé par de nombreuses fosses étroites, de très fortes descentes. Le fond marin dans cette zone s'incline vers l'ouest dans des eaux profondes de plusieurs milliers de mètres. Les profondeurs d'eau atteignent 30 m à moins de 20 km de la côte, 200 m à environ 50 km et 2 000 m à environ 110 km au large.

La Baie du Lévrier, dans laquelle se situe la zone d'étude, est une zone de hauts fonds, avec des profondeurs du fond marin inférieures à 30 m, et large d'environ 50 miles.

Les profondeurs d'eau au droit du chenal existant des installations portuaires de la SNIM varient de 15 à 27 m.

Des études bathymétriques détaillées ont été menées au niveau du chenal lors des études de faisabilité. La carte page suivante montre la bathymétrie au niveau du chenal et à proximité.

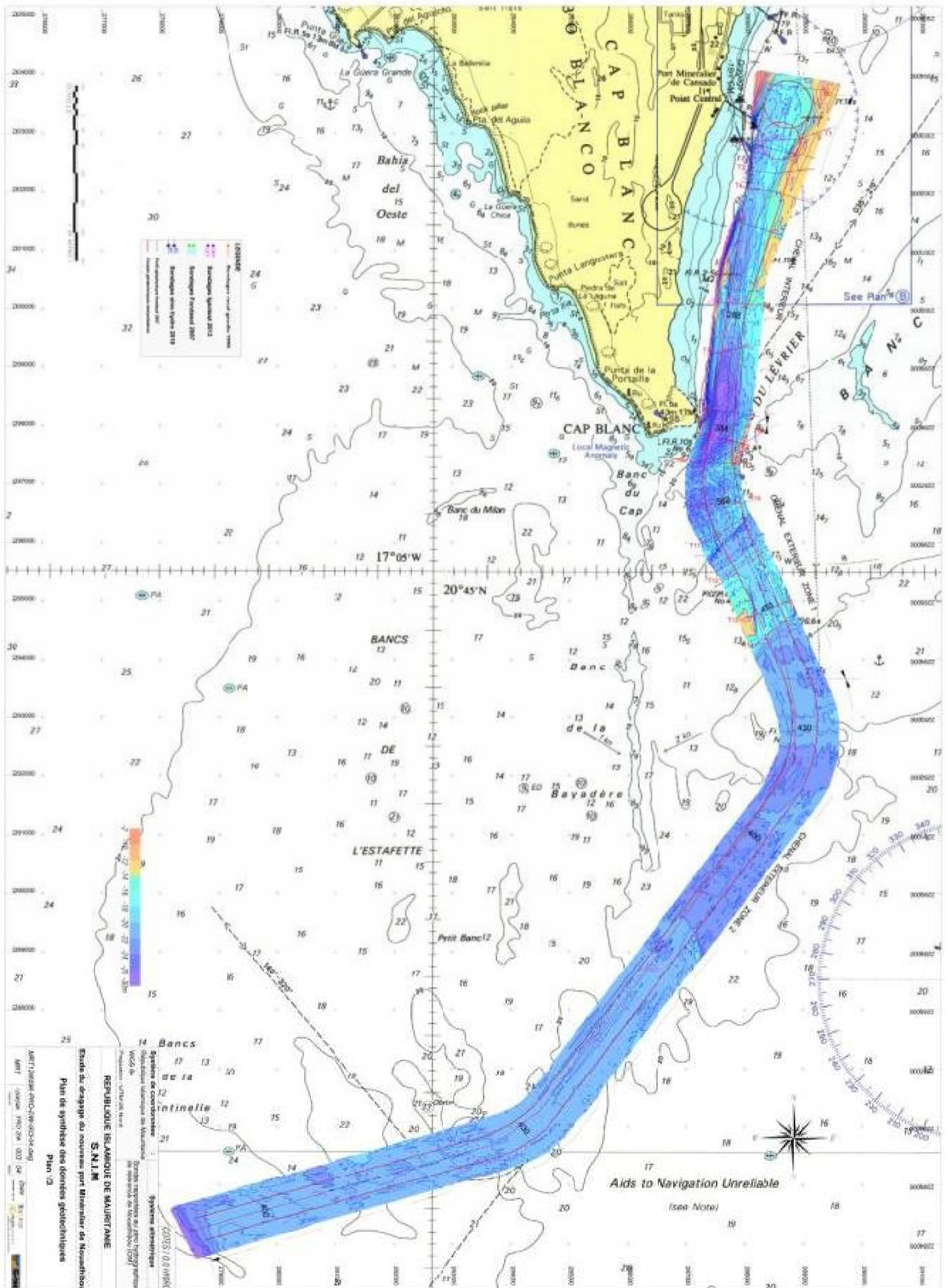


Figure III - 10: Bathymétrie du chenal - zone à draguer (Source : EGIS, Étude de faisabilité)



2.5 Étude physico-chimique du sédiment à draguer

2.5.1 Méthode de caractérisation des sédiments

La caractérisation des sédiments a été réalisée à partir :

- De la synthèse bibliographique et de la caractérisation géotechnique réalisée par EGIS dans le cadre de son étude de faisabilité pour le projet de dragage d'une part ;
- De la synthèse des données collectées par la SNIM et ses prestataires dans le cadre de la réalisation du nouveau quai minéralier et en particulier les données physico-chimiques sur les sédiments ;
- Et par la réalisation d'une campagne de prélèvements de sédiments et analyse des caractéristiques environnementales (physico-chimiques et biologique) des sédiments dans le cadre de la présente étude d'impact d'autre part.

CARACTERISATION GEOTECHNIQUE

Egis a compilé les données de :

- Reconnaissance géotechnique Nouadhibou (Mauritanie) - juillet 1998- Rapport final- Racal GEORADIA S.A.
- Investigations géophysique et géotechnique- 31 juillet 2007- indice B - FONDASOL
- Rapport de reconnaissance géologique des travaux du quai du nouveau port minéralier de Nouadhibou- 2010- SYNOHYDRO Corporation Limited
- Etude du nouveau chenal du port minéralier de Nouadhibou- Rapport des campagnes bathymétriques et géophysique - décembre 2013 - G-TEC
- Etude du nouveau chenal du port minéralier de Nouadhibou-Rapport géotechnique factuel - décembre 2013 – IGEO TEST Marina

Et a également réalisé :

- Une étude géotechnique par sondages-échantillonnages et tests in-situ le long du chenal ; et
- Une campagne bathymétrique par sismique réflexion et sismique réfraction le long du linéaire du chenal.

CARACTERISATION ENVIRONNEMENTALE

La caractérisation environnementale des sédiments comprend la compilation des données physico-chimiques sur les matériaux à draguer. Elle comprend une revue des données :

- De l'étude d'impact du projet de nouveau quai du port minéralier de Nouadhibou réalisée en 2009 ;
- De la situation de référence du milieu marin au port minéralier de Nouadhibou réalisée en 2010 ;
- Et des campagnes de suivi du milieu marin réalisées par l'IMROP en 2013 et 2014.

Ces rapports couvrant une zone trop limitée de part et d'autre du nouveau quai minéralier et ne couvrant pas l'ensemble de la zone de projet, des investigations complémentaires ont été menées dans le cadre de la présente étude d'impact.

Une campagne de prélèvements de sédiments a ainsi été réalisée sur le chenal minéralier ainsi que sur les zones de clapage et sur points de référence situés hors du chenal et hors des zones de clapage.

Ces sédiments ont ensuite été envoyés en laboratoire en Europe (Prague) pour réaliser des analyses sur les paramètres physiques (granulométrie, matière sèche), chimiques (métaux, TBT, HAPs, PCBs et Hydrocarbures) et biologiques (benthos –réalisé par l'IMROP en Mauritanie).

La carte localisant les points d'échantillonnage de la campagne de prélèvement de 2016 est présentée page suivante, et la méthodologie détaillée pour la réalisation de la campagne est fournie en annexe du présent rapport, dans le rapport de l'IMROP sur l'état de référence du milieu marin d'avril 2016.

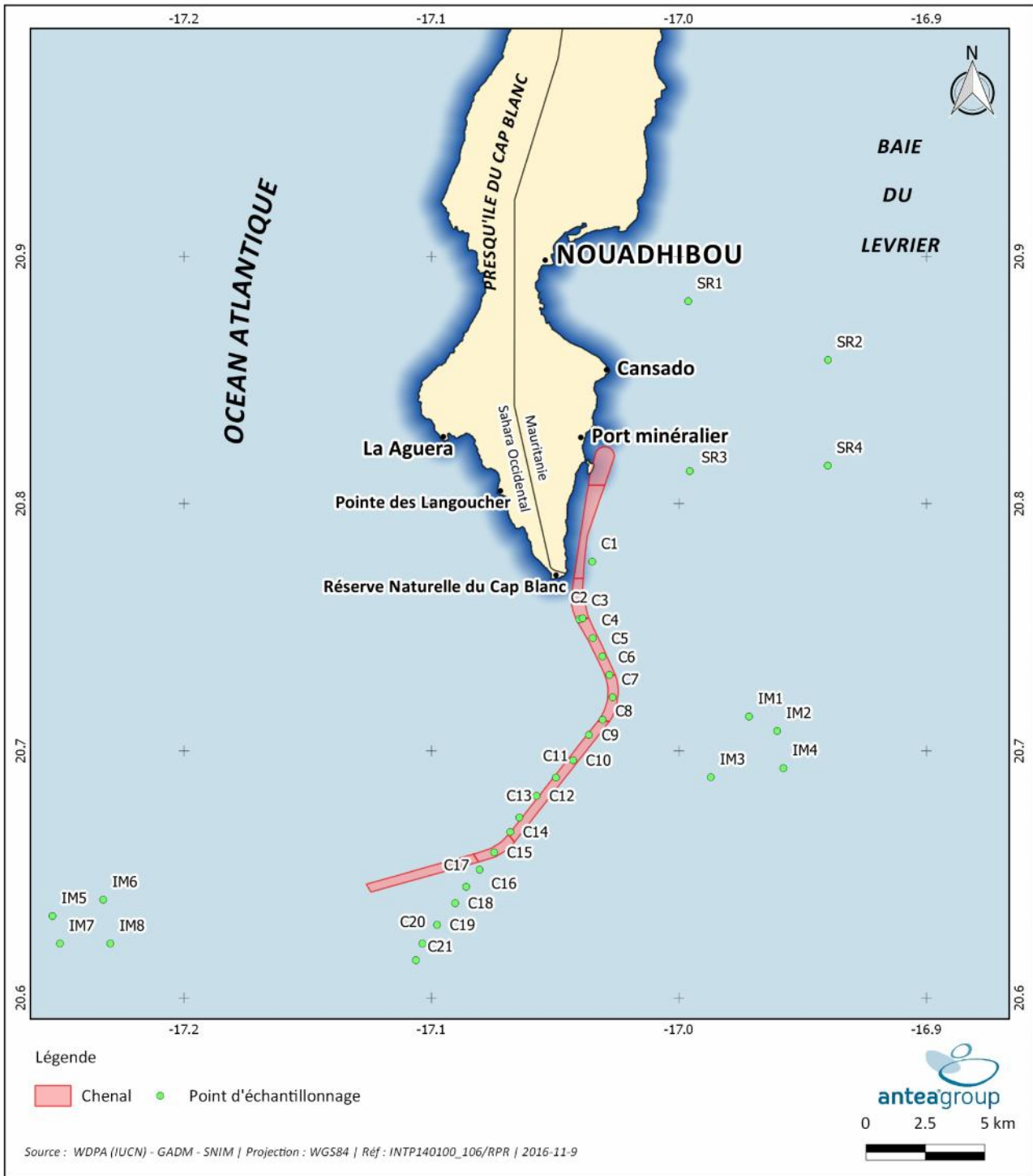


Figure III - 11 : Stations d'échantillonnage de la mission mer et localisation des Réserves Naturelles limitrophes.



2.5.2 Types de sédiments et volumes

Les reconnaissances menées entre 1998 et 2013 ont permis de mettre en évidence le long du chenal la succession des couches de sols homogènes :

- Couche C1 : limons argileux à argiles lâches coquillées
- Couche C2 : Sables silteux coquillés moyennement dense
- Couche C3 : Sables coquillés moyennement dense
- Couche C4 : Sables denses cimentés
- Couche C5 : Grès

Dans le cadre de ces études géotechniques, les caractéristiques suivantes ont été définies :

Tableau III - 1 : Description des sédiments du chenal

Couche	Type	Description	Teneur en eau (%)	<2 mm (%)	< 80 µm (%)
Couche 1	Limons et silts	limon plus au moins argileux plastique. Cette formation se retrouve essentiellement près des terminaux minéraliers de la SNIM. On la retrouve localement (dans le cercle d'évitage, au Nord de la passe du Lévrier et dans le chenal extérieur) et en surface sur une épaisseur variant de 1 à 9m	39	98,9	85,5
Couche 2	Sables silteux coquilliers	Cette formation est constituée d'un sable beige plus ou moins silteux très coquillé. Elle est rencontrée essentiellement en surface, dans le chenal intérieur et extérieur, sur une épaisseur variant de 1 à 5m, mais aussi sous la couche C1 dans le cercle d'évitage	29	84	20,5
Couche 3		Cette formation est constituée d'un sable beige très coquillé. Il s'agit du même type de formation que la couche C2 avec une proportion de sable plus importante et une proportion de silt plus faible. Elle est rencontrée principalement en surface depuis les chainages 4500 à 9200 et en-dessous des couches C1 et C2 dans le reste du chenal extérieur, sur une épaisseur variant de 1 à 5m	14	43	5,5
Couche 4	Sable cimentés	Cette formation correspond à la suite logique de la formation définie ci-dessus. De couleur beige elle présente des passages plus ou moins indurés mais reste très compacte. On la retrouve tout le long du chenal sur des épaisseurs d'au moins 5 mètres, sous les couches meubles C1, C2 et/ou C3	19	9	
Couche 5	Grès	Cette formation a clairement été identifiée au droit des sondages suffisamment profond au-delà de la cote 26.5 m CM		Roche	

Deux types principaux de sédiments à draguer sont distingués :

- Les sédiments meubles et
- Les **sédiments cimentés** sous-jacents.



Les volumes de sédiments à draguer dans les différents tronçons mentionnés plus hauts sont les suivants :

Tableau III - 2 : Caractérisation des Sédiments du chenal

Tronçons à draguer	Longueur (approx.)	volumes de sédiments à draguer par type	Volumes totaux	Points d'échantillonnage Correspondants
Cercle d'évitage	1,6 km	meuble : 3 187 351 m ³ cimenté : 3 982 461 m ³	7 169 812 m ³	EB1, EB2, EB9
Chenal intérieur	4,2 km			EB2, EB3, EB4, EB5, EB6, EB7, EB8, C1
Courbure n°3	1,9 km	meuble : 4 582 513 m ³ cimenté : 945 873 m ³	5 528 386 m ³	C2, C3, C4
Chenal extérieur zone 1	2,8 km			C5, C6
Courbure n°2 - zone 2	2,1 km	meuble : 8 910 994 m ³	8 910 994 m ³	C7, C8
Chenal extérieur zone 2	6,5 km			C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15
Courbure n°1 - zone 2	1,8 km			C16, C17
Sortie de chenal	4,5 km			C18, C19, C20, C21
Total	25,4 km	21 610 992 m³		31 stations

Tableau III - 3 : Caractérisation des sédiments hors chenal

Zone	Localisation	Points d'échantillonnage Correspondants
Zone d'immersion 1	A l'est du chenal, à 5 km du tronçon chenal extérieur zone 2	IM1, IM2, IM3, IM4
« Zone ouest »	A 12 km à l'ouest de la sortie du chenal	IM5, IM6, IM7, IM8
Hors chenal	A proximité du chenal	EB10, EB11
Stations de référence	Au nord du chenal dans la baie du lévrier, et proche de la bie de Cansado (SR1)	SR1, SR2, SR3, SR4

Tableau III - 4 : Volumes des sédiments à draguer

Tronçons à draguer	Points d'échantillonnage	Volumes totaux à draguer
Zone 1 ▪ Cercle d'évitage et Chenal intérieur	▪ EB1, EB2, EB9 ▪ EB2, EB3, EB4, EB5, EB6, EB7, EB8, C1	7 169 812 m ³
Zone 2 ▪ Courbure n°3 et ▪ Chenal extérieur zone 1	▪ C2, C3, C4 ▪ C5, C6	5 528 386 m ³
Zone 3 ▪ Courbure n°2 - zone 2 ▪ Chenal extérieur zone 2 ▪ Courbure n°1 - zone 2	▪ C7, C8 ▪ C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15 ▪ C16, C17	8 910 994 m ³
Zone 4 ▪ Sortie de chenal	▪ C18, C19, C20, C21	



2.5.3 Granulométrie

Une première description a été réalisée à l'œil nu sur chacune des stations. Les photos de chaque échantillon et descriptions détaillées sont présentées en annexe 3 dans le rapport de l'IMROP.

A noter que les sédiments de la zone témoin sont différenciables par leur aspect du reste des échantillons car ils présentent un sédiment vaseux anoxique de couleur sombre qui contraste avec le sable grossier et coquillier trouvé majoritairement sur les autres stations (Figure III - 12).



Figure III - 12 : Photo de l'aspect visuel du sédiment sur deux stations très distinctes SR3 (sédiment argileux de couleur foncée) et C15 (substrat sableux grossier et coquillier de couleur claire).

La **Granulométrie** est la mesure des dimensions des grains d'une substance solide meuble. Dans le cadre de la présente étude d'impact elle est notamment nécessaire pour évaluer les risques liés à la dispersion des sédiments lors des opérations de dragage et lors du clapage en milieu marin.

Les sédiments échantillonnés le long du chenal montrent une composition granulométrique dominée par du sable moyen à grossier (Fraction 0.125-0.5 mm en début de chenal et Fraction 0.5-2 mm en fin de chenal).

Ceux de la zone d'immersion 1 (IM1 à IM4) sont dominés par la fraction moyenne à fine alors que ceux de la zone ouest (IM5-IM8) montrent des sables mal triés et riches en bioblastes (cf. graphique ci-après et rapport détaillé de la campagne d'étude du milieu marin – en annexe du présent rapport). D'un autre côté on remarque que les stations de références (SR1-3), situées à l'intérieur de la Baie, montrent une dominance de la fraction argileuse.

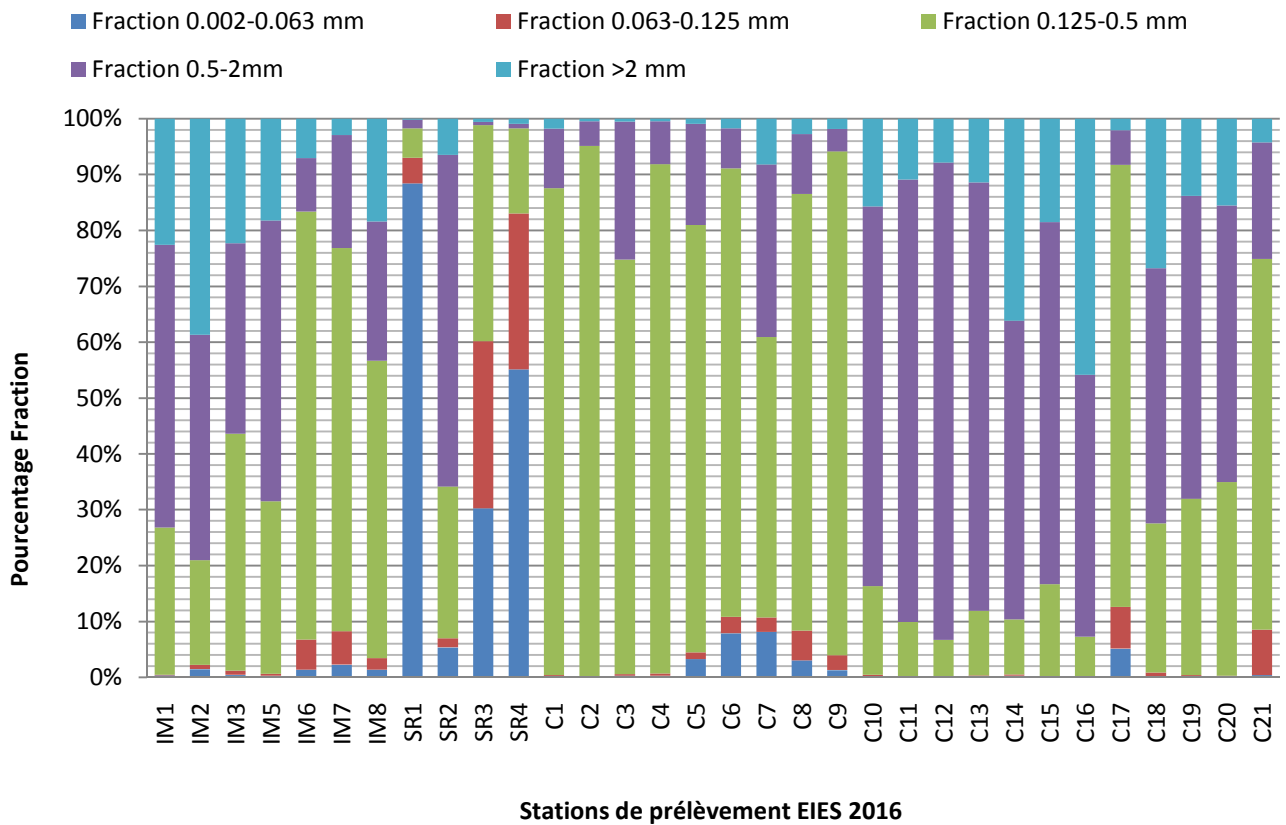


Figure III - 13 : Distribution granulométrique, stations de prélèvement EIES dragage

Les analyses granulométriques réalisées sur les points d'échantillonnage suivis par l'IMROP pour la SNIM en 2010 (Etat de référence), 2013 et 2014 présentent une distribution granulométrique relativement stable dans le temps pour les 11 stations d'échantillonnage, localisées de part et d'autre du nouveau quai.

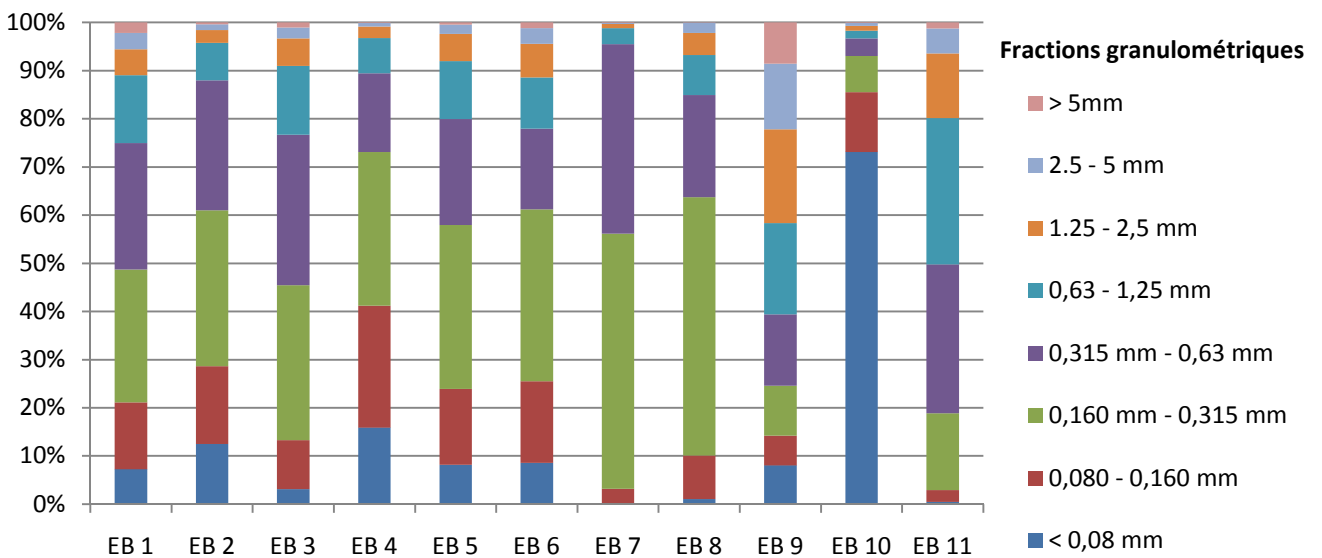


Figure III - 14 : Distribution granulométrique - stations de prélèvement suivi IMROP nouveau quai



Les classes de tailles généralement distinguées sont les suivantes :

- Argile et limons < 0,063 mm (ou <0,08 mm pour les échantillons analysés par l'IMROP jusqu'en 2014)
- Sables fins 0,063 à 0,125 mm (ou 0,080 - 0,160 mm)
- Sables grossiers 0,125 à 0,5 mm (ou 0,160 – 0,63 mm)
- Sables très grossiers 0,5 à 2 mm (ou 0,63 à 2,5 mm)
- Gravier > 2 mm (ou > 2,5 mm)

Sur la base des tronçons à draguer, les distributions granulométriques sont les suivantes :

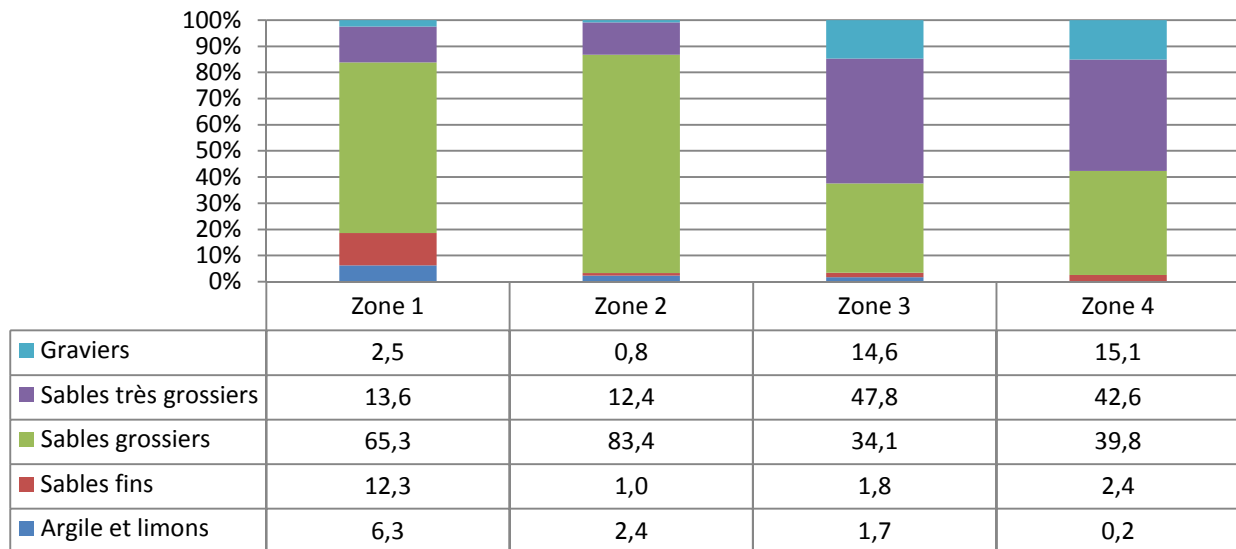


Figure III - 15 : Distributions granulométriques sur les tronçons à draguer

Il apparaît que les granulométries sont beaucoup plus fines pour les zones situées à proximité du cap blanc. De façon connexe, les argiles sont les plus présentes sur les stations localisées au nord du terminal minéralier, et donc plus à l'abri dans la baie : EB10, SR1, SR3 et SR4.

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).

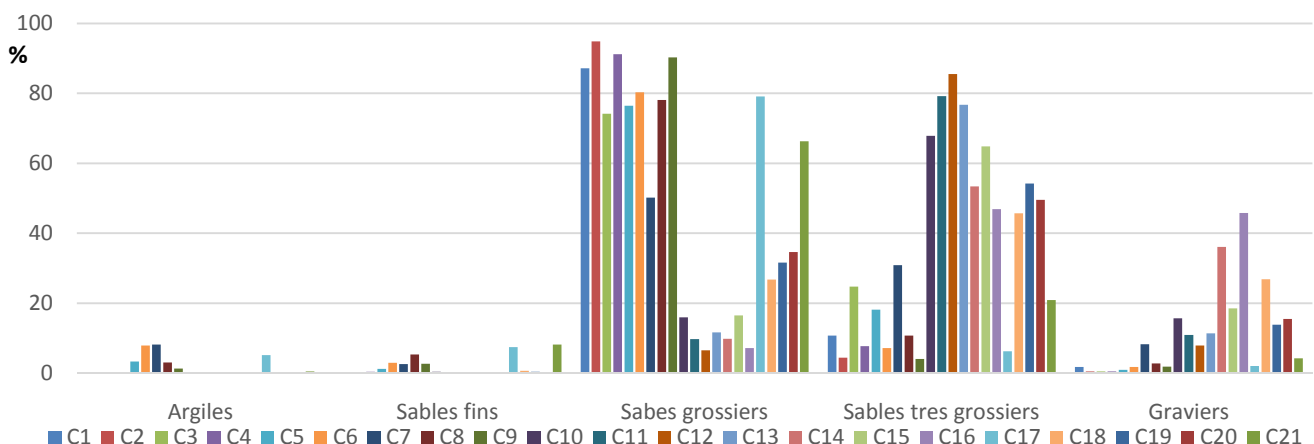


Figure III - 16 : Répartition de la granulométrie sur les stations d'échantillonnage du Chenal (C1 à C21)



Le substrat de la zone Immersion 1 à l'Est (IM1-IM4) est majoritairement réparti entre sables grossiers, très grossiers et graviers. La classe graviers est moins présente dans le substrat de la zone Ouest (voir graphes page suivante), mais le type de matériaux est cohérent avec ceux de la première.

La zone témoin (SR1 a SR4) comprend, quant à elle, un substrat dominé par les classes les plus fines (argileuse à sables grossiers) (Figure III - 18).

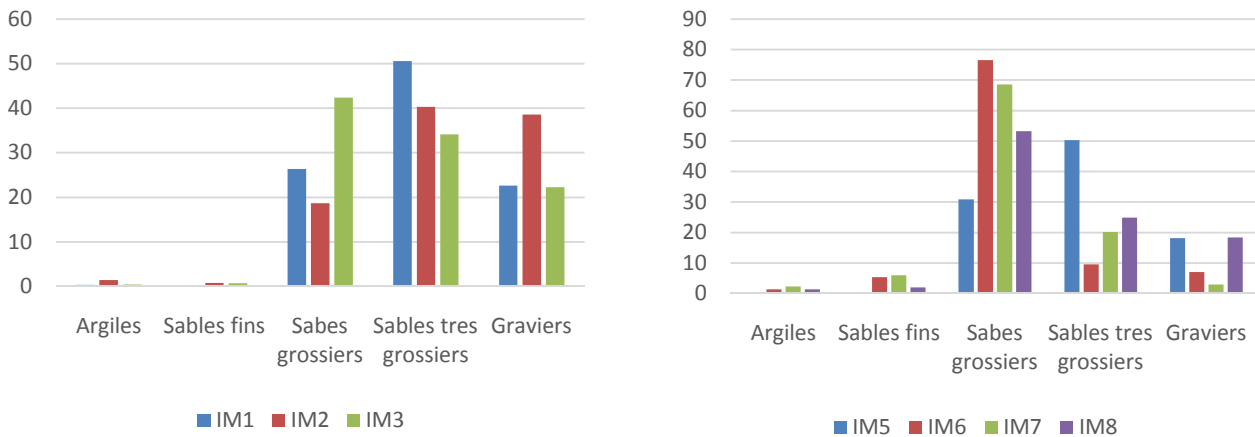


Figure III - 17 : Répartition de la granulométrie sur les stations caractérisant les zones d'immersion

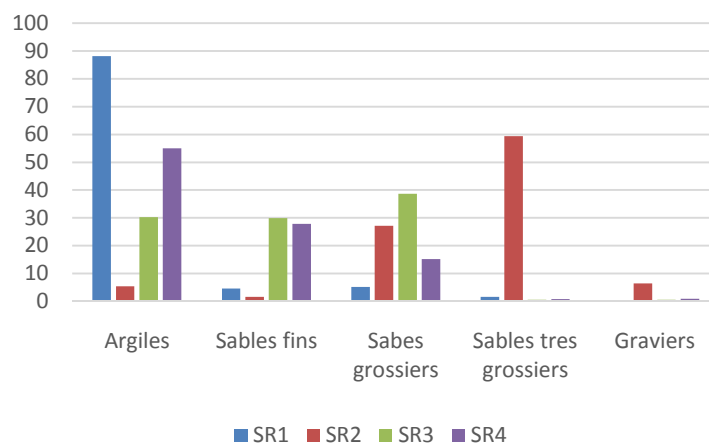


Figure III - 18 : Répartition de la granulométrie de la zone Témoin.

2.5.4 Étude physico-chimique

Conformément à la réglementation européenne loi sur l'eau, et aux attentes du protocole de Londres il est nécessaire de caractériser les sédiments destinés à être dragués et de vérifier les niveaux de pollution afin de définir la meilleure solution de gestion des matériaux dragués. Le projet considérant le clapage des sédiments, il en particulier nécessaire d'éviter l'immersion de sédiments dont la teneur en certaines substances présenterait un risque de contamination des milieux marins.

Comme mentionné dans le volume II, en l'absence de valeurs de référence en Mauritanie (situation qui devrait changer avec les études de la GIZ sur le littoral), les résultats chimiques des sédiments ont été comparés aux seuils en vigueur en France (seuils GEODE N1 et N2).

De façon à identifier de potentielles anomalies par rapport au contexte local, les valeurs supérieures à 2 fois la concentration moyenne de l'ensemble des échantillons ont également été identifiées.



METAUX (INORGANIQUES)

Aucun dépassement de seuil N1 n'est relevé sur l'ensemble des échantillons prélevés sur la zone à draguer. En revanche des teneurs soutenues en chrome sont observées sur l'échantillon SR1, la station de référence localisée à proximité de la baie de Cansado.

Une station du chenal et quelques stations extérieures dépassent également la valeur de référence CEP du CCME pour le chrome. Étant donné que des niveaux équivalents se retrouvent dans des stations hors chenal et hors zone d'influence des activités humaine, Ces dépassements sont vraisemblablement liés au fond géochimique de la zone.

En ce qui concerne le fer, pour lequel il n'y a pas de valeur de référence, des concentrations anormalement élevées par rapport à la moyenne sur l'ensemble des échantillons sont observées pour les stations EB1, EB2, EB3 et EB9, localisées les plus proches du terminal minéralier, ainsi que sur les stations de référence SR1 à SR4 et sur la zone ouest (IM6 à IM8).

Les concentrations élevées à proximité du quai peuvent être justifiées par des apports atmosphériques en provenance des stockages de minerais de la SNIM.

En revanche, les concentrations observées sur les stations de référence et sur la zone ouest sont plus surprenantes. Ces conditions sont discutées plus en avant dans le volume III sur l'état initial du milieu physique.

HAP (ORGANIQUE)

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques n'ont été détectés que sur un échantillon lors de la campagne de 2016. Le point SR1 localisé à proximité de la baie de Cansado. En revanche des HAP sont détectés sur l'ensemble des échantillons prélevés lors des campagne de suivi du milieu marin (IMROP) notamment sur EB1 et EB10 localisés à proximité des quai de chargement du minerai.

Aucun dépassement des niveaux de référence n'est cependant observé.

PCB (ORGANIQUES)

Les PCBs ont seulement été analysés sur les échantillons prélevés en 2016. **Aucun n'a été détecté sur l'ensemble des échantillons analysés.**

TBT (ORGANO-METALLIQUES)

Le Tributylétain a seulement été analysé sur les échantillons prélevés en 2016. **Il n'a été détecté sur aucun des échantillons analysés.**

CONCLUSION

Vis-à-vis des paramètres analysés et des niveaux de référence utilisés, les sédiments à dragués peuvent être considérés comme non contaminés malgré de fortes teneurs en fer sur les stations les plus proches du quai minéralier.

Le tableau ci-après synthétise les concentrations observées sur les échantillons prélevés en Janvier 2016.

Les paramètres pour lesquels aucune concentration n'a été détectée (concentration en dessous des seuils) ne sont pas présentés (case vide ou ligne complète retirée).

Les paramètres qui dépasse les valeurs de référence sont surlignés de la couleur de la valeur de référence.



2.6 Climat et météorologie

2.6.1 Climat et températures

La Mauritanie est située dans la zone saharienne aride. Le climat de la péninsule du Cap Blanc est désertique, c'est-à-dire chaud et sec. Cependant le climat de cette péninsule est plus modéré qu'en zone continentale grâce aux vents et courants marins. Ce qui se traduit par des températures plus douces et des amplitudes thermiques plus faibles.

A Nouadhibou, les températures varient en moyenne entre 14°C et 31°C selon les saisons et les années. La température moyenne annuelle est de 22°C pour la station de Nouadhibou. La température est caractérisée par une variation journalière d'environ 10°C.

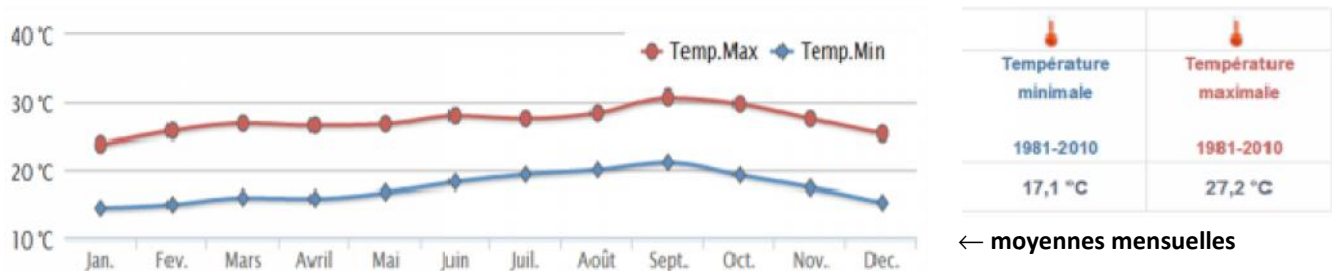


Figure III - 19 : Températures enregistrées à la station de Nouadhibou (1981 – 2010)

Source : meteofrance

2.6.2 Pluviométrie

La région de Nouadhibou est caractérisée par une faible pluviométrie. Les précipitations annuelles atteignent en moyenne de 42,4 mm à Nouadhibou pendant environ 4,8 jours. La pluviométrie est la plus forte au début de l'année et à la fin de l'été où elle atteint en moyenne respectivement 9 et 4 mm

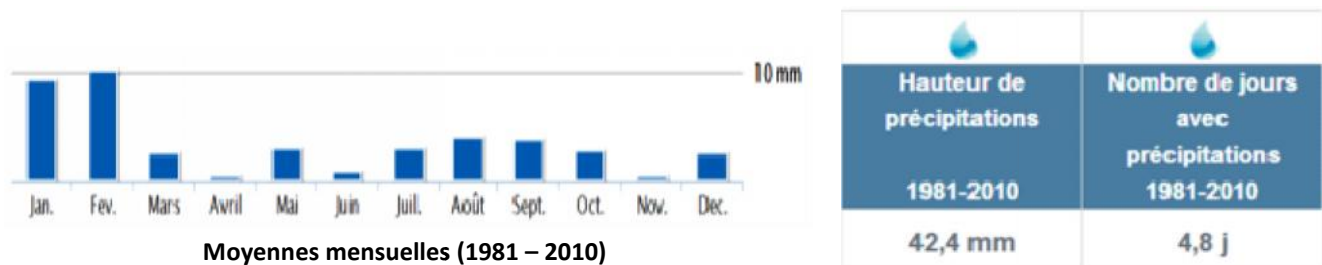


Figure III - 20 : Précipitations enregistrées à la station de Nouadhibou

Source : meteofrance



2.6.3 Vents

La presqu'île du Cap Blanc se situe dans une zone climatique caractérisée par la persistance des vents. Les vents varient en intensité et en direction au cours de chaque journée. Le matin les vents sont moyens et viennent du nord et du nord-est. Les vents s'intensifient graduellement durant la journée et leurs directions changent : ils tournent progressivement et le soir viennent du nord et du nord-ouest. L'intensité de ces vents varie de 12 à 38 km/h. En moyenne sur une année les vents atteignent 25 km/h.

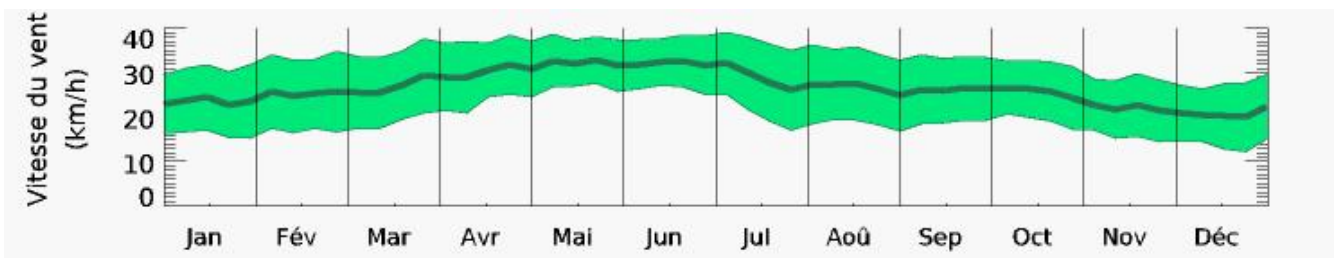


Figure III - 21 : Répartition des intensités des vents à Nouadhibou (moyenne 1985 – 2015) (meteoblue, 2016)

La vitesse de vent extrême enregistré à Nouadhibou est de 100 km/h (rafale d'une durée de 3s).

La rose des vents de la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** montre que les vents à Nouadhibou viennent du nord, du nord-nord-ouest et du nord-nord-est plus de 80% du temps et ont une vitesse de 20 à 40 km/h (5,5 à 11,1 m/s).

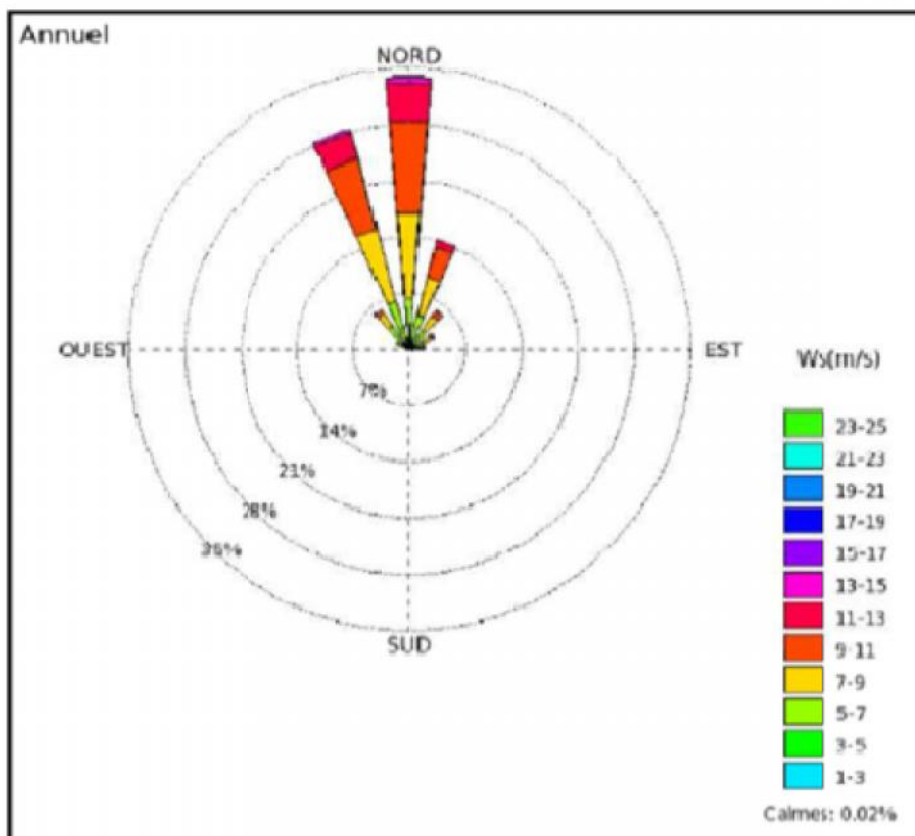


Figure III - 22 : Rose des vents représentant les directions et intensités moyennes annuelles des vents à Nouadhibou (SNIM, 2015)



En termes de variabilité saisonnière, on distingue 3 saisons au large de la Mauritanie (Figures ci-dessous):

- Pendant l'hiver, d'octobre à avril, les vents prédominants, les Alizés du nord-est, soufflent du nord-est.
- De mai à juillet, l'Harmattan, un vent chaud et sec d'origine continentale, souffle du nord ou du nord-est.
- D'août à septembre, la mousson du sud-ouest résulte de la déviation de l'alizée du sud-est en direction de l'aire de basses pressions qui prévaut dans le Sahara pendant l'été boréal.

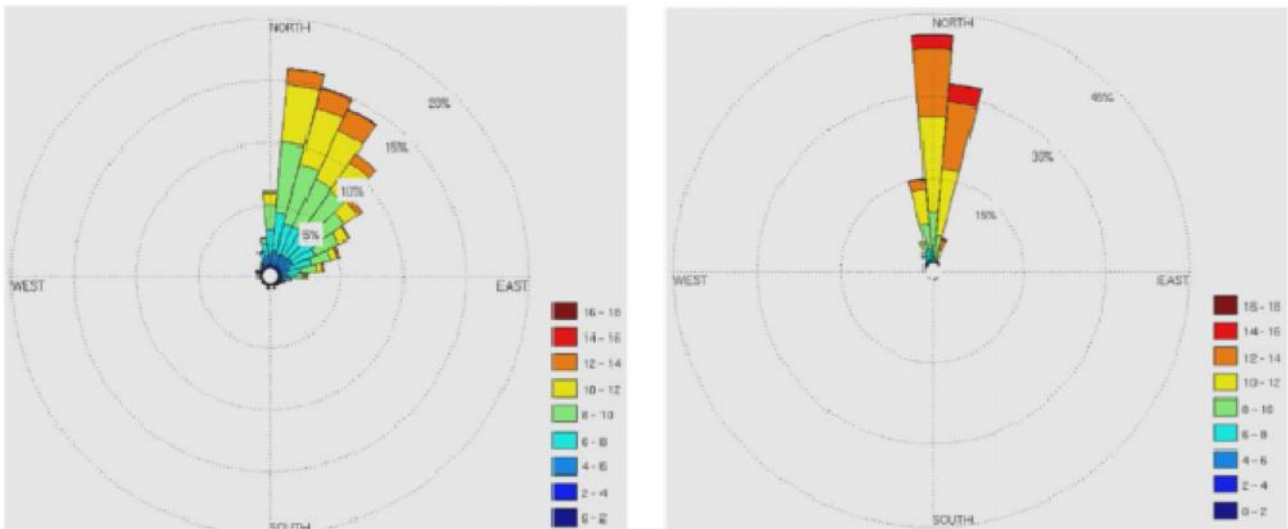


Figure III - 23 : Roses des vents en Janvier (en haut à gauche) et en Juin (en haut à droite) au large de Nouadhibou ;

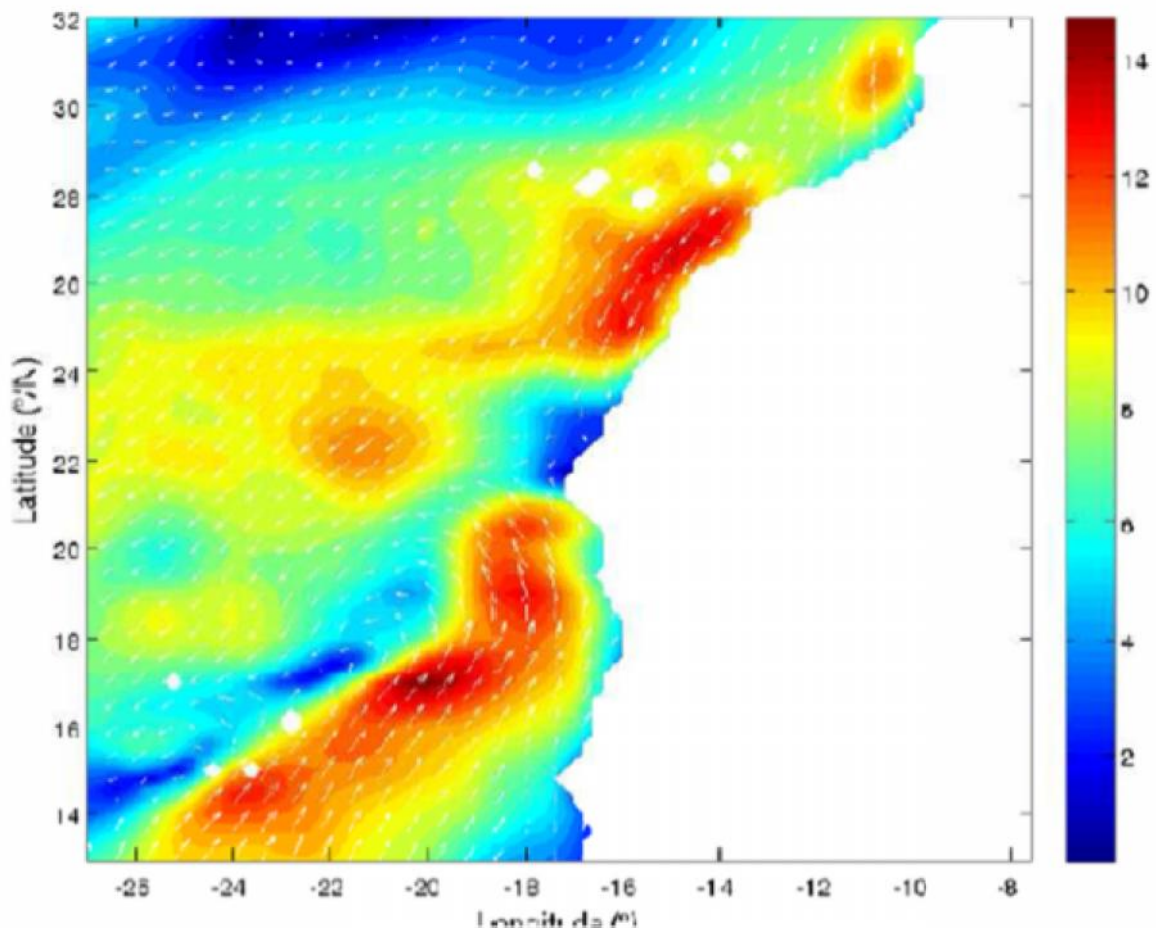


Figure III - 24 : Champs de vents du 04/09/1993 à 18h au large de la Mauritanie. (SNIM, 2015)



2.6.4 Qualité de l'air

La qualité de l'air dans la zone d'étude est influencée par le transport éolien de poussières en provenance du désert et est également dégradée par les activités en cours au niveau de Nouadhibou.

Les principales sources de pollution atmosphérique proviennent :

- des gaz de combustion des navires (en particulier les gros transporteurs) qui accostent aux différents ports ;
- des gaz d'échappement provenant des véhicules et des trains utilisés au port minéralier et à Nouadhibou ;
- de l'émission de polluants gazeux (NO₂ et SO₂) par les centrales thermiques produisant de l'électricité,
- des particules de sables du désert ou de poussières provenant des installations du port minéralier en suspension dans l'air à cause du vent.

POUSSIÈRES

La SNIM réalise depuis 2014 un suivi des concentrations de poussières au niveau du port de Nouadhibou. Les valeurs sont comparées à des valeurs de référence de l'OMS (1ère cible intermédiaire) et de la SFI.

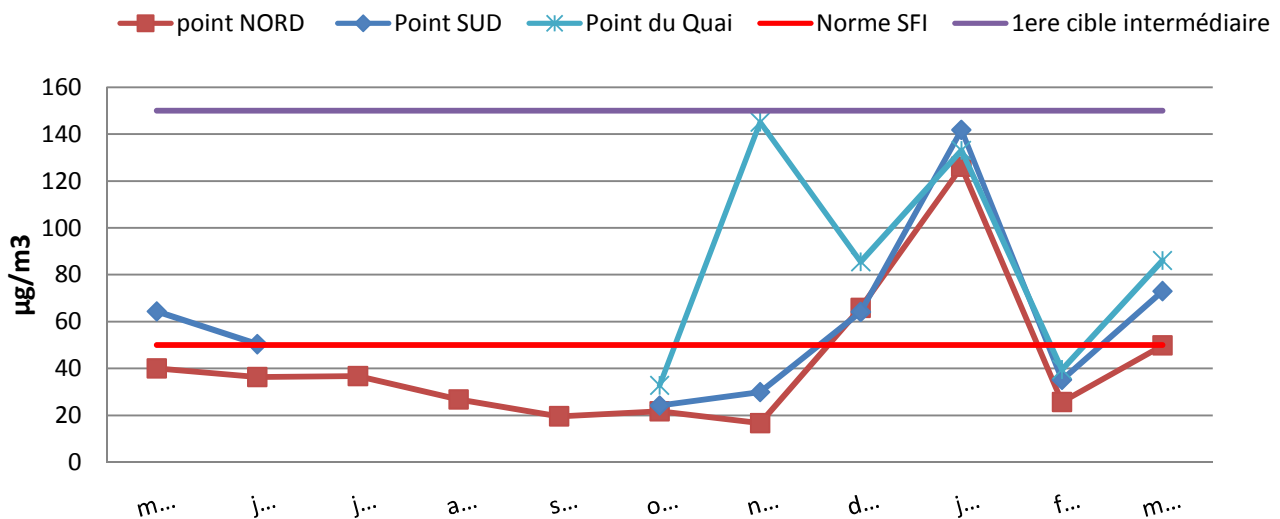


Figure III - 25: Suivi des relevés des concentrations des poussières au niveau du port de NDB 2014-2015

Source : Données SNIM

Il apparaît que les taux de poussières dans l'air à hauteur du port sont en dessous des cibles intermédiaires de l'OMS mais dépassent régulièrement les teneurs recommandées par la SFI (qui correspondent également aux valeurs recommandées par la SFI pour les Particules inférieures à 10 µm).

Dans le cadre de l'étude d'impact réalisée en 2009 des prélèvements d'échantillons d'air et une dispersion atmosphérique avait été réalisés. Etant donné que ces mesures ont été réalisées avant la mise en place du 2ème quai minéralier, les conclusions du rapport de l'EIES de 2009 peuvent être considérées valables à ce jour pour l'état initial de la présente étude. Le tableau page suivante présente les concentrations ainsi mesurées par Tecsubt en 2009 en différents points du port minéralier.

Les concentrations mesurées lors de la campagne de terrain dépassent également le plus souvent les lignes directrices de l'OMS et de la SFI.



Tableau III - 5 : Concentrations en poussières dans l'air au port minéralier - EIES Tecslut 2009

Lieu	Paramètre	Concentration mesurée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Caractéristiques pertinentes à l'interprétation des résultats d'échantillonnage
AA-1	PM-2.5	23	Point localisé en amont des sources d'émission du port minéralier (représente le bruit de fond)
	PM-10	135	
AA-2	PM-10 *	46 *	Point localisé en amont des sources d'émission du port minéralier (représente le bruit de fond)
	PM-2.5	27	
	PM-10	150	
	PM-2.5 *	79 *	
AA-3	PM-10 *	808 *	Point localisé sur le quai de chargement
	SiO2 respirable*	36 *	
	PM-2.5	39	
	PM-10	516	
AA-4)	SiO2	21	Point localisé dans le panache à l'est des piles d'entreposage du minerai près de la falaise
	PM-2.5	70	
AA-5	PM-10	632	Point localisé dans le panache au sud des piles d'entreposage du minerai près de la falaise
	PM-2.5	294	
	PM-10 *	3350	
	PM-10 *	2065	
AA-6	SiO2	225	Point situé au Cap Blanc en haut de la falaise
	PM-2.5	38	
	PM-10	281	

* Échantillonnage réalisé sur une période de temps inférieure à 24 heures pour des raisons techniques ou pour limiter la quantité de particules sur les filtres

Autres polluants atmosphériques

Il n'y a actuellement aucun suivi des traceurs de pollutions (type Nox et Sox) liées à la combustion de carburant, mais ceux-ci ne doivent pas être négligés, car il est désormais reconnu que les émissions liées au transport maritime sont encore plus impactantes que les émissions liées au transport terrestre, en raison des carburants utilisés par les navires marchands.

La convention Marpol (pollution marine) établie par l'Organisation maritime internationale, a défini des valeurs limites de soufres dans les carburants, qui varient selon que les navires circulent dans des **zones d'émissions contrôlées** ou **Hors Zone Contrôlée**.

Depuis 2011, quatre ECA existent à travers le monde : en mer Baltique et mer du Nord pour les émissions de soufre ; et en Amérique du Nord et zone maritime Caraïbe des États-Unis pour les émissions d'oxydes de soufre et d'azote et les particules. Les limites fixées par l'IMO pour les carburants à l'intérieur des zones d'émissions contrôlées et hors zones contrôlées ont présentées ci contre.

Tableau III - 6 : Limites de Concentration en SO2

Hors Zone contrôlée	Dans Zone contrôlée
4.50% m/m avant Janvier 2012	1.50% m/m avant juillet 2010
3.50% m/m à partir de Jan. 2012	1.0% m/m à partir de juillet 2010
0.50% m/m après Janvier 2020	0.10% m/m à partir de Jan 2015

Dans le cadre de son étude d'impact en 2009, Tecslut a toutefois réalisé une dispersion des polluants traceurs de la combustion atmosphérique (SO₂ et NO₂). Ce modèle a été basé sur des calculs liés aux émissions des sources fixes principales d'émissions atmosphériques sur la zone: la centrale thermique de point central, la centrale thermique de Nouadhibou, la centrale du port pétrolier et les locomotives du port minéralier.



2.7 Caractéristiques océanographiques

2.7.1 Marées

La marée sur les côtes mauritanienne est de type semi-diurne. L'amplitude des marées à Nouadhibou est de l'ordre de 1,5 à 2,0 m en période de vives-eaux et de l'ordre de 0,5 à 1,0 m en période de mortes-eaux. Le niveau moyen de la mer à Nouadhibou est de +1,3 m. Les niveaux et les côtes sont référencés par rapport au zéro hydrographique identifié par le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine Française (S.H.O.M.) qui représente le niveau des plus basses mers de vives-eaux de la zone.

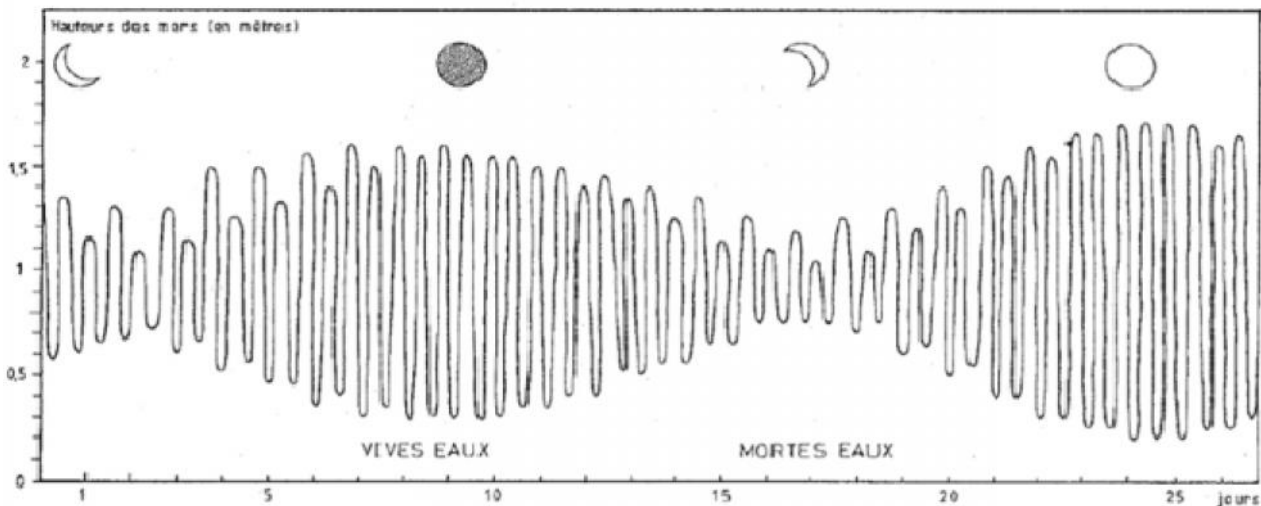


Figure III - 26 : Enregistrement type de la marée à Nouakchott (Mauritanie)

Le tableau ci-contre présente les niveaux de marées au niveau du terminal minéralier de Nouadhibou :

Tableau III - 7 : Niveaux de marées à Nouadhibou (SNIM, 2015)

Plus Haute Mer Astronomique PHAM	2,25 m CM
Pleine Mer de Vives Eaux -PMVE	2,1 m CM
Pleine Mer de Mortes Eaux - PMME	1,7 m CM
Niveau Moyen	1,3 m CM
Basse Mer de Mortes Eaux - BMME	1,0 m CM
Basse Mer de Vives Eaux - BMVE	0,5 m CM
Plus Basse Mer Astronomique PBAM	0,2 m CM

Le niveau d'eau extrême tenant compte des surcotes liées aux influences du vent et des vagues est estimée entre +2,5 et +3,0 m dans cette zone.

2.7.2 Vagues et houle

Dans la zone d'étude, 3 zones caractéristiques par rapport à la houle sont distinguables :

- le chenal intérieur,
- le passage du Cap Blanc et une partie du chenal extérieur,
- et l'autre partie du chenal extérieur.

Localisation	Agitation	Observations
Chenal intérieur	Hs < 1.2m	Situé dans la baie du Lévrier, le chenal intérieur est protégé des houles du large mais il reste exposé aux vagues de mer de vent de secteur 0 à 180° Nord.
Passage du Cap Blanc et chenal extérieur « zone 1 »	0.75m < Hs < 1.5m 8s < T < 16s (90% du temps)	Le passage du cap Blanc et le début du chenal extérieur sont légèrement protégés des houles du large par la présence du Cap Blanc et des bancs de sables situés au sud du Cap.
Chenal extérieur « zone 2 »	1m < Hs < 2.25m 6s < T < 16s (80% du temps)	Le chenal extérieur est en site exposé à des houles longues.

Le climat de houle est plus intense de décembre à juin.



Les roses des vagues ci-dessous ont été établies à partir de données de mesures (21 ans d'enregistrement) sur une station située à environ 80 km à l'ouest-sud-ouest du Cap Blanc (profondeur 200m).

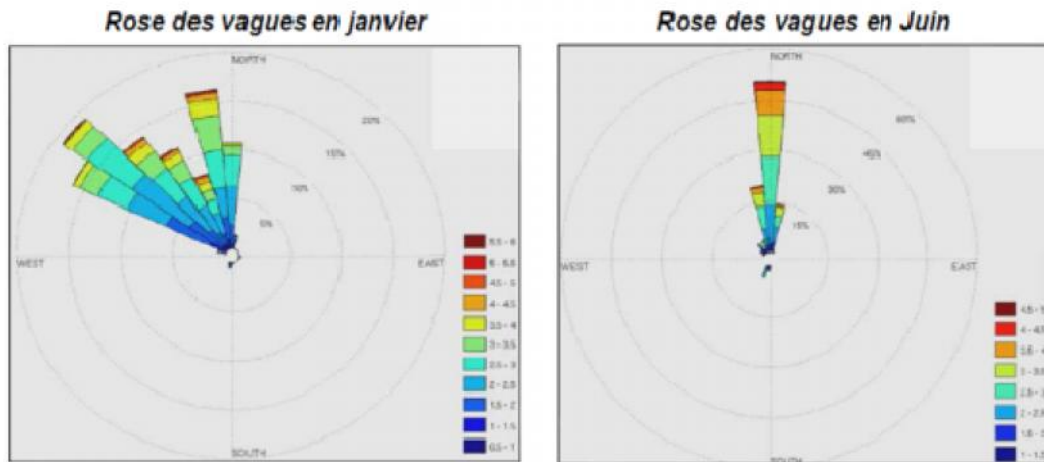


Figure III - 27 : Roses des vagues au large du Cap Blanc (Source SNIM, 2015)

2.7.3 Courants

La presqu'île du Cap Blanc se trouve dans une zone de courants appelée le **système d'upwelling des Îles Canaries** (Figure III - 28).

Dans cette zone côtière, les forts vents marins poussent les eaux de surface vers le large ce qui induit une remontée des eaux de fond riches en sels nutritifs et froides. Ce phénomène d'upwelling permet une forte productivité biologique dans ces zones.

Un autre courant arrive de Guinée du Sud sur les côtes mauritaniennes, ce courant est chaud et peu salé.



Figure III - 28 : Vue des courants du système d'upwelling des Îles Canaries au large de la côte mauritannienne

La carte marine du SHOM page suivante (Figure III - 29) indique les intensités des courants autour du Cap Blanc.

Au droit de la jetée, les courants sont parallèles au chenal et atteignent 2,5 noeuds (1,3 m/s) pour le courant de flot et 3,0 noeuds (1,6 m/s) pour le courant de jusant. Au droit du Cap Blanc, les courants sont d'orientation variable et atteignent 3,0 noeuds (1,6 m/s) pour le courant de flot et 4,0 noeuds (2,0 m/s) pour le courant de jusant.

Les courants au niveau de la pointe du Cap Blanc peuvent être transversaux à l'axe des navires lors de leur évolution dans le chenal.

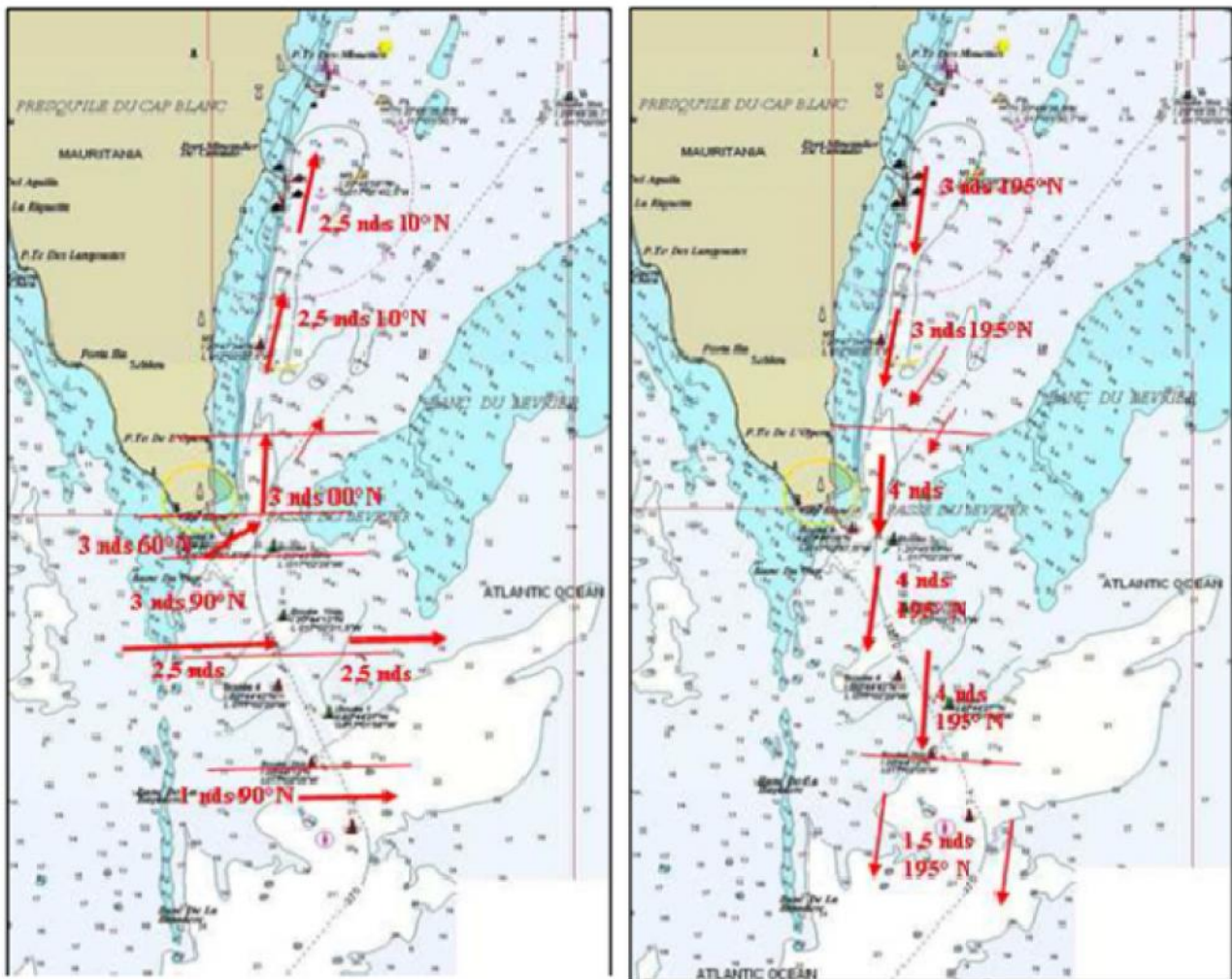


Figure III - 29 : Carte des courants extrêmes de flot (à gauche) et de jusant (à droite) (SNIM, 2015)

2.8 Étude de la colonne d'eau

La qualité de l'eau dans la Baie du Lévrier est affectée principalement par les rejets domestiques et industriels non-traités de la ville de Nouadhibou . Elle est également impactée par les retombées de particules riches en fer émises lors des opérations de chargement des navires au port minéralier de Nouadhibou et la pollution liée au trafic maritime dans cette zone. Les sources potentielles de pollution sont identifiées au chapitre 0.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Les données disponibles pour la qualité de l'eau dans la zone d'étude sont issues des rapports de l'IMROP sur l'étude du milieu marin autour du port minéralier, datant de l'étude d'impact et les états initiaux de 2010, ainsi que des missions de suivi du milieu marin de 2013 et 2014.



ÉTUDES DE TERRAIN

Les données ci-dessous sont extraites des résultats de la mission en mer réalisée en janvier 2016. La carte Figure III - 3 : Stations d'échantillonnage de la mission mer et localisation des Réserves Naturelles limitrophes.

2.8.1 Température

La température est un paramètre fondamental pour l'évaluation des caractéristiques des masses d'eau. Elle est considérée comme l'un des facteurs les plus importants affectant les organismes marins.

Les températures de l'eau en surface pendant la saison froide en zone nord, varient entre 16.8°C et 20.3°C (Base de données IMROP). Dans la zone d'étude, lors de la campagne en mer, les températures observées en surface ont varié entre 18.10°C (station C6 du chenal au sud du Cap Blanc) et 25.80°C (station SR1 à l'intérieur de la Baie du Lévrier). Des eaux froides (eaux d'upwelling) ont été mesurées dans les stations C7, C9, C12 et C13.

2.8.2 Salinité

La salinité représente la proportion des sels minéraux dissous dans l'eau de mer. Elle joue un rôle déterminant dans l'identification des masses d'eau d'origines différentes.

La salinité de l'eau en surface, durant la saison froide en zone nord, varie entre 35.2 psu (Practical Salinity Unit) et 36.62 psu (Base de données IMROP). Les salinités observées dans la zone d'étude en surface ont varié entre 35.7 psu (station SR3 à l'intérieur de la Baie du Lévrier) et 36.5psu (dans le chenal au sud du Cap Blanc).

La distribution verticale de la salinité montre des valeurs de salinité variant entre 35.1 psu au fond et 36.5 psu en surface. Un tourbillon de minimum de salinité a été observé au centre du chenal au niveau des profondeurs 10 – 15m.

Ce sont des valeurs normales pour une zone atlantique brassée par la houle et les courants.

2.8.3 Oxygène dissous

L'oxygène dissous est un paramètre vital qui gouverne la majorité des processus biologiques des écosystèmes aquatiques. Selon la base de données de l'IMROP, la concentration de l'oxygène dissous en saison froide, dans la zone nord de la Zone Economique Exclusive Mauritanienne (la ZEEM), varie entre 5.02ml d'O₂/l et 6.01ml d'O₂/l. La concentration de l'oxygène dissous pendant la période d'étude, a varié entre 4.05ml d'O₂/l et 4.98ml d'O₂/l. Le minimum a été observé à la station SR3 à l'intérieur de la Baie du Lévrier et le maximum a été enregistré à la station C1 au Cap Blanc. L'analyse de la distribution verticale de l'oxygène dissous, montre un tourbillon au centre du chenal entre les profondeurs 12m et 17m, avec au centre un minimum d'oxygène. Les plus importantes valeurs de la concentration en oxygène dissous ont été observées en surface.

2.8.4 Potentiel d'Hydrogène (pH)

C'est un indice qui permet de mesurer l'activité de l'ion hydrogène dans une solution. C'est un indicateur de l'acidité (pH < 7) ou de l'alcalinité de la colonne d'eau (pH > 7).

Le pH en mer varie entre 7,5 et 8,4, pour une moyenne de l'ordre de 8,2. Pendant la période d'étude, les valeurs du pH enregistrées ont varié entre 7.56 et 8.04.

L'analyse de la distribution verticale du pH dans le chenal montre des valeurs variant entre 7.6 et 7.88. On note des tourbillons de faibles valeurs de pH, dans la partie centrale du chenal. Les valeurs maximales du pH ont été enregistrées au niveau de C1, de C20 et de C22.



2.9 Changement climatique

Une étude de la GIZ en partenariat avec le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) (projet Adaptation au Changement Climatique des Villes Côtières (ACCVC)), considère que la Mauritanie est située dans l'une des six régions du monde qui seront le plus affectées par les effets du changement climatique.

Dans un rapport produit par le PNUD en 2009 citant le projet "the Sea Around Us" de l'université de Colombie Britannique, il est indiqué que les effets du changement climatique sur l'environnement côtier et marin de la Mauritanie n'étaient à l'époque *pas très importants* mais que pour les décennies à venir d'importants changements auraient vraisemblablement des impacts négatifs sur la biodiversité. Le risque principal pour la côte mauritanienne est que les écosystèmes soient affectés par le changement climatique lié à l'augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère dont les activités anthropiques sont en partie responsables.

Selon les précédents rapports, sur la côte mauritanienne le changement climatique se traduit notamment par :

- l'élévation du niveau marin et des nappes phréatiques et l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des fortes pluies et érosion;
- L'augmentation des températures de l'air et de l'eau ;
- L'augmentation de l'indice d'upwelling au large de la Mauritanie ; et
- L'augmentation de l'acidité de la mer.

2.9.1 Augmentation du niveau de la mer et des nappes phréatiques et intensification des pluies

Nouakchott en particulier, est considéré comme un point de convergence des impacts du changement climatique en Mauritanie. Le littoral qui s'étend sur plus de 720 km de côte manifeste déjà par endroit (Nouakchott) sa sensibilité au phénomène d'élévation du niveau de la mer. La nappe affleure sur presque toute l'étendue des surfaces bâties de la Capitale et la plus petite précipitation rend l'évacuation des eaux et l'assainissement en général impossibles.

La montée du niveau de l'océan et l'érosion côtière menace déjà les infrastructures du littoral dédiées à la pêche.

Avec l'augmentation du niveau de l'océan, d'une part, et compte tenu de la topographie du littoral, d'autre part, les zones côtières sont sensiblement vulnérables aux risques d'incursions marines et d'inondations ainsi qu'aux phénomènes climatiques extrêmes.

De façon liée, des impacts sur l'habitat, l'urbanisme et l'aménagement du territoire sont liées aux risques d'intrusion d'eaux marines et d'inondation des infrastructures et villes côtières, notamment Nouakchott et Nouadhibou.

Le changement climatique est également la source de phénomènes extrêmes. L'augmentation de la température et la baisse des précipitations ou au contraire des épisodes de pluie intenses, entraînent la perturbation de la répartition saisonnière des précipitations. L'accroissement de la fréquence des tempêtes peut potentiellement accélérer l'érosion du littoral et simultanément réduire la productivité de la pêche.

Ces changements physiques auront nécessairement un impact sur la biodiversité, ce qui pourrait entraîner des pertes de plusieurs espèces. En effet, de nombreuses d'entre elle sont spécifiquement adaptées à un type particulier d'habitat côtier et peuvent être menacées si cet habitat est affecté par l'érosion, l'augmentation de la salinité, la perte de zones humides, les mangroves et les marécages, des inondations plus fréquentes, etc.

D'autres changements dans le climat côtier résulteront si la circulation de l'océan devient affectée par l'élévation du niveau de la mer. A mesure que plus d'eau fraîche sera ajoutée aux océans par la fonte de la glace terrestre ou par plus de ruissellement des rivières, non seulement les eaux de mer augmenteront, mais deviendront moins salées, ce qui les rend moins denses et pourrait affecter la circulation de renversement méridien (MOC).

2.9.2 Augmentation des températures

Les effets du changement climatique en Mauritanie se traduisent notamment par des périodes de sécheresses prolongées. D'une façon générale, les températures moyennes de l'air ont augmenté en Mauritanie sur les 30 dernières années:

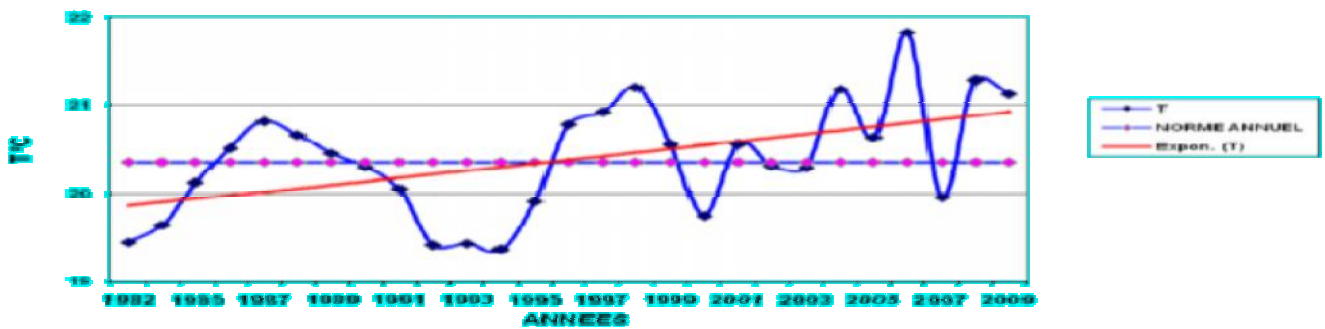


Figure III - 30 : Evolution de la température de l'air en Mauritanie (1982 – 2009) (IMROP, 2014)

De façon similaire, les températures moyennes de l'océan au large des côtes mauritaniennes ont également augmenté :

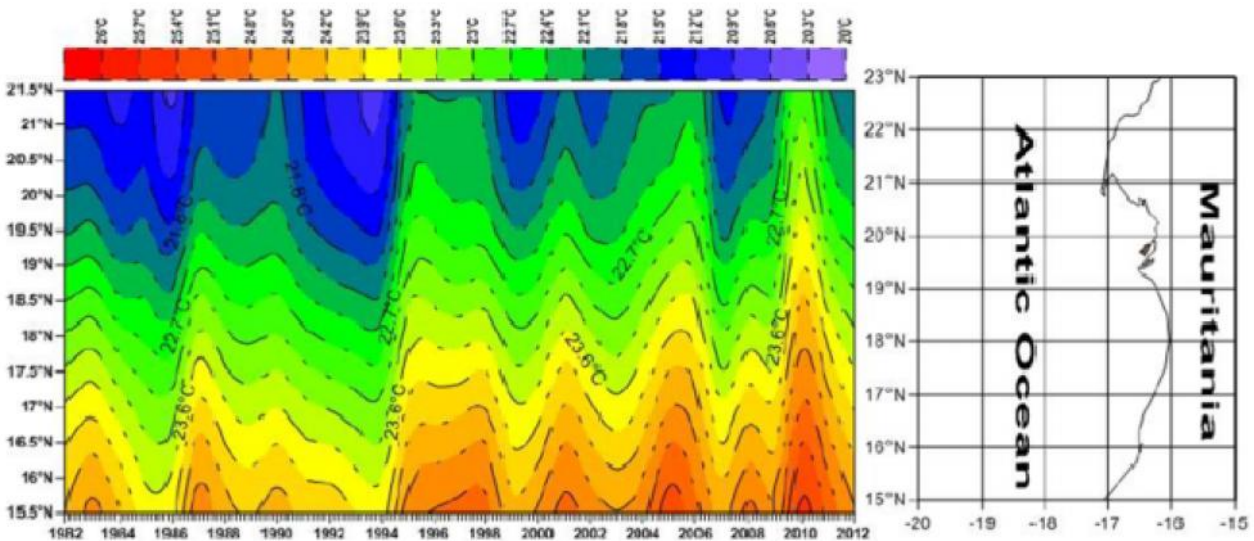


Figure III - 31 : Evolution de la température de l'océan au large de la Mauritanie (1982 – 2012) (IMROP, 2014)

2.9.3 Modification de l'Upwelling et impact sur les écosystèmes marins

De façon concomitante, le phénomène d'upwelling a évolué ces dernières années. Les scénarios du changement climatique pour le milieu marin en Mauritanie prévoient pour certains un affaiblissement de l'upwelling et donc la baisse des ressources halieutiques et pour d'autres l'effet inverse, un renforcement de l'upwelling dû à une modification du système des vents engendrée par le réchauffement climatique.

Globalement, le gain de chaleur à la surface de l'océan a augmenté la stratification de 4%. Ce qui signifie que plus d'énergie éolienne est nécessaire pour apporter les eaux profondes à la surface. Il n'est pas encore clair dans quelle mesure la force du vent peut compenser la stratification accrue, en raison de l'incertitude dans les tendances de la vitesse du vent.

D'une autre part, dû à l'élévation du niveau de la mer, le risque d'inondation des zones côtières dans les périodes d'orage augmentera. Ceci est causé par les vents atmosphériques extrêmes de basse pression ou ce qu'on appelle les marées de tempêtes. Les tempêtes extrêmes peuvent induire à des cyclones et des typhons.

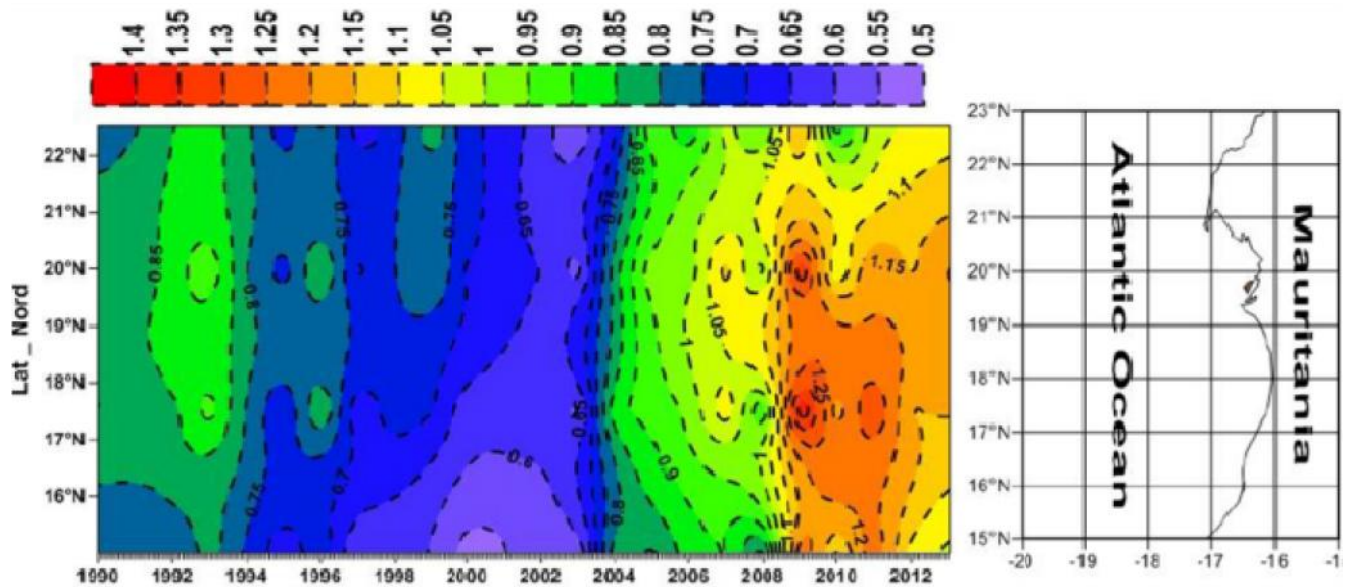


Figure III - 32 : Evolution de l'indice d'upwelling au large de la Mauritanie (1990 – 2012) (IMROP, 2014)

Les espèces du littoral mauritanien sont extrêmement vulnérables au réchauffement climatique, une simple augmentation de quelques degrés de la température du sable par exemple peut bousculer la nidification des tortues marines (féminisation des embryons). La montée des eaux engendrée par le changement climatique pourrait également perturber la nidification et la reproduction de plusieurs espèces d'oiseaux et de tortues par la submersion marine de plages et îlots.

2.9.4 Acidification des eaux

Le changement climatique se traduit également par l'acidification de l'eau de mer par l'absorption d'une partie du CO₂ additionnel par les océans.

Ce phénomène rend plus difficile l'accès aux ions carbonates pour les organismes sécrétant une coquille, menaçant ainsi leur survie et pouvant transformer les écosystèmes aquatiques et leurs ressources. Il faut s'attendre à ce que les biomes composés d'espèces à coquilles ou squelettes calcaires, comme le banc de praires de Venus de la Mauritanie ou les récifs coralliens des eaux froides soient menacés en priorité par ce phénomène qui est encore mal compris. Il reste à être examiné de manière plus approfondie.

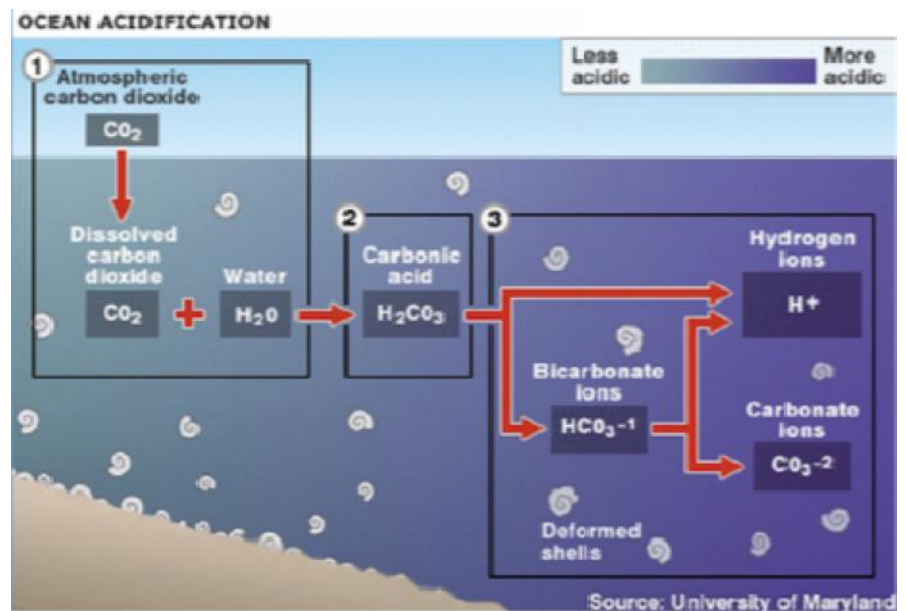


Figure III - 33 : Processus d'acidification des eaux

2.9.5 Le changement climatique dans le contexte national

La Mauritanie a ratifié la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) en 1994 et a adhéré au Protocole de Kyoto en 1997.



Le pays a donc défini une Stratégie Nationale de Développement Durable (SNDD) à l'horizon 2015, adoptée en octobre 2006, qui constitue le cadre de référence de la politique nationale en rapport avec les enjeux climatiques.

Dans ce cadre, un bilan des émissions de Gaz à Effets de Serre a été réalisé :

Tableau III - 8 : Bilan des Emissions de Gaz à Effets de Serre en Mauritanie en 2012

Émission en 2012	7,070 Mt Eq-CO2 (RNI)
Émission par habitant	2,1 tonnes Eq-CO2 (RNI)
Émission par habitant hors AFAT*	0,7 tonnes Eq-CO2(RNI)

Sources: MAED, ONS (RGPH 2013), ONM, BAD, DEME et RNI (2014).

* : AFAT : Agriculture, foresterie et autres affectations des terres

La Mauritanie se situe dans le bas de tableau des classements des émissions totales de CO2. Pour comparaison, la Chine qui est en tête du classement, a produit 8 Gt eq CO2 (par combustion de fuel) la même année, l'Afrique du Sud (plus gros émetteur de GES en Afrique) 407,7 Mt, et la France 311,7 Mt.¹

2.9.6 Les conséquences sur le chenal et sur la procédure du clapage

Les changements dans la gestion des transports et le fonctionnement des navires sont des réponses à court terme face à des situations, lorsque la navigation est inhibée pendant une courte période de temps. Si les conditions de navigation sont modifiées sur de plus longues périodes, l'adaptation de la flotte et les nouveaux navires de conception semblent inévitables.

L'augmentation et la diminution du niveau et de la vitesse de l'eau influent sur le mouvement des sédiments et, par conséquent, sur les activités de maintenance des canaux, nécessiteront un dragage accru ou diminué en fonction de l'emplacement et des impacts spécifiques ou encore la stabilisation du chenal et des berges.

Les navires devraient pouvoir entrer et partir du port de manière sécuritaire même dans des conditions météorologiques défavorables. Par la suite des changements climatiques et l'augmentation des fréquences des tempêtes, l'alignement du brise-lames et de la couche d'eau devrait être réduit en tenant compte des facteurs susceptibles d'affecter la navigation sécurisée, comme la vitesse actuelle et la perturbation des houles. Dans les sites exposés, ces critères peuvent avoir des conséquences significatives sur la conception des sections de brise-lames. Une analyse devrait être effectuée pour les conditions opérationnelles.

¹ Source: IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion, OECD/IEA, Paris, 2016.



3 Milieu Biologique

3.1 Portée de l'étude

3.1.1 Périmètre Géographique

Dans le cas du milieu biologique, il est particulièrement important de s'intéresser à la zone d'influence indirecte du projet en particulier aux zones potentiellement sensibles au panache de dispersion des sédiments. Cette étude d'impact s'intéresse donc au milieu marin au droit du projet, mais aussi à la Baie du Lévrier et aux zones protégées à proximité (Réserve Satellite du Cap Blanc, Parc National du Banc d'Arguin). Le milieu terrestre est considéré seulement pour l'extrémité sud du Cap Blanc, située directement à proximité de la zone d'emprise du projet.

Le Canyon de Timiris est considéré comme un hot spot de biodiversité mais se situe hors de portée du projet de dragage (il se situe à environ 55 km à l'Ouest du talus et à 2000m de profondeur).

3.1.2 Champ temporel

Au niveau temporel, le milieu marin est réglé par les saisons annuelles de reproduction et migration. Étant donné que les travaux de dragage doivent se dérouler sur plus d'un an, et que les opérations se dérouleront en continu sur les années suivantes il est donc important de considérer le fonctionnement des organismes sur une année calendaire à minima.

3.2 Méthodologie

3.2.1 Source des données

L'état initial du milieu Marin et côtier a été réalisé à partir de deux sources de données distinctes :

- Des données d'ordre bibliographique publiées ou fournies par la SNIM sur des études passées sur la zone ; et
- Les données environnementales réalisées par l'IMROP et Antea Group dans le cadre de la présente étude d'impact, avec pour but la caractérisation de l'eau, du substrat, du phytoplancton et des biotopes marins.

3.2.2 Études de terrain

La méthodologie des investigations est synthétisée dans le chapitre 2.2.2 sur le milieu physique et le rapport complet de l'IMROP ainsi que les résultats d'analyse se trouvent en annexe 3.

CAMPAGNE D'ÉTUDE DU MILIEU MARIN

Pour le milieu marin, les investigations suivantes ont été réalisées :

- Réalisation de vidéos sous-marines du fond grâce à une caméra immergée ;
- Prélèvement de sédiments pour l'analyse de la faune benthique (endofaune) ; et
- Prélèvement d'eau pour l'analyse du phytoplancton.

L'échantillonnage a suivi les standards internationaux de prélèvement et fixation. Le Protocole Opérateur détaillé produit en amont de la campagne est présenté en annexe 3. Les feuilles de station indiquant tous les détails (coordonnées, date, conditions météorologiques, échantillons prélevés etc.) sont également fournies dans ce rapport en Annexe.

PROGRAMME D'ANALYSES

Pour l'étude du milieu biologique, les échantillons ont été envoyés au laboratoire de l'IMROP à Nouadhibou.



3.3 Milieu Biologique Marin

3.3.1 Production Primaire

Le milieu marin Mauritanien est caractérisé par une zone d'upwelling² importante dont découlent une productivité biologique, une abondance halieutique et une biodiversité importantes.

Les zones d'upwelling (Figure III - 35) au niveau du talus sont le siège d'une très forte production phytoplanctonique et de microalgues qui constituent le plus bas échelon d'une chaîne trophique. Le littoral Mauritanien appartient ainsi à l'une des zones marines les plus productives au monde. Dans les eaux du Cap Blanc, le phytoplancton est très abondant avec une prédominance des diatomées (UICN/BRAO, 2008).

Le phénomène n'est cependant pas homogène et la remontée des eaux semble facilitée dans certaines zones bien spécifiques (notamment au niveau des canyons). En été, lorsque le vent change de direction et que la mer Mauritanienne est alimentée par des eaux de surface chaudes venant du Sud (le courant de Guinée), une grande partie de l'upwelling s'arrête, sauf au niveau du Cap Blanc où il persiste toute l'année.

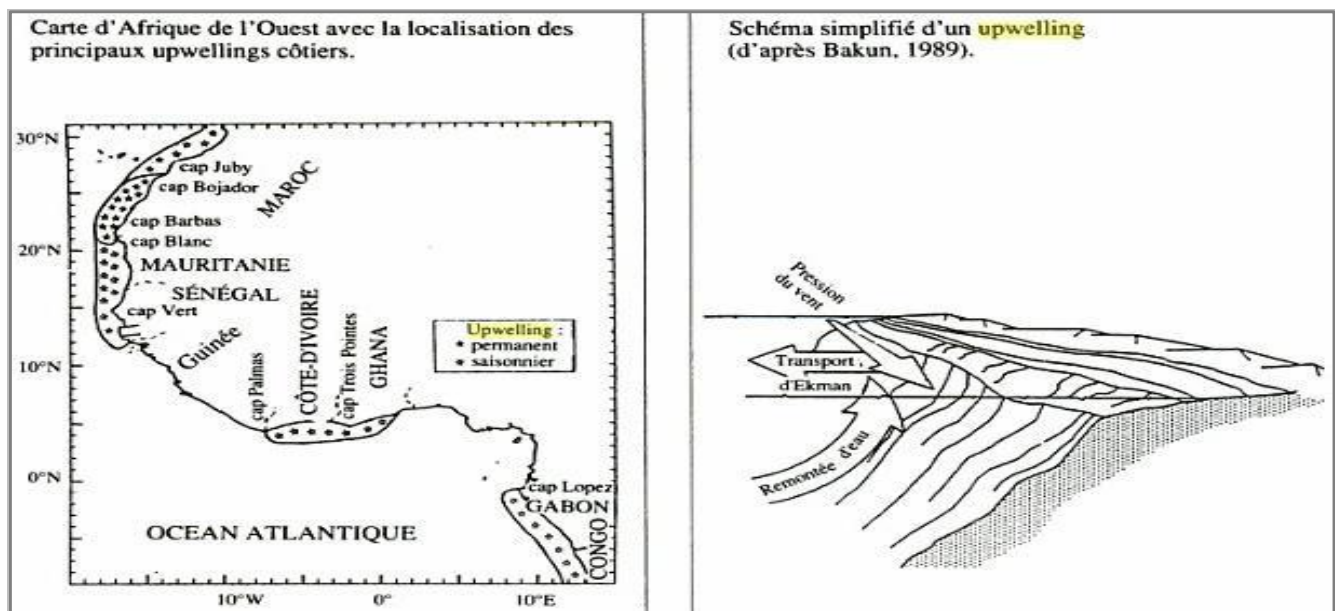


Figure III - 34 : Carte d'Afrique et représentation du phénomène d'Upwelling sur la côte Ouest Africaine.

RESULTATS DE LA MISSION MER

Sept (7) Familles et un total de quarante (40) espèces de phytoplancton ont été observés dans les échantillons d'eau collectés lors de la mission mer menée par l'IMROP. La majorité des espèces appartiennent aux trois (3) classes des Bacillariophyceae, Dinophyceae (dont certaines sont toxiques lors d'épisodes de prolifération) et Dictyochophyceae (Figure III - 35).

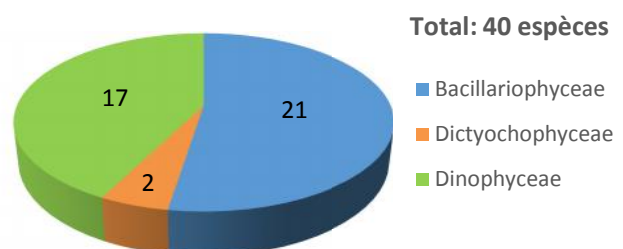


Figure III - 35 : Répartition des espèces planctoniques observées en fonctions des classes dans toute la zone d'étude

² Upwelling : phénomène océanographique correspondant à une remontée des eaux de fond chargées en nutriment liée à des déplacements de surface entraînés par les vents côtiers.



La population semble répartie de façon semblable sur les sites « chenal », « zone d’immersion Est » « zone d’immersion ouest » et « zone de référence », avec une majorité d’espèce de classe Bacillariophyceae, puis Dinophyceae, et enfin une minorité pour la classe Dictyachophyceae. Les espèces se répartissent selon les zones tel que présenté dans le tableau ci-dessous :

Stations	Classes	Famille	Genre	Espèce
Zone Référence	3	23	23	28
Zone IM1-IM3	3	22	24	28
Zone IM5-IM8	3	16	17	23
Chenal	3	21	23	33

Tableau III - 9 : Répartition de la population de phytoplancton sur les stations

Certaines espèces toxiques (notamment du genre *Dinophysis*) ont été retrouvées dans la population de phytoplancton présente sur la zone d’étude. Consommées par les poissons ou filtrées par les mollusques et remontant la chaîne alimentaire jusqu’à l’homme, elles peuvent être à l’origine d’affection de la santé humaine (de type intoxication plus ou moins sévère). Toutes les espèces identifiées sont en densité inférieure aux normes en vigueur et ne présentent donc pas de risque pour la santé humaine.

Des espèces (du genre *Chaetoceros*) ont une prolifération nuisible car pouvant provoquer la mortalité de poissons, mais leur densité mesurée lors de la campagne ne démontre pas de danger.

3.3.2 Végétation aquatique

DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

La flore marine à proximité du port Minéralier de Nouadhibou semble inexistante d’après les campagnes d’étude des sédiments menées par TECSULT (2009) et l’IMROP (2013 et 2014).

La végétation aquatique que l’on peut théoriquement retrouver dans la zone d’Étude regroupe majoritairement les **herbiers** et les **algues sous-marines**. D’un point de vue écologique, les herbiers sont des habitats à valeur plus importante car sensibles aux variations environnementales et de turbidité de l’eau, et sont le siège primordial de nurserie de poissons ainsi que de zones de broutage pour les tortues marines (espèces protégées par la convention CITES). Certaines zones côtières peu profondes en périphérie de la zone d’Étude sont riches en herbiers. Le Parc National du Banc d’Arguin (PNBA) regroupe par exemple de larges espaces d’herbiers à Zostères (Figure III - 36), cymodocees et Halodules (Cambreton, 2000). Sur la façade Ouest de la Baie du Lévrier (et plus particulièrement dans la baie de l’Étoile) est également observé un herbier à Zostères ainsi que des prairies de spartines (UICN /BRAO, 2008).



Figure III - 36 : Herbier à Zostères
(Crédit photo université Bretagne)



Figure III - 37 : Banc de maerl
(Crédit photo Cecile Peres)

Un autre peuplement est caractéristique de la flore benthique présente sur les hauts fonds du banc d’Arguin: le maerl, algues rouges calcaires encrustantes (Figure III - 37), qui constitue une biocénose comparable au corail, d’une haute importance pour la biodiversité.



RESULTATS DE LA MISSION MER:

Aucun herbier ou maërl n'a été observé ou répertorié lors de l'analyse des sédiments sur l'ensemble des stations échantillonnées.

L'eau claire est une condition indispensable à la pénétration de la lumière et la croissance des herbiers et du maërl, or, les conditions observées lors de la campagne de 2016 montrent des fonds profonds et une mer généralement agitée avec un fort courant qui empêchent l'installation d'une telle végétation aquatique sur la zone.

3.3.3 Benthos

Pour cette étude, une attention particulière a été portée au benthos car c'est un bon indicateur écologique pour déterminer la qualité du milieu et des fluctuations des conditions environnementales.

Des études bibliographiques sont disponibles sur la zone (EIES port et suivi du milieu marin, et études menées sur le benthos en 1987 et 1991) mais des études de terrain complémentaires ont été réalisées pour les compléter.

RESULTATS BIBLIOGRAPHIQUES

Les données bibliographiques du benthos retenues sont celles des prélèvements réalisés lors de l'étude d'impact (AECOM, 2009) et des études de l'IMROP (2010, 2013, 2014) qui se situent exclusivement le long du port Minier jusqu'à la pointe sud du Cap Blanc.

Selon ces études, la communauté benthique est riche et diversifiée. Elle se compose principalement de polychètes et de mollusques avec une majorité de bivalves, ainsi que de crustacés. La densité au m² des stations échantillonnées lors des campagnes d'études du milieu marin passées (densité allant jusqu'à 6 663 organismes /m²) montre des valeurs relativement élevées comparé à celles du PNBA (152 à 5635 organismes/m²) ou d'autres milieux tropicaux (1000 à 2000 individus/m²).

Les indices de diversité sont particulièrement élevés dans la zone d'étude avec des valeurs de 2,52 à 4,02 tandis que les indices de régularité se situent entre 0,56 et 0,87. Ces résultats témoignent d'une population benthique diversifiée et stable.

Un gisement de praires (*Venus verrucosa*) exploitable commercialement à des profondeurs entre 3 et 10 m sur les fonds sableux a été cartographié en 1987 (Source: Diop, 1987, **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) et d'après les figures disponibles, celles-ci seraient présentes sur la zone de clapage n°2 ainsi que le chenal à draguer.

Cette information n'a cependant pas été confirmée par la campagne de prélèvements en mer réalisée pour cette étude d'impact, car aucun individu de l'espèce *Venus Verrucosa* n'a été identifié sur l'ensemble des échantillons prélevés.

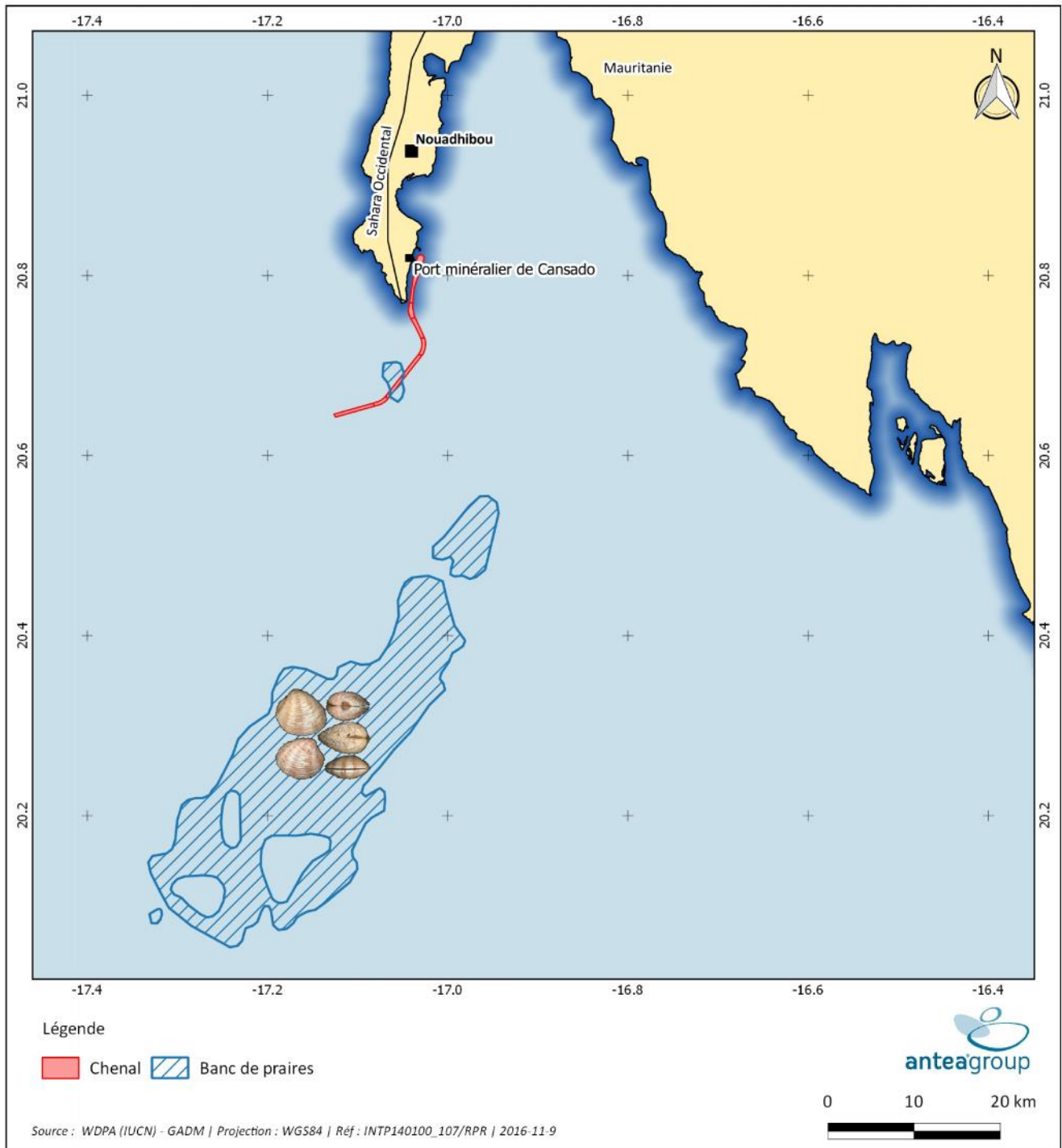


Figure III - 38 : Localisation de bancs de Praires (*Venus verrucosa*) observés en 1987 sur le tracé du chenal et au Sud de la zone d'étude

En 1987, des échantillons de praires (*Venus verrucosa*) ont été recoltés par Sidoumou et des chercheurs français au niveau de 3 stations dans la Baie du Lévrier et sur les côtes Françaises, afin de mener une étude comparative des teneurs en métaux dans ces organismes (Sidoumou Z. et al, 1991):

- Baie du Lévrier (Cote Atlantique, Mauritanie);
- Bretagne (Cote atlantique, France);
- Port-Vendres (Cote mediterranneene, France)



Les échantillons ont tous été traités avec les mêmes méthodes et analysés dans un même laboratoire. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau Tableau III - 10 ci-dessous:

Tableau III - 10 : Comparaison de concentrations de minerai dans les chairs de praires sur 3 stations

métal	Cd	Cu	Fe	Mn	Zn
Baie du Lévrier (n = 100)	3,2 ± 1,0	6,3 ± 1,7	245 ± 63	6,4 ± 1,8	58 ± 8
Bretagne française (n= 12)	2,3 ± 0,8	7,8 ± 2,2	147 ± 52	3,5 ± 2,0	65 ± 10
Port-Vendres (n = 31)	0,5 ± 0,1	14,4 ± 5,9	194 ± 51	3,5 ± 1,3	67 ± 22

L'analyse de ces résultats montre que les praires provenant de la Baie du Lévrier possèdent des concentrations plus élevées en fer. Ce minerai est abondant dans cette région, notamment en raison de la présence des activités minières du port de Nouadhibou. Une étude océanique mondiale a par ailleurs démontré la richesse des eaux mauritaniennes en fer par rapport aux eaux atlantiques en général avec un facteur allant de 10 à 1000 (Duce et Tindale, 91).

Des prélèvements de praires à l'intérieur de la Baie du Lévrier montrent également une différence entre la Baie de Cansado et le centre de la baie (Tableau III - 11) :

Tableau III - 11 : Concentration en Cd, Cu et Zn ((µg/g de poids sec) des Praires, Venus verrucosa, en deux stations de la Baie du Lévrier (Mauritanie).

Métaux	Baie de Cansado (n = 39)	Centre Baie du Lévrier (n = 20)	Test t
Cd	3,93 ± 2,84	11,86 ± 4,82	***
Cu	5,46 ± 2,54	7,07 ± 3,03	*
Zn	48 ± 20	64 ± 18	**

Le tableau ci-dessus (Sidoumou et al., 92) montre que les concentrations en cadmium, cuivre et zinc des praires du centre de la Baie du Lévrier sont plus élevées que celles des praires de la Baie de Cansado (Baie incluse dans la baie du Lévrier). Or, la Baie de Cansado reçoit directement les déchets des deux ports (pêche et commerce), des industries de pêche, des égouts de la ville de Nouadhibou et de la Bourgade Cansado. La Baie de Cansado est à proximité d'une raffinerie et d'un port minéralier. Les résultats peuvent s'expliquer par la courantologie de la région. En effet le centre de la Baie du Lévrier, bien qu'assez éloigné des sources de rejets anthropiques, est une région où l'eau est calme, son renouvellement plus lent, et l'évaporation est intense.

Les données bibliographiques indiquent la **formation de récifs coralliens d'eau froide, profonds, au pied du talus continental à 600 m de profondeur et sur 400 km de long** (Colman et al, 2005). Des coraux ont été échantillonnés en 2010 mais leur localisation précise ainsi que leur quantité reste incertaine. De plus il semblerait que ces écosystèmes particulièrement sensibles soient dégradés par la pratique du chalutage marin profond. Les espèces qui composent ces formations qui peuvent atteindre plusieurs centaines de mètres d'épaisseur sont *Lophelia pertusa* et *Madrepora oculata*. **La faune associée est riche et sensible caractérisée par des bivalves.**

C'est au niveau de cette zone bathyale (ou talus, entre 100 et 1500 m de profondeur) que s'effectuent les remontées d'eaux riches en nutriments, appelées upwelling, et qui constituent le moteur principal de la productivité marine à la base de la très forte richesse halieutique locale.



RESULTATS DE LA MISSION MER

Une comparaison (de type multi variée) a été réalisée entre les différents sites et est présentée dans le rapport détaillé de l'IMROP en Annexe 3. En revanche, le prélèvement des sédiments ayant été réalisé avec certaines limitations (cf. paragraphe 6.2), nous choisissons, par mesure de précaution et par rigueur scientifique, de ne conserver que la description qualitative de la population dans cette synthèse.

Un total de quatre-vingt et un (81) échantillons ont été collectés sur l'ensemble des stations et un total de **cent soixante-dix-huit (178) espèces de macrofaune benthique** ont été identifiées.

Au niveau de la répartition de la population par abondance, les **annélides** représentent le groupe le plus important dans toute la zone d'étude. Les densités en annélides (**vers polychètes** majoritairement) sont les plus importantes dans les stations des sites Témoins et Chenal. Comme le montre la Figure III - 40 ci-dessous, en termes de biomasse, les groupes les plus représentés par ordre décroissant sont les **Mollusques, les Arthropodes, les Annélides, les Échinodermes, les Sipunculiens et les Chordes**.

La densité des organismes varie entre 5 911 et 21 833 individus/m² ce qui est largement supérieur à la densité observée lors des études précédentes.

Les indices de densité démontrent une population plus diversifiée dans les zones profondes d'immersion 1 et sur la zone ouest (respectivement 2.36 et 2.41) et une légère diminution pour les peuplements benthiques de la zone chenal et témoin (respectivement 1.92 et 1.91).

Aucun corail n'a été échantillonné, leur localisation étant la zone bathyale.



Distribution des paramètres écologiques des communautés benthiques :

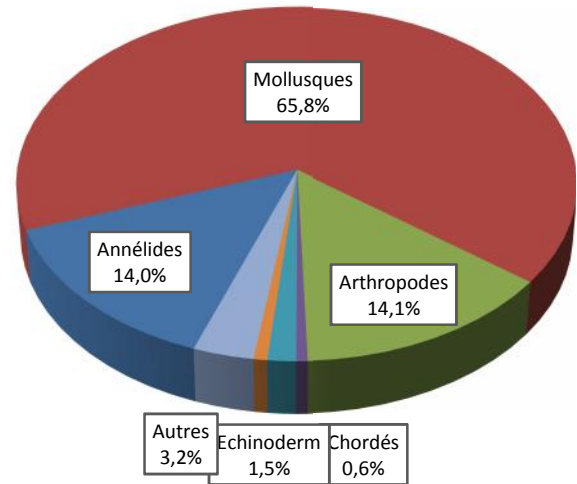
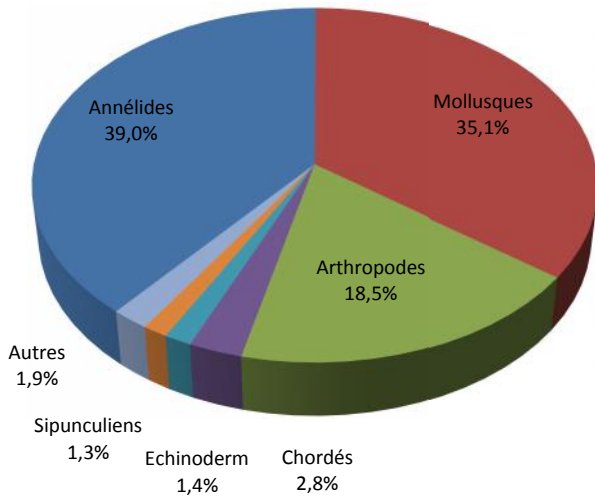


Figure III - 39 : Distribution des paramètres écologiques des communautés benthiques en fonction de la Densité (nombre d'individus/m²)

Figure III - 40 : Distribution des paramètres écologiques des communautés benthiques en fonction de la Biomasse (g/m²)

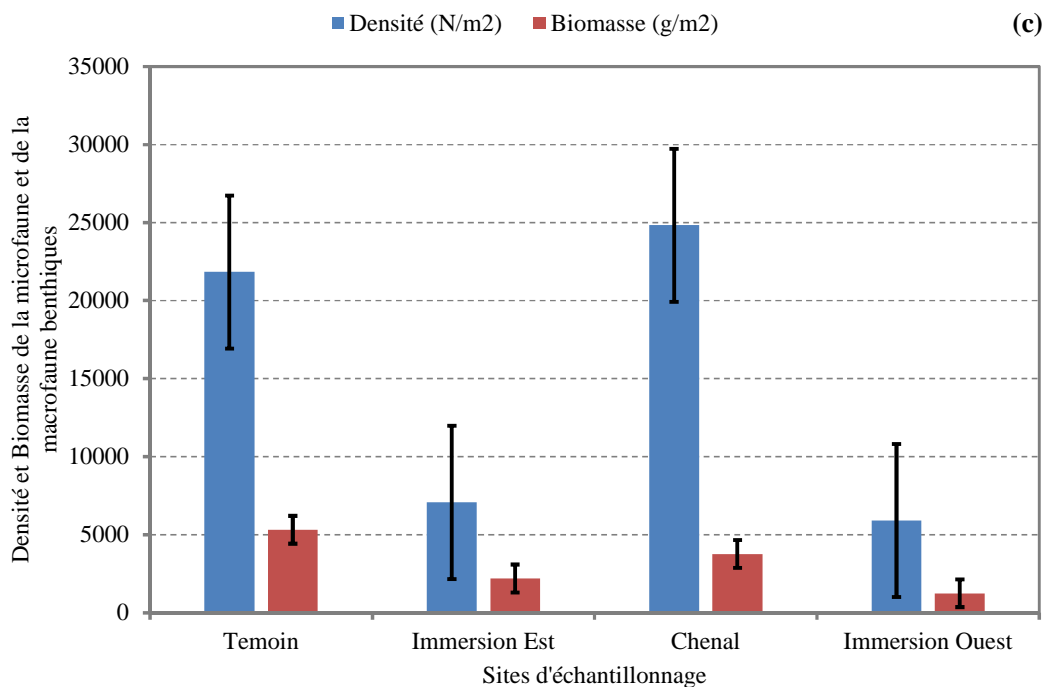


Figure III - 41 : Densité et Biomasse de la microfaune par sites d'échantillonnage



L'abondance, la diversité des espèces de polychètes et la dominance des mollusques dans les écosystèmes benthiques sont connus pour être des indicateurs d'un milieu en bon état de fonctionnement. Les valeurs des paramètres écologiques, la densité, la biomasse totale et les indices de diversité, sont dans de bonnes limites de communautés benthiques qui n'ont pas subi trop de stress. **Les stations montrent une faible variabilité ce qui indiquerait que les espèces benthiques sont distribuées de façon homogène en suivant très vraisemblablement des facteurs du milieu tels que la granulométrie (ceci restant à démontrer avec une analyse multi-variée normalisée).**

3.3.4 Ressources halieutiques

Les eaux Mauritaniennes étant parmi les plus poissonneuses du monde entier, le secteur attire des chalutiers, palangriers et thoniers de plus en plus conséquents, en particulier européens (espagnols, lituaniens, Polonais, Néerlandais) et asiatiques (Japonais et Chinois). Il est estimé que 80% des petites espèces pélagiques en 2012 ont été capturées dans les filets de navires industriels battant le pavillon étranger. Des accords Européens ont visé à contrebalancer ce déséquilibre en offrant des compensations financières, en limitant le nombre d'embarcations étrangères dans les eaux Mauritaniennes ou en imposant un quota minimum de pêcheurs Mauritaniens à bord de toutes les embarcations (60% de l'équipage contre 37% auparavant). Ce protocole a également visé à garantir l'exclusivité du poulpe à la Pêche Artisanale Côtière Mauritanienne (PAC).

L'évolution de l'importance relative de différents pays dans la pêche en Mauritanie est illustrée dans les trois cartes ci-dessous montrant le tonnage des captures annuelles des différents pays (Alder & Sumaila, 2004).

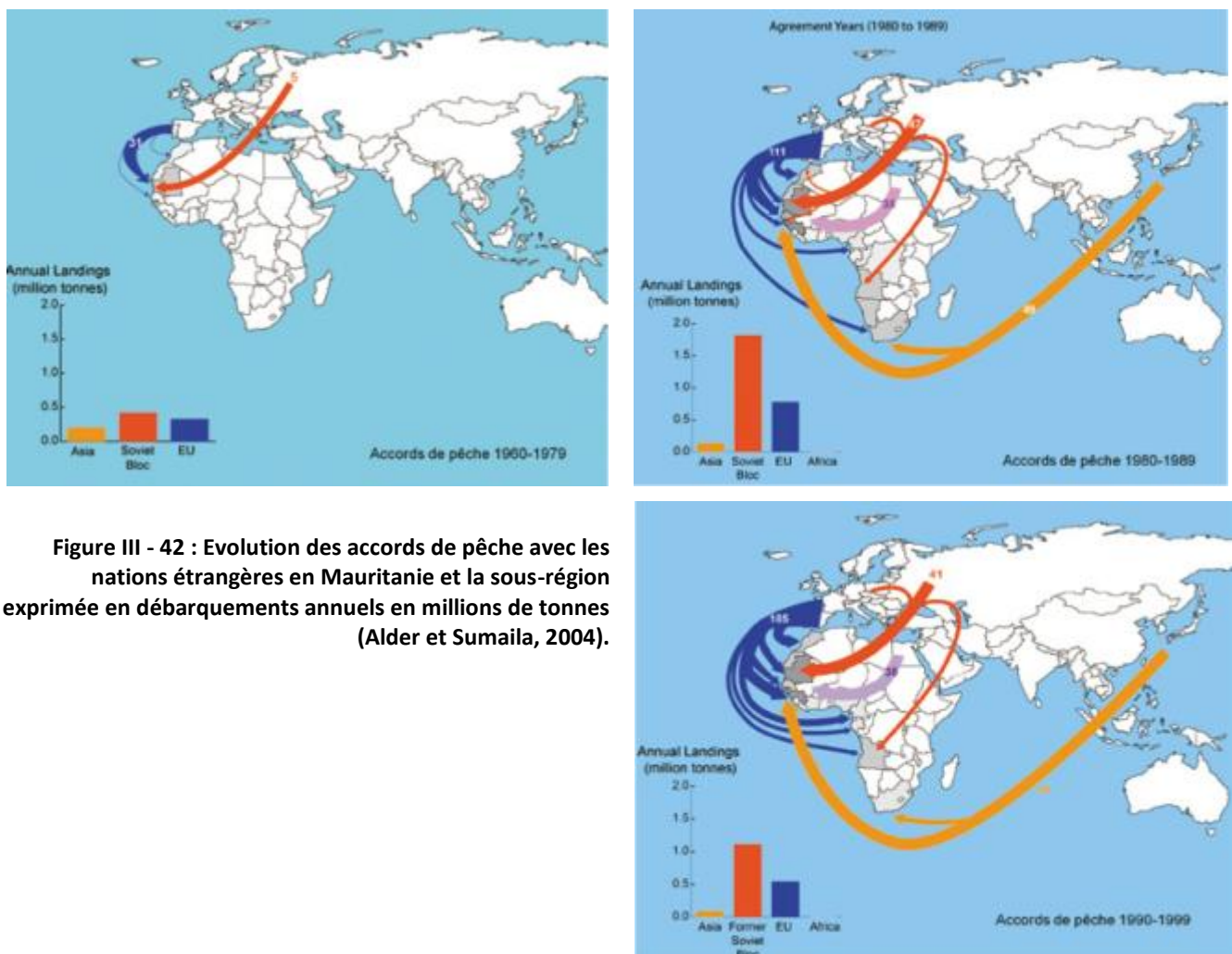


Figure III - 42 : Evolution des accords de pêche avec les nations étrangères en Mauritanie et la sous-région exprimée en débarquements annuels en millions de tonnes (Alder et Sumaila, 2004).



POISSONS PELAGIQUES

Un poisson est appelé pélagique lorsqu'il vit dans les eaux proches de la surface ou entre la surface et le fond.

En raison de sa configuration particulière et aux zones d'upwelling qui sont en général caractérisées par des populations massives de poissons pélagiques de petite taille (Bakum, 1996), les eaux côtières de la Mauritanie possèdent des ressources pélagiques très importantes. Les captures totales dans les eaux Mauritanienne sont de 900 000 tonnes annuelles dont près de 80% sont constitués de petits pélagiques côtiers (Commission Sous-Régionale des pêches). Les poissons les plus communs sont les sardinelles (*Sardinella spp.*), les sardines (*Sardina pilchardus*), les chinards (*Trachrus spp.*) les anchois (*Engraulis encrasicolus*) et le mullet jaune (*Mugil cephalus*) (ACCC, 2006).

Les espagnols, mais aussi les Portugais et les Français pêchent également les grands pélagiques (thonide et selaciens).

POISSONS DEMERSAUX

Un poisson est appelé démersal lorsqu'il vit proche des fonds marins.

Sur les 900 000 tonnes annuelles de poissons pêchés dans les eaux Mauritanienne, 20% sont constitués de poissons démersaux (CSRP). Les poissons démersaux ont été recensés au nombre de 70 espèces dans la Baie du Lévrier dont certaines espèces telle que la courbine (*Argyrosomus regius*) utilisent les zones peu profondes de la Baie du Lévrier comme zone de nurricerie.

Dans les zones peu profondes sont retrouvés les sciéniés qui sont des espèces quasi exclusivement Guinéennes fréquentant les sédiments fins de la zone littorale. Ces espèces sont liées à la présence de sédiments riches en benthos dont ils se nourrissent (Chavance et Girardin, 1991).

Les études menées par l'Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des pêches (IMROP) ces dernières années indiquent que le stock des espèces demersales ainsi que des poulpes sont actuellement surexploités.

INVERTEBRES – MOLLUSQUES ET CRUSTACES

Les céphalopodes fréquentent les fonds de moins de 10 m et sont intensivement pêchés (notamment le poulpe *Octopus vulgaris*). Ils étaient pêchés historiquement à la turlutte, entièrement disparue après l'introduction systématique des pots en plastique en 1985 (Erreur ! Source du renvoi introuvable.) et récemment des nasses fabriquées localement. Les pots ont une ouverture de 12 cm et une hauteur de 20 cm. Lestés par du ciment, ils sont immergés par dizaines reliés par une ligne et reposent au fond généralement le temps d'une marée (Figure III - 43).

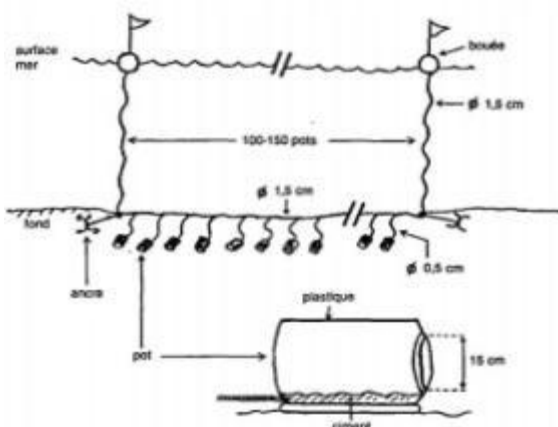


Figure III - 43 : Représentation du dispositif de pêche au poulpe en Mauritanie



Figure III - 44 : Lignes artisanales avec pots à poulpes en plastique au port de Nouadhibou.

Credit photo Cécile Peres.

Le stock de céphalopodes est actuellement estimé en surexploitation. La chute soutenue de la production des rendements ainsi que la baisse de la taille moyenne des individus dans les captures ont amené à ce constat. Le gouvernement Mauritanien a décidé un arrêt des unités ciblant les céphalopodes en Septembre et Octobre 1995 afin de contribuer à l'amélioration des stocks demersaux exploités. Cette première expérience fut suivie d'un arrêt biologique de 4 mois par an.



Le poids minimum du poulpe pêche doit être de 500 grammes éviscéré (Source: IMROP/ Université de Bretagne, Thèse sur l'arrêt de la pêche au poulpe).

POTENTIEL PERMISSIBLE DE CAPTURES

D'après un groupe de travail de l'IMROP et le COPACE, le potentiel permmissible de captures se situe entre 1,5 et 1,7 millions de tonnes/an et est composé de :

- Ressources démersales :
 - ⇒ Céphalopodes (poulpe, seiche, calamar): 45 à 50 000 tonnes
 - ⇒ Poissons démersaux : (dorades, rougets, soles, turbots, etc.) : potentiel non estimé
 - ⇒ Crustacés (essentiellement crevettes, langouste) : 5 000 tonnes
 - ⇒ Crabes profonds (400 tonnes)
 - ⇒ Coquillages bivalves (praires essentiellement) : 300 000 tonnes
- Ressources pélagiques :
 - ⇒ Petits pélagiques : 1 100 000 à 1 200 000 tonnes
 - ⇒ Grands pélagiques hauturiers : 25 000 à 30 000 tonnes



3.4 Milieu terrestre côtier

3.4.1 Végétation terrestre

La végétation terrestre sur la presqu'île du Cap Blanc est typique du désert côtier sur la zone.

Elle est ainsi rare et clairsemée, sous forme de petits buissons.

La réserve du Cap Blanc comprend néanmoins quelques rares plantes dont certaines espèces végétales endémiques, associées au désert côtier brumeux tels que le *Limonium chazeli*, le *Lotus chazeli* ou encore le *Teclion char* (UICN, 2008).

Le *Zygophyllum simplex*, observe par l'équipe d'Antea, est une plante caractéristique des déserts côtiers Africains.



Figure III - 45: *Zygophyllum simplex*, plante caractéristique du désert cotier

Crédit photo Antea Group.

3.4.2 Avifaune

Nombreux sont les oiseaux marins à fréquenter les côtes poissonneuses de la Mauritanie. Plus de cinq cent (500) espèces d'oiseaux ont été répertoriées en Mauritanie.

La plupart se situent sur le Cap Blanc et le PNBA (Atlas Maritime). Dans la zone d'étude, lors de la mission terrain de mai 2015, de nombreux oiseaux ont été observés tels que des sternes, goélands, cormorans et limicoles (Figure III - 46). Mais aussi des hirondelles, des oiseaux de proie, des vautours et un pélican ont été vus lors de la visite du site.

Onze (11) espèces d'oiseaux répertoriées sur la côte et en mer ont été classées sur la liste rouge de l'UICN dans les catégories quasi menacée, vulnérable, en danger et en danger critique d'extinction (Atlas Maritime).

Parmi les espèces endémiques des milieux côtiers et marins, la Mauritanie abrite la Spatule blanche (*Platalea leucorodia balsaci*) et le Héron pale (*Ardea monicae*).



Figure III - 46 : Oiseaux divers (Goélands et Sternes) présents autour de l'ancien quai minéralier

Crédit photo Cécile Peres.



3.5 Espèces protégées

3.5.1 Tortues marines

Les tortues caouannes (*Caretta caretta*) et les tortues vertes (*Chelonia mydas*) sont des espèces classées en danger (EN) par l'UICN. Les tortues luths (*Dermochelys coriacea*) et imbriquées (*Eretmochelys imbricata*) sont classées en voie d'extinction (CR). Toutes quatre sont des espèces qui se trouvent sur la côte Mauritanienne et le nord de la côte Sénégalaise.

La principale saison de reproduction de ces espèces se déroule de Janvier à Mars et de Juin à Octobre.

Durant ces périodes, les tortues mâles et femelles vont se rencontrer et s'accoupler en mer. Après 1 à 2 mois de période gestationnelle les tortues se rapprochent des côtes et selon le calendrier lunaire vont se hisser sur les plages sableuses, de nuit, pour creuser un trou et y déposer leur centaine d'œufs. La profondeur du trou et la température du sable influenceront le sexe des tortues.

En dehors de ces saisons, les tortues marines sont généralement retrouvées sur leur site de nourrissage, notamment sur le PNBA ou les herbiers leur fournissent habitat et nourriture.

3.5.2 Mammifères marins

PHOQUE MOINE

Plusieurs espèces de mammifères marins sont présentes tout au long de l'année dans la zone. Le phoque moine de méditerranée ou phoque moine (*Monachus monachus*) (Photographie ci-contre) est une des espèces protégées qui se trouvent proches de la zone du projet de dragage.

Particulièrement menacée à cause de la destruction de leur habitats (notamment par l'urbanisation des zones côtières tropicales), des épidémies et de la prise dans les engins de pêche leur abondance a dramatiquement décliné au point que la dernière population viable se situe en Mauritanie et au Sahara Occidental.



Figure III - 47 : Phoque moine sur la reserve du Cap Blanc –
Credit photo Framepool

La création de zones classées « aires marines protégées » a déjà permis de doubler les effectifs depuis 1998. **Aujourd'hui environ 180 individus sont présents dans les grottes du Cap Blanc** (Gonzales et al, 2012). Le nombre de naissances a également augmenté de 24 nouveau-nés en 1998 à 51 en 2009.

Le suivi des déplacements de certains phoques est réalisé par utilisation de balises GPS dans un projet mené par la Fondation Petzl et des naturalistes de la Fondation CBD-Habitat.

DAUPHINS

Le Dauphin à bosse de l'Atlantique (*Sousa teuszii*), en plus du phoque moine, est un grand prédateur en bout de chaîne trophique généralement vu proche des côtes (Atlas Maritime des zones vulnérables de Mauritanie). Sa population s'étend des côtes occidentales de l'Afrique, de la Mauritanie au sud de l'Angola. Les plus fortes densités de population sont observées dans les eaux saumâtres et les mangroves. Il s'est rendu célèbre par la « collaboration » avec les pêcheurs Mauritaniens en rabattant les bancs de mulets vers les filets, jusqu'au rivage. La présence accrue de pêcheurs dans les eaux Mauritaniennes entraîne des captures accidentelles de ces dauphins dans les filets de pêche et filets dérivants (*Les Dauphins*, Pierre Darmangeat).



Les dauphins communs (*Delphinus delphis*), dauphins tachetés de l'Atlantique (*Stenella frontalis*), dauphins à flanc blanc (*Lagenorhynchus acutus*) et globicéphales (*Globicephala melas*) sont abondants lors des mois d'été au niveau du talus continental, lorsque le front thermique migre vers le nord (Reeves et al, 2004 ; Nieukirk et al, 2012).

BALEINE A BOSSE

La baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*) migre en passant dans les eaux Mauritanienues (probablement **entre Novembre et Mars**) depuis la localisation Nord Est Atlantique jusqu'aux îles du Cap Vert (Hazevoet & Wenzel, 2000 ; Camphuysen et al, 2012).

La zone de l'upwelling de l'Afrique de l'Ouest est considérée comme une zone de reproduction de la baleine à bosse de l'Atlantique Nord.

La ZEE Mauritanienne semble également être fréquentée par une autre population de baleine à bosse provenant de l'Atlantique du Sud (Banny et al, 2010, Hazevoet et al 2011 ; Waerebeek et al, 2012).

Cependant le potentiel de cette zone d'upwelling particulièrement riche est « sous exploité » pour accueillir ces baleines. Ceci peut s'expliquer par une pêche à la baleine dans ces eaux sur une période allant du XVIIIe siècle au début du XXème siècle.

La baleine bleue (*Balaenoptera musculus*) est également vue dans les eaux Mauritanienues surtout en hiver (de **Novembre à Février** – Reeves et al., 2004 ; Nieukirk, et al., 2012 ; Sears, 2012).

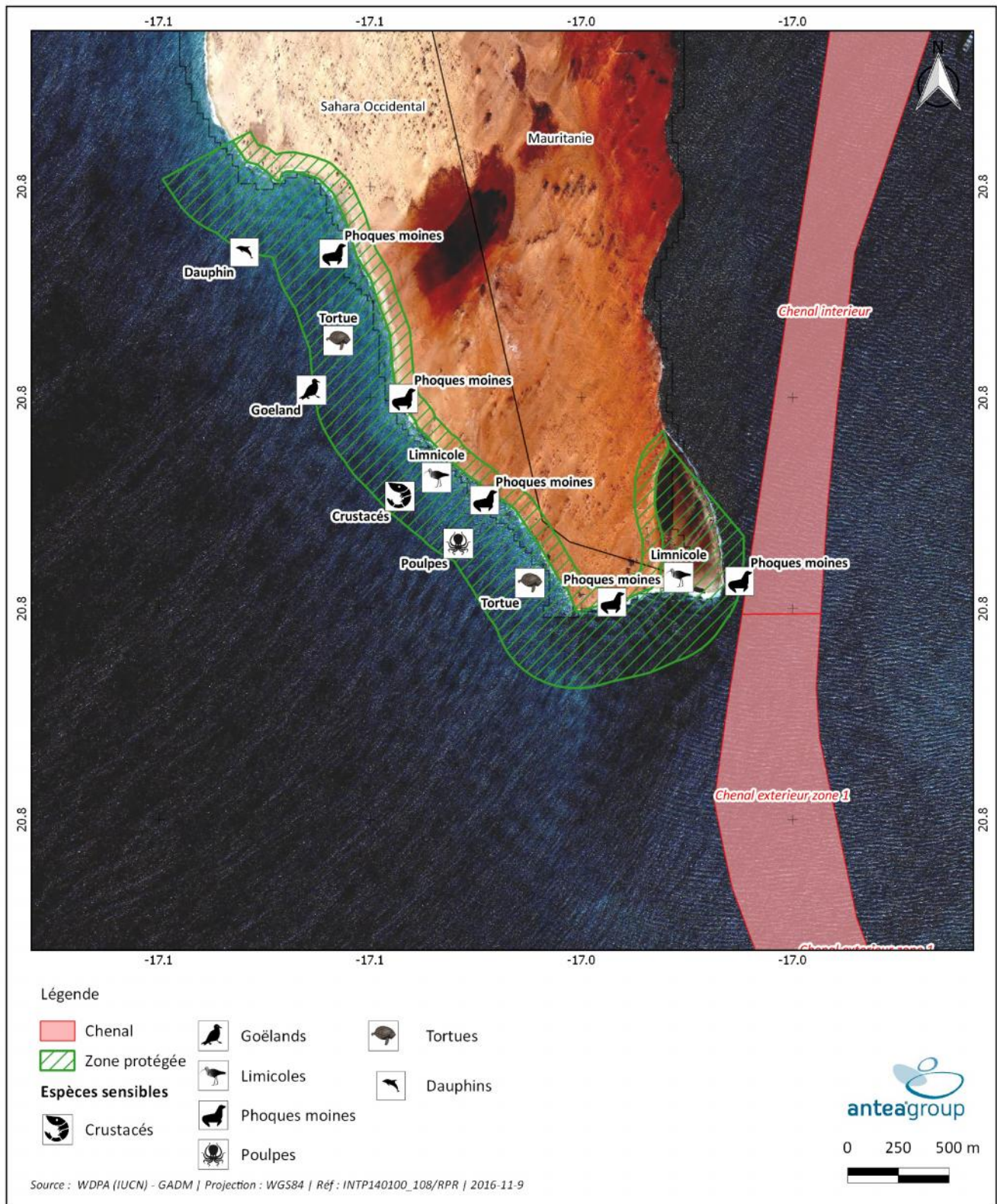


Figure III - 48 : Zone protégée et Espèces Sensibles à proximité du Canal



3.6 Habitats protégés à proximité de la zone de projet

3.6.1 Conservation des écosystèmes

De nombreux pays ont pris conscience de la nécessité de mettre en place des aires marines protégées (AMP) ainsi que de l'utilisation rationnelle des ressources. Les objectifs visés lors de la création d'une AMP sont les suivants :

- Maintenir la diversité génétique et assurer la viabilité des systèmes marins ou côtiers représentatifs d'une région,
- Maintenir et améliorer le niveau de vie des communautés qui dépendent de l'utilisation sur le long terme de l'écosystème marin en garantissant que celui-ci pourra continuer à engendrer les bénéfices économiques dans les régions adjacentes ;
- Sauvegarder les écosystèmes sensibles ; et
- Protéger les espèces d'intérêt économique ou considérées comme sensibles ainsi que leurs habitats de vie, reproduction et alimentation.

La Mauritanie s'est inscrite dans cette démarche internationale de conservation des milieux sensibles et comprend deux réserves marines qui sont dans l'environnement immédiat et proche de la zone d'étude (les 2 parcs Nationaux du Diawling et la réserve du Chott Boul ne seront pas décrites car hors de la zone d'influence indirecte):

1. Le parc National du Banc d'Arguin (PNBA),
2. La Réserve Satellite du Cap Blanc.

Une zone protégée appartenant au Sahara Occidental est également présente sur la zone d'étude: le parc National de Dakhla.

3.6.2 Le Banc d'Arguin

La Zone Naturelle du Banc d'Arguin a été créée par décret en Juin 1976 sur l'initiative de Theodore Monod, et désigné site RAMSAR.

Elle se situe proche de la zone de projet comme le montre la figure ci contre. En 1971 en Iran, plus précisément dans la ville de Ramsar a été signée la Convention sur les Zones Humides. C'est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et aux coopérations internationales pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leur ressources) en Octobre 1982 et site du patrimoine mondial de l'UNESCO en 1989.

Le site classé au Patrimoine mondial s'étend sur une superficie de 1 200 000 hectares, dont la moitié en domaine marin (ce qui représente 17% de la superficie du plateau continental Mauritanien (Elkhaless & Myre, 2005), protégeant une vaste zone intertidale ou peu profonde où se développent des herbiers d'une grande richesse (servant d'habitat à l'ichtyofaune et l'avifaune).

Les herbiers marins du PNBA totalisent une superficie de 1000 km² et représentent un habitat essentiel pour les limicoles sur leur route migratoire (2 millions d'individus – Atlas Maritime des zones vulnérables), ainsi qu'une zone d'alimentation pour les espèces de poissons et tortues vertes



Figure III - 49 : Parc National du Banc d'Arguin –

Source: Site officiel du PNBA



3.6.3 La Réserve du Cap Blanc

La Réserve du Cap Blanc ou encore Réserve Satellite du Cap Blanc (RSCB), localisée à l'extrémité sud de la péninsule (cf. Figure III - 48) fait partie du Parc National du Banc d'Arguin et couvre une superficie de 2,1 km² (dont une partie maritime et une partie terrestre de 42 hectares). Elle a été créée en 1986 en tant qu'annexe du Parc National du Banc d'Arguin.

La réserve du Cap Blanc n'a pas un haut niveau de biodiversité ; la réserve a été créée avant tout pour le phoque moine, espèce en danger critique d'extinction. Sur les 500 phoques moines restant dans le monde, 130 fréquentent cette zone. Ceux-ci se situent principalement sur la partie ouest de la presqu'île (Gonzales et al., 2012).



Figure III - 50: Réserve du Cap Blanc.

Crédit photo Antea Group

La réserve est également un grand reposoir d'oiseaux marins. D'importantes populations de limicoles, de goélands, sternes et de fous de bassans y sont observés. Les sternes et guifettes (*Chlidonias* sp) y viennent en halte migratoire post-nuptiale (>30 000) et en période de reproduction (<10 000) (UICN, 2008).

Lors du passage de l'équipe d'Antea Group sur cette réserve en Mai 2014, de nombreuses hirondelles (*Hirundo rustica*) ont également pu être observées, ainsi qu'un groupe de vautours de ruppel (*Gyps rueppellii*) aux abords du port minier.

Malgré son caractère désertique, la réserve comprend néanmoins quelques rares plantes dont certaines espèces végétales endémiques, associées au désert côtier brumeux tels que le *Limonium chazeli*, le *Lotus chazeli* ou encore le *Teclion char* (UICN, 2008). Le *Zygophyllum simplex* (Figure III - 45, chapitre 3.4.1) observé par l'équipe d'Antea Group, est une plante caractéristique des déserts côtiers Africains.

3.6.4 La Baie de l'Etoile

La Baie de l'Etoile comprend les mêmes espèces végétales endémiques et abrite également parfois quelques phoques moines. Le Periophtalme (*Periophtalmus barbatus*, petit poisson sauteur capable de se hisser hors de l'eau) est une espèce typique des mangroves ouest africaines et des vasières, qu'on retrouve dans la baie de l'étoile. La Dorade Royale et le Mullet jaune, qui sont tous deux menacés et subissent une forte pression de pêche localement, fréquentent cette zone. Ce site est considéré comme favorable à la reproduction et à l'alimentation de nombreuses espèces halieutiques (UICN, 2008).

3.6.5 Parc National de Dakhla

Le Parc National de Dakhla s'étend sur une superficie de 14 160 km² dans l'extrême Sud du Sahara Occidental. Il est célèbre pour sa richesse en groupements végétaux et en faune propre aux zones à climat préaride. Sa côte, notamment la presqu'île du Cap blanc-Aguerguer, est connue pour sa population de Phoques moines *Monachus monachus*. Elle justifie à elle seule son classement en parc national.

De nombreux écosystèmes sont observés dans la zone, qui présente en particulier une production ostréicole de qualité. 120 espèces de mollusques, dont certaines endémiques, et une quarantaine de variétés de poissons qui y séjournent.



4 Milieu Humain

L'objectif de l'étude du milieu humain était notamment :

- De décrire le **mode de vie et les usages et pratiques au niveau de la zone d'étude** par les populations côtières et les parties prenantes (industries et activités économiques);
- De comprendre et décrire les principaux **facteurs économiques locaux et régionaux**; et
- établir la **perception de la population** par rapport au projet de dragage,

afin de comprendre les synergies et interactions possibles avec le projet de dragage et l'exploitation du chenal.

Pour atteindre ces objectifs, l'étude du Milieu Humain a consisté en une collecte de données qualitatives et quantitatives incluant :

- Des **revues documentaires** (textes réglementant les études d'impact et l'environnement en Mauritanie. Données anthropologiques et démographiques de la zone du projet, etc.);
- La **consultation des parties prenantes** à travers la réalisation de questionnaires et la conduite d'entretiens sur la zone d'étude pour identifier la réalité du terrain par rapport aux différents volets du développement économique et social de la zone d'influence, et recueillir les opinions sur le projet;
- Des **observations de terrain** complémentaires, permettant notamment d'identifier l'organisation du territoire, les infrastructures et les habitats présents sur la zone d'étude.

4.1 Portée de l'étude

4.1.1 Périmètre Géographique

La zone d'étude pour le milieu humain a été définie sur la base des activités en cours au niveau de la zone de dragage, et en particulier les activités de pêche et plus largement le trafic maritime. Au niveau administratif, le projet est localisé dans la wilaya de Nouadhibou, cependant pour les enquêtes socio-économiques, seuls les villages et localités côtières comme Agadir et Nouamghar, dont les habitants opèrent potentiellement dans ou à proximité de la zone de projet, ont été considérés.

De plus le projet peut potentiellement entraîner des impacts cumulatifs avec d'autres projets de développement ou industriels, une zone d'étude élargie, notamment au niveau de la zone maritime est donc également prise en compte.

4.1.2 Champ temporel

Du point de vue temporel, il est important de considérer non seulement les activités actuellement en cours dans la zone mais aussi de tenir compte dans la mesure du possible des évolutions prévisibles et des projets à venir qui pourraient avoir des impacts cumulatifs avec ceux du projet considéré.

4.2 Méthodologie

4.2.1 Étude bibliographique

Les principales sources de données exploitées ont été les suivantes :

- Le Schéma Directeur Opérationnel (SDO) de l'Autorité de la Zone Franche (AZF) ;
- Recensements généraux de la population et de l'Habitat (RGPH) de 1988, 2000 et 2013 ;
- Projections démographiques : 2000-2030 ;
- Enquêtes statistiques des Ministères Mauritaniens et Publications des services statistiques sectoriels ;
- Publications régulières de l'ONS (Statistiques générales) ;
- Études récentes sur la ville de Nouadhibou et notamment les schémas directeurs de la Zone Franche de Nouadhibou et de la ville de la zone urbaine
- Et Différents rapports (Cadre Stratégique, Rapport sur le développement humain, Profil pauvreté 2008, Rapport provisoire de la Synthèse socio-économie, IMROP 2014.



4.2.2 Consultation des parties prenantes

La consultation des Parties Prenantes a ciblé les représentants des communautés locales (les pêcheurs et les Organisations Non Gouvernementales notamment) et les institutions publiques comme privées de la zone. Celles-ci ont été interrogées vis à vis de leur position sur les opérations du dragage du chenal du port minéralier de Nouadhibou. Le but était d'**informer** mais aussi de **recueillir les opinions des populations (communautés des pêcheurs et société civile) et connaître leur degré d'acceptabilité du projet**

Cette collecte de données a été réalisée sous la supervision de l'expert socio-économiste de l'équipe de l'EIES par une équipe d'enquêteurs, spécialistes des approches participatives et de la psychologie sociale de la négociation.

Elle a compris successivement :

- i. L'élaboration et la finalisation d'outils guide d'entretien,
- ii. Des observation directe de terrain,
- iii. La composition de la liste des parties prenantes,
- iv. La liste des questions ou données qualitatives à collecter ;
- v. La collecte des données et les interviews avec les différents acteurs ciblés.
- vi. Et des entretiens complémentaires avec des parties prenantes spécifiques pour discuter de projets de développement (AZF, IMROP).

Les entretiens en eux-même ont inclus une séance de cadrage dont l'objectif est d'expliquer de façon formelle aux parties prenantes, la portée et les objectifs de l'étude socio-économique.

A cette étape, toutes les informations relatives et utiles au projet et également tous les enjeux environnementaux et sociaux identifiés lors de la phase de cadrage ont été portés à leur connaissance.

L'information et la sensibilisation du public constituent un enjeu d'autant plus important de l'étude puisqu'elle doit plus tard, faire l'objet d'une enquête publique après remise du rapport qui sera diligentée et menée par la DCE en partenariat avec la SNIM.

Les acteurs rencontrés ont inclus:

- Présidents des réseaux des ONG locales ;
- Présidents des associations de la communauté des pêcheurs artisanaux de NDB ;
- Parc National du Band d'Arguin - PANB (antenne NDB) ;
- Direction Centrale de l'Environnement (DCE) ;
- Le Responsable du volet développement de la pêche Autorité de la Zone Franche (ZF) ;
- Le Directeur d'exploitation du Port Autonome de Nouadhibou (PAN) ;
- Directeur d'exploitation du Port artisanal ou établissement public de la baie du repos (EPBR) ;
- Wali Nouadhibou (NDB) ; et
- Le Directeur général de l'IMROP.

La liste détaillée des entités consultées et personnes interrogées est fournie en Annexe 5.

Au niveau de l'étude socio-économique, la consultation des parties prenantes a couvert uniquement la ville de Nouadhibou, tandis que l'étude sociale a concerné en plus des quatre secteurs de la ville de Nouadhibou, les localités côtières ou zone témoin du projet, en particulier le chef lieu de la commune de Nouamghar. **40 entretiens ciblés ont été réalisées pour l'agglomération de Nouadhibou** (zone urbaine) dont la répartition s'est faite de façon égale entre les 4 secteurs de la ville, soit 10 enquêtes cibles par secteur et **15 entretiens cibles pour la localité rurale de Nouamghar**.

Il est à noter que les localisations des ménages ont été relevés par coordonnées GPS, c'est-à-dire qu'une distance de plus 300 mètres entre deux ménages a été appliquée par les enquêteurs pour l'administration du questionnaire.



Les rapports des entretiens sont joints à ce rapport. Au total, 55 entretiens valides ont été pris en compte pour l'étude socio-économique pour les deux localités de la zone d'influence directe du projet dragage du chenal du port minéralier de Nouadhibou.



Cansado



Nouadhibou Sud



Nouadhibou Centre



Nouadhibou Nord

DESCRIPTION SUCCINCTE DE LA ZONE D'ÉTUDE SOCIO-ÉCONOMIQUE

La zone de l'étude socio-économique se situe sur la façade maritime nord de la Mauritanie, avec plus de 300 Km de plage (NDB-Nouamghar). Tout au long de ces plages se trouvent l'agglomération de Nouadhibou et un certain nombre de villages de pêcheurs, les imraguens, qui vivent exclusivement de la pêche, entretenant des techniques anciennes d'exploitation et de traitement de la pêche artisanale, comme la pêche au filet ou le séchage des poissons. Le projet concerne donc essentiellement Nouadhibou, la zone Imraguen/PNBA et la zone Imraguen hors Parc, c'est-à-dire Agadir et Nouamghar où les principales activités économiques de la population sont la pêche artisanale.

Dans ces zones les principaux acteurs de la ressource halieutique sont les sociétés d'exportation basées à Nouadhibou ou à Nouakchott, les usines de conditionnement, les transformateurs et mareyeurs des marchés locaux, les femmes Imraguens (séchage du poisson), les campements saisonniers (Sénégalais et Mauritaniens) et les représentants saisonniers des sociétés d'exportation et de ravitaillements des marchés locaux et internationaux. A part la ville de Nouadhibou, les autres activités économiques de la zone sont limitées à un petit élevage autour des villages Imraguen, situés dans le voisinage du PNBA et Nouamghar.



4.3 Situation administrative de la zone d'étude

4.3.1 Localisation

La Zone d'Emprise Directe du projet **est située dans la Zone Franche de Nouadhibou**, dont le périmètre englobe à l'Ouest toute la partie mauritanienne de la péninsule du Cap Blanc, au Nord une bande s'étendant vers l'Est, puis descendant vers le Sud de l'autre côté de la baie. Cette zone représente des superficies de 72'000 hectares terrestres et 60'000 hectares maritimes.

La zone Franche a été créée par la loi 2013-001 du 2 janvier 2013 dans le but de constituer une zone de développement économique prioritaire dans la wilaya de Dakhlet Nouadhibou.

Le port minéralier est également localisé sur le territoire de la **ville de Nouadhibou**, chef-lieu de la **wilaya de Dakhlet Nouadhibou**.

La Wilaya de Dakhlet-Nouadhibou est composée d'une commune urbaine, Nouadhibou, et de quatre communes rurales : Bou Lanouar, Inal, Chami, Tmeïmîchatt et Nouamghar et comprend au total 96 localités. Ces communes rurales sont très éloignées la zone de projet, mais certaines localités rattachées à ces communes sont localisées sur la côte et sont comprises dans la zone d'étude du milieu humain : **Chami et Agadir (rattaché à Nouamghar)**.

La commune rurale de Nouadhibou elle, se situe à l'extrême Nord-Ouest de la Mauritanie, à l'extrémité de la presqu'île du Cap Blanc. C'est la deuxième ville du pays en termes de population (119 752 habitants en 2013), derrière la capitale Nouakchott. Elle se situe à 450 km de celle-ci, à laquelle elle est reliée par une Route Nationale intégralement goudronnée.

4.3.2 Développement historique de la ville de Nouadhibou

A la base un simple comptoir commercial créé en 1461 puis détruit en 1727, Nouadhibou devient un poste militaire français le 1er mai 1906, et est alors connu sous le nom de Port Etienne.

Dès sa fondation, la ville s'est axée sur les activités reliées à la mer et en 1919, les français y créent la Société Industrielle de la Grande Pêche (SIGP), spécialisée dans le poisson salé, séché et exporté, encore en opération aujourd'hui.

Port- Etienne a profité de sa position stratégique pour se développer, avec dès le milieu du XXème siècle un aéroport qui servait de base de ravitaillement pour les forces alliées pendant la guerre, et un certain nombre d'équipements (unité de distillation, construction d'un petit pont, un chemin de fer vers la zone commerciale...). Mais le manque crucial d'eau et l'absence d'une activité économique importante ont pénalisé le développement de la ville de Nouadhibou jusqu'en 1960 date de l'Indépendance du pays.

C'est avec le démarrage de l'exploitation minière et les infrastructures qui l'ont accompagné (voie ferrée de plus de 600km) que le problème de l'eau a été en partie réglé (au début avec un approvisionnement par train à partir de Zouerate de 1961 à 1969, ensuite par l'exploitation du champ captant de Boulouar depuis 1969, à 90 Km de la ville).



4.4 Occupation du sol et développement urbain

4.4.1 Occupation du sol

D'après le Schéma d'Aménagement Opérationnel, la ville de Nouadhibou se décompose en 4 secteurs principaux :

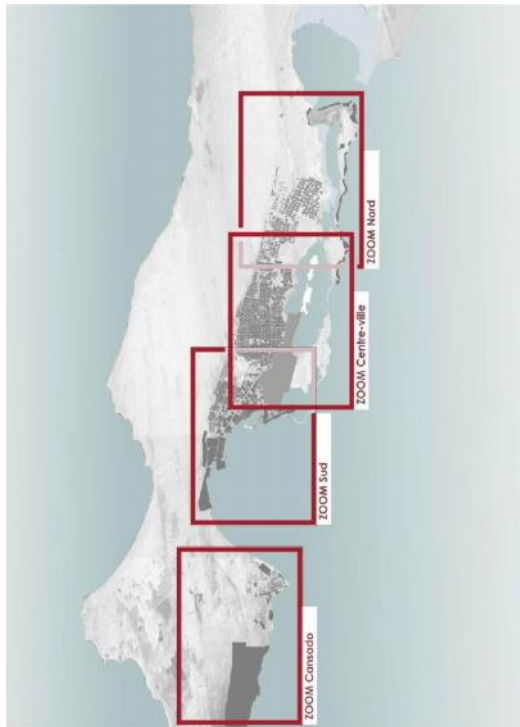


Figure III - 51 : Nouadhibou - secteurs géographiques

Secteur Nord

Centre ville

Secteur Sud

Cansado

On rencontre, du Nord vers le Sud :

- **Le secteur Nord**, le plus récent, peu structuré, **essentiellement consacré à l'habitat**, avec une quasi-absence de commerces. Certains quartiers sont issus de la relocalisation de populations déplacées dans le cadre de la destruction de quartiers d'habitat précaires. Ces derniers existent encore néanmoins par endroits. On observe par ailleurs sur ce secteur un important mitage de l'urbanisation, de nombreuses parcelles n'étant pas construites. Ce secteur présente un fort potentiel d'urbanisation, par densification, ou extension vers le Nord. Une partie de sa frange côtière (baie de l'Etoile) serait propice au développement d'un tourisme balnéaire relativement haut de gamme.
- **Le secteur Centre-ville**, bien qu'encore relativement récent, est fortement structuré autour de ses voies goudronnées, et en premier lieu de la Route Nationale, qui constitue la colonne vertébrale de la ville toute en longueur qu'est Nouadhibou. L'habitat est très majoritaire mais souvent associé à un commerce, particulièrement le long des voies les plus animées. La zone est bien équipée en équipements publics, et est devenue le cœur social et économique de la Ville et logiquement celui où la densité est la plus forte.
- **Le secteur Sud** est **le cœur historique et le centre administratif de Nouadhibou**. Ses vocations sont à la fois l'habitat et les activités industrielles liées principalement à la pêche et autres activités portuaires marchandes (hors activités minières).
- **La pointe de Cansado** contient d'une part **une zone d'habitation**, bien structurée, et d'autre part, à l'extrême Sud de la péninsule, le port minéralier et le terminal pétrolier, principaux pourvoyeurs directs ou indirects d'emplois et de richesses derrière les activités du secteur Sud liées à la pêche.

Le parc actuel de logements est constitué quasi exclusivement de logements individuels. Il existe des immeubles collectifs à Nouadhibou mais ceux-ci sont essentiellement constitués d'appartements locatifs à vocation touristique. Sur la base d'une taille moyenne des ménages de 5,4 personnes et en partant sur une population existante de 119 752 habitants, le parc de logement peut être évalué à environ 18.500 logements.

Le Schéma Directeur Opérationnel de la Zone Franche de Nouadhibou prévoit, grâce au développement du secteur minéralier et surtout des activités liées au secteur de la pêche, une population de 400 000 habitants en 2028.

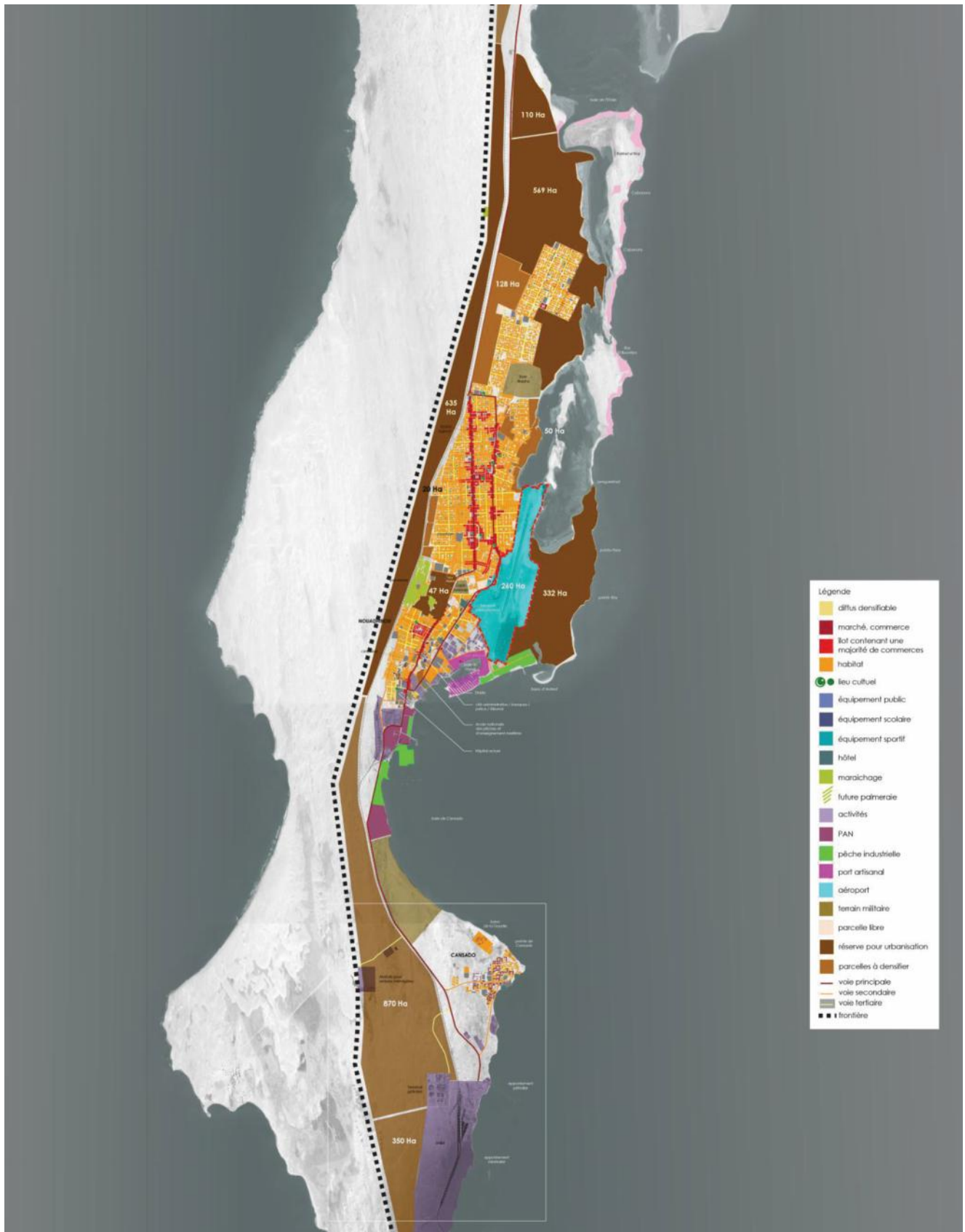


Figure III - 52 : Situation du foncier à Nouadhibou en 2013

Source : SDO, Egis, 2013



4.5 Démographie et migration

4.5.1 Démographie dans la wilaya

Comme pour la majorité des grandes villes urbaines mauritaniennes, l'évolution démographique de Nouadhibou a été spectaculaire. De 2000 à 2013, la population est passée de 72 337 à 119 752, avec un taux moyen de croissance annuelle de l'ordre de 4 % par an. Dans le reste de la wilaya, l'évolution est également importante, mais les populations sont beaucoup plus réduites:

Tableau III - 12 : Evolution des populations dans la wilaya de Nouadhibou

	1988	2000	2013	Croissance 2000-2013	Croissance 1988-2013
Dakhlet Nouadhibou	63 030	79 516	123 779	3,5%	2,7%
Nouadhibou	59 198	72 337	119 752	4,0%	2,9%
Boulenouar		1 219	2 717	6,4%	
Inal		1 066	352	-8,2%	
Chami		0	51	-	
T'meimichatt		398	660	4.0%	
Nouamghar		2 902	1 925	-2.8%	

La population de la Dakhlet Nouadhibou est composée de 41,1% de femmes contre 58,9% d'hommes, accusant un important différentiel entre hommes et femmes. Cet écart s'explique notamment par l'influx de jeunes hommes demandeurs d'emploi à la fois mauritaniens et étrangers. L'examen de la pyramide des âges ci-dessous fait ressortir une proportion relativement forte des 20 et 40 ans chez les hommes.

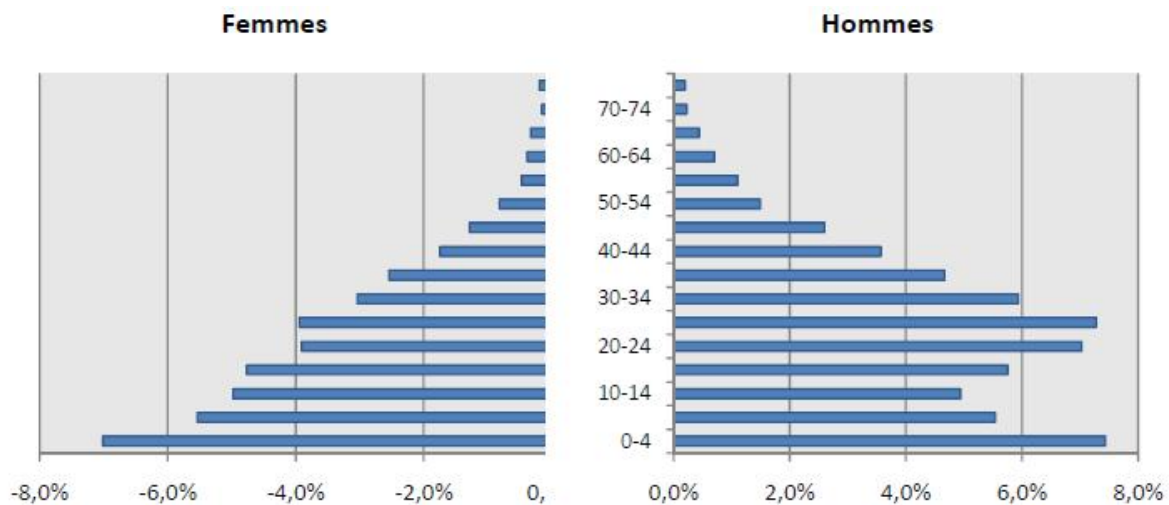
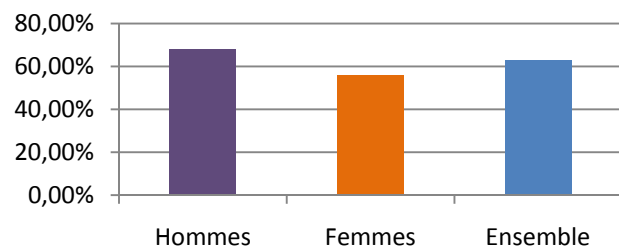


Figure III - 53 : Distribution Hommes- Femmes par tranche d'âge à Nouadhibou

Source : ONS

La part de la population potentiellement active dans la Dakhlet Nouadhibou (population entre 15 et 64 ans) représentait ainsi 55,7 % de la population.

Figure III - 54: Population potentiellement active





4.5.2 Flux migratoires

Nouadhibou est considérée comme une ville cosmopolite où plusieurs nationalités cohabitent en parfaite harmonie, en plus des habitants autochtones comme les tribus du nord : Oulad Dleim, El Guare, Loueroussiyine, R'Gueibatt et la majorité des tribus du Sud et de l'Est de la Mauritanie, la ville comprend de nombreux migrants originaires de pays d'Afrique de l'ouest.

La ville de Nouadhibou attire en effet de nombreux migrants étrangers à la recherche de travail mais aussi en transit pour aller en Europe à travers les Iles Canaries. En effet, la Wilaya de D. Nouadhibou est un pôle d'attraction des demandeurs d'emploi et plus précisément sa capitale Nouadhibou qui a toujours drainé une importante main d'œuvre étrangère du fait de son activité de port de pêche et de débouché pour les activités minières de la Société Nationale d'Industrie Minière (SNIM).

Selon des chiffres parus dans une étude sur les migrants et immigrés à Nouadhibou, une douzaine de nationalités seraient représentées dans cette ville, les plus nombreux étant les Sénégalais (6000), suivis des Maliens (5000) et des Guinéens (3000). Viennent ensuite les Bissau - Guinéens (3000), les Gambiens (300), les Sierra-léonais (500), les Nigériens (500) ou encore les Ghanéens (200) et les Burkinabés (200).

En 2006, environ 6 000 personnes ont transité dans le centre d'accueil de Nouadhibou. On relève dans le document de *Stratégie nationale pour une meilleure gestion de la migration* que pendant la haute saison, environ trois embarcations, avec à leur bord jusqu'à 150 migrants clandestins, quittaient chaque semaine le rivage de Nouadhibou dont le port était un lieu de transit des migrants africains à destination de l'Europe. Une partie de ces étrangers s'installe en ville pour des raisons économiques. Ce transit a eu un impact économique important sur la ville, mais a également permis la parution de plusieurs formes de trafics illicites.

Dans l'autre sens, l'intensité de la mobilité de la main d'œuvre mauritanienne, y compris originaire de Nouadhibou, s'amplifie en direction de tous les continents, avec un accroissement de ses incidences positives (emplois, transferts d'argent) et négatives (départ de la force de travail et exode des cerveaux –« brain drain »).

Depuis lors, on enregistre une baisse de l'intensité des flux de migrants en situation irrégulière dans la ville de Nouadhibou, principalement dû à l'efficacité du dispositif de surveillance mis en place.

4.5.3 Fluctuations saisonnières

Selon une étude récente, environ 5 000 visiteurs en provenance de Nouakchott passent 1 à 2 mois à Nouadhibou durant la saison estivale à la recherche de fraîcheur océanique. La très grande majorité de ces visiteurs louent une maison ou un appartement meublé.



4.6 Infrastructures

4.6.1 Energie

Le principal producteur d'électricité en Mauritanie est la SOMELEC, dont la production est essentiellement d'origine thermique Diesel (fuel et gasoil). A Nouadhibou, la SOMELEC exploite une centrale thermique de **38,5 MW** (dont une extension de 22MW réalisée en 2012) qui est supposée couvrir les besoins locaux jusqu'en 2020. Cette énergie sert à approvisionner la ville de Nouadhibou (hors SNIM et hors Cansado), qui comptait 14 393 abonnés en 2013 (à comparer à l'estimation de 18 500 logements faite plus tôt). Il est attendu que la modernisation de la zone entraîne une hausse des raccordements et des besoins énergétiques en général. En conséquence, et pour assurer la continuité du service, il est à terme prévu de raccorder la Zone Franche au réseau National (Source : SDO 2013).

En parallèle, la SNIM possède et opère elle-même ses propres centrales à Nouadhibou :

- Centrale éolienne : 4,5 MW ;
- Centrale électrique associée à la raffinerie : 7 MW ; et
- Centrale de la SNIM : puissance non précisée (cf. CATRAM)

De potentiels chantiers d'infrastructures énergétiques pourraient avoir un fort effet d'entraînement sur le secteur comme le *Projet Gaz to Power* qui permettrait de raccorder à moyen terme, les infrastructures sur le littoral au réseau d'électricité et d'accroître à court terme l'offre énergétique.

4.6.2 Eau et Assainissement

APPROVISIONNEMENT EN EAU

La seule ressource de la ville de Nouadhibou en eau potable est actuellement le champ captant de Bou Lanouar, situé à 90 km de Nouadhibou. La nappe de Bou Lanouar se situe dans la nappe du bassin occidental récent, dans des sables et grès plus ou moins argileux. Les caractéristiques précises de la nappe (potentiel, qualité) ne sont pas connues.

Ce champ captant comprend 19 forages, dont 16 opérationnels, pour une production journalière de 12 000 m³/j (données SNDE). La station de pompage de Bou Lanouar comprend 3 pompes de capacité unitaire 450 m³/h, dont une de secours.

L'eau est acheminée jusqu'à Nouadhibou via deux conduites d'adduction (Ø350 et Ø500). L'eau brute arrive au niveau de la station de pompage de Nouadhibou où se fait le traitement de potabilisation. Ce traitement comprend une injection de CO₂ liquide, une injection de chlore et de polyphosphate. La station de pompage comprend 3 groupes de 2 pompes (1 + 1) qui alimentent 3 zones de desserte, via 3 réservoirs. Le système de distribution:

- Alimentation du réservoir de Cansado via 2 pompes (dont une de secours) de capacité unitaire 150 m³/h. Ce réservoir, d'une capacité de 750 m³, dessert uniquement la zone de Cansado et de la SNIM.
- Alimentation du réservoir du centre-ville via 2 pompes (dont une de réserve) de capacité unitaire 300 m³/h.

Le réservoir du centre-ville, d'une capacité de 1 500 m³, alimente le centre-ville et les quartiers Nord de la ville.

ASSAINISSEMENT

Les habitants de Nouadhibou, sauf ceux de Cansado, ne jouissent d'aucun réseau d'égouts pour l'évacuation des eaux usées. Celles-ci sont versées dans la rue ou dans des fosses septiques pour les quartiers éloignés de la mer. Pour les quartiers non loin de la mer (Dragage et Tcharka), les eaux usées sont déversées dans la mer.

Au niveau des foyers, les latrines sont équipées de fosses perdues, creusées jusqu'à atteindre le niveau de la nappe salée. Ce système évite à la fosse de dégager les odeurs et il permet au propriétaire de les utiliser pour une très longue durée sans avoir à recourir aux vidanges.

La figure page suivante montre les infrastructures eau potable et assainissement sur la ville de Nouadhibou et les potentiels points de rejets des eaux usées vers le milieu marin. Les infrastructures identifiées se situent toutes au nord de la zone de projet.

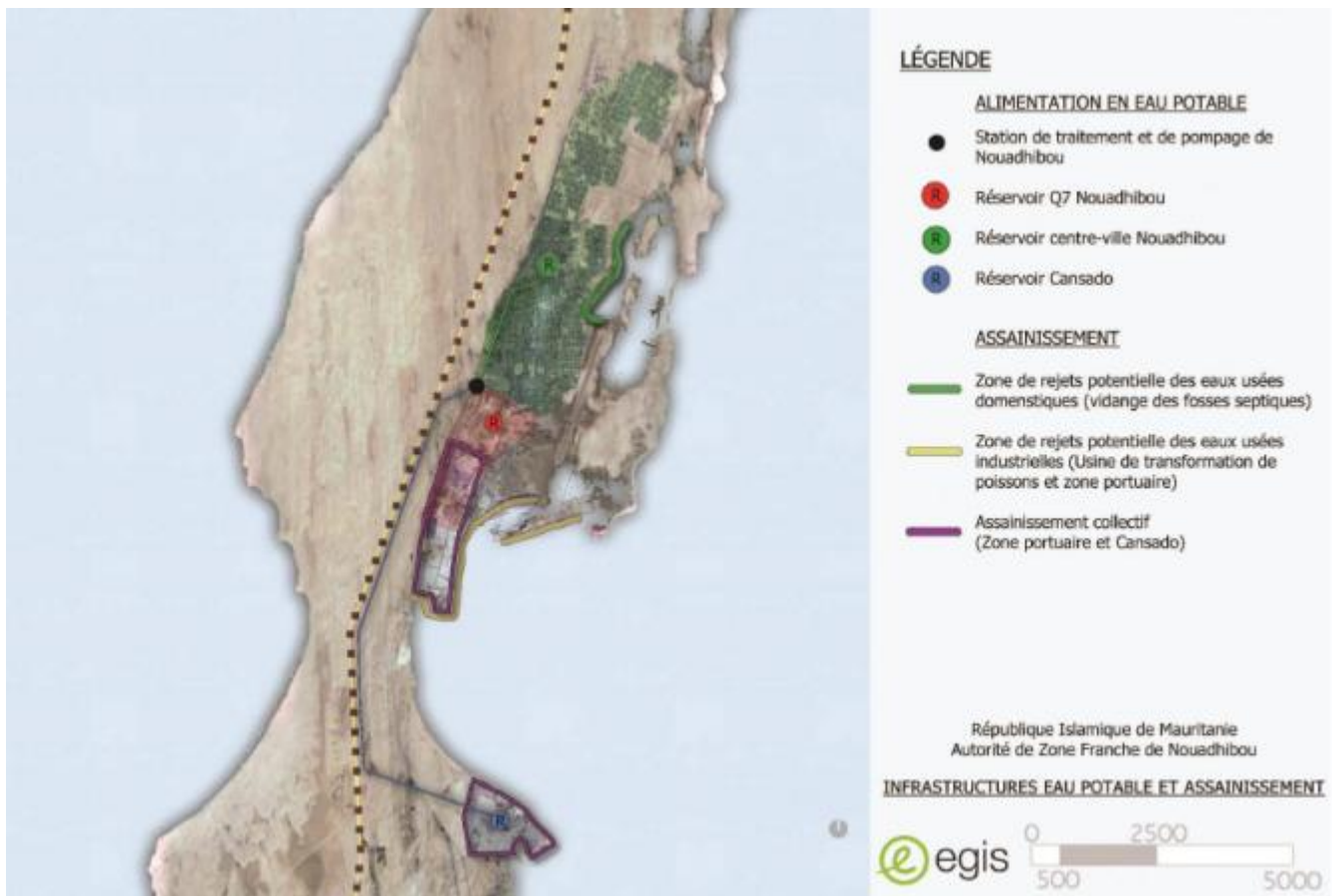


Figure III - 55: Infrastructures Eau potable et Assainissement

Source : SDO, Egis, 2013

Tableau III - 13 : Estimation des consommations en eau et rejets eaux usées à Nouadhibou

Source : SDO, Egis, 2013

Hypothèses	Unité	2015	Long terme
Population	Nombre	120 000	400 000
Ratio consommation AEP	l/j/hbt	75	120
Ratio EU / AEP	%	85	85
Taux Eaux parasites de nappe	%	25	25
Taux eaux parasites de pluie	%	5	5
Taux de raccordement assainissement collectif	%	10	95
Volume EU strictes + Eaux claires parasites	m ³ /j	995	50 400
Ratio moyenne annuelle / sem. pointe	%	70	70
Volume moyen d'eaux usées	m ³ /j	700	35 300
Volume annuel total d'effluents collectés	m ³ /j	255 500	12 900 000

Alors que les eaux usées sont aujourd'hui peu collectées, il est donc attendu que la production augmente fortement sur les prochaines années avec l'augmentation du nombre d'habitants et la modernisation du système d'approvisionnement en eau potable (AEP) et l'amélioration du système de collecte des Eaux Usées (EU).



4.6.3 Gestion des Déchets solides

Les déchets solides de Nouadhibou comprennent principalement des ordures ménagères et les déchets des usines de traitement du poisson.

Actuellement, la production est évaluée à environ 25t/jour ce qui équivaut à 70 m³ /jour (en prenant en compte une production journalière par habitant de 0,25 kg et une densité moyenne de 340 kg/m³), tandis que la production de déchets de traitement du poisson est estimée à environ 30 t/jour pour un volume de 60 m³ /jour (on considère le traitement de 35 000 t/an de poisson dont les déchets représentent 30%).

La collecte et le transfert des déchets de traitement du poisson sont à la charge des producteurs de déchets alors que la collecte des ordures ménagères est gérée par des entreprises privées qui opèrent sous contrat avec la commune.



Figure III - 56: Carte de la collecte des déchets en 2013

Source : SDO, Egis, 2013

Selon les informations contenues dans le Schéma Directeur Opérationnel (SDO), l'organisation de la gestion des déchets est la suivante :

- Découpe de la ville en 5 zones ;
- La collecte des ordures est faite manuellement par les sociétés de collecte vers des points de rassemblement ;
- Transport en camion du point de rassemblement vers le Centre d'Enfouissement autorisé de la ville, situé au nord de la Baie de l'Etoile construit en 2005 avec l'aide de l'AFD.
- Le Centre d'Enfouissement comprend trois alvéoles, qui étaient saturées en 2013
- Le centre était prévu pour accueillir des déchets ménagers mais dans les faits il était observé que des entreprises y déposent également leurs déchets.
- De nombreuses décharges sauvages sont toujours présentes
- Une autre décharge est mentionnée à environ 5 km au nord-ouest du centre-ville.

Les entreprises de collecte sont des micro-entreprises de taille variant entre 5 et 15 personnes. Elles utilisent pour la plupart du matériel de collecte non conventionnel, généralement des camionnettes et /ou des charrettes légèrement aménagées pouvant contenir 1,5 m³ d'ordures ménagères. Ces entreprises sont actuellement au nombre de 39 et sont réparties en plusieurs petites zones de collecte. Elles sont rémunérées à la tâche, à raison de 200 000 Ouguiya par mois (approximativement 500 €/ mois).



4.6.4 Infrastructures de Transport



La péninsule est reliée au reste du pays par la route nationale N2, construite en 2005, qui connecte Nouakchott à Nouadhibou sur 480 km.

Cet axe routier traverse la péninsule pour aller desservir la zone portuaire plus au sud de la ville, et prend fin à hauteur du port minier et pétrolier, dans la pointe du Cap Blanc.

Il faut également mentionner la ligne de chemin de fer de la SNIM amenant le minerai extrait des mines de la région de Zouerate jusqu'au port minéralier de Nouadhibou, et qui sert également pour le transport des voyageurs et pour desservir en eau potable, par wagons-citernes, les localités situées le long des 600 km de la ligne.

La ville dispose également d'un aéroport international, avec des liaisons régulières directes vers Nouakchott, Zouerate et Casablanca. Il existe également une ligne vers Gran Canaria.

Figure III - 57 : Carte des principales infrastructures de transport de Nouadhibou

Source : SDO, Egis, 2013

4.6.5 Infrastructures portuaires

Actuellement, la Ville est dotée de 4 ports localisés dans la partie Sud et au Centre de la ville :

- Le port minéralier,
- L'appontement pétrolier,
- Le port artisanal,
- Et le port autonome.

Le Port Autonome de Nouadhibou (PAN) est essentiellement un port de pêche. Il est particulièrement équipé pour la conservation des produits de la mer. Il met à la disposition de ses utilisateurs, 700 m de quai avec 3 tunnels pour la livraison de la glace. Cinq fabriques débitent 10 tonnes de glace par jour. Des ateliers de réparation et service de carénage avec docks flottants de 300 tonnes et 1000 tonnes permettent d'assurer un maximum de services à ses utilisateurs.

La priorité de la Stratégie des pêches 2008-2012 et des axes du plan d'action du CSLP III (Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté) concernant le secteur des pêches ces dernières années a été la promotion du développement des infrastructures de débarquement afin de mieux contrôler les prélèvements pour une meilleure gestion, et comme préalable à une intégration accrue du secteur à l'économie nationale.

Dans ce cadre, un certain nombre de chantiers d'infrastructures ont connu un développement, il s'agit de :

- L'achèvement des travaux de l'extension du Port Autonome de Nouadhibou (PAN) pour un montant de (20,2 millions d'Euros sur fonds espagnol) qui concerne :
 - Une extension des quais portant sur une longueur de 660 ml équipés de réseaux d'avitaillement en eau et de dispositifs d'accostage et d'amarrage des navires;
 - Une surface de 121.000 m² de terre-pleins;
 - Deux rampes ro-ro de 41,50 ml de largeur pouvant recevoir des navires de plus de 100 m de longueur;



- Le dragage à la cote de 800 m de la zone d'évitage et aux pieds des quais;
- L'achèvement des travaux d'enlèvement de 74 épaves de la rade de Nouadhibou qui représentaient un danger pour la navigation pour un montant de 26 millions d'Euros sur fonds européen. L'accès de la rade de Nouadhibou est aujourd'hui sécurisé pour permettre le débarquement des flottilles au niveau du PAN ;
- l'extension en cours de l'Etablissement Portuaire de la Baie du Repos (EPBR) dans le cadre d'une convention signée avec le Japon pour un montant de 11 millions d'Euros qui concerne Un linéaire de quai de 200 m, 04 pontons légers flottants, une digue de protection de 400 m de longueur et 60 000 m² de terre plein;
- les constructions des bretelles de désenclavent pour relier les villages du littoral à l'axe principal Nouakchott/Nouadhibou;
- Et autres infrastructures situées hors de la zone d'étude.

D'autres projets sont prévus dans le cadre du schéma directeur de la zone franche de Nouadhibou et le schéma directeur d'aménagement des infrastructures de pêche réalisé en 2014 pour le compte du MPEM avec l'appui de la Banque Mondiale. Il s'agit principalement de :

- Un port en eau profonde à Nouadhibou;
- le développement des pôles halieutiques à Nouadhibou et à N'Diogo ;
- et la construction d'une infrastructure de débarquement à Nouakchott.

Les activités portuaires actuelles et le potentiel développement d'un port en eaux profondes à Nouadhibou présente des possibilités d'interactions avec le projet de dragage et l'exploitation future du terminal minéralier de la SNIM. Ces activités sont donc discutés au chapitre 5 sur les activités en cours dans la zone d'étude.

4.7 Santé

4.7.1 Infrastructures de santé

Les infrastructures de santé de la ville de Nouadhibou se composent **d'un hôpital régional**, d'un **centre de santé** et **12 postes de santé** dont 6 n'étaient pas fonctionnels lors de la réalisation de l'étude.

Globalement, on note une évolution positive de la tendance des indicateurs, de la construction et de l'équipement des structures de santé dans la ville de Nouadhibou.

Une participation communautaire s'est récemment développée (présence d'ONGs actives en zones urbaines CANARINA-Habitat-Espagnole) se traduisant par la construction et l'équipement des structures, la construction de logement pour le personnel et l'acquisition de véhicules. Dans cette optique, il convient de souligner la construction et l'équipement de l'Hôpital Régional de Nouadhibou qui offre des soins chirurgicaux et obstétricaux de base de qualité du fait de la présence d'un plateau technique performant et l'appui de la mission médicale Espagnole. De plus, il est à noter qu'en matière de recouvrement de coûts, la situation financière est bonne.

Au niveau des contraintes, les points suivants ont été identifiés lors de la réalisation de l'étude :

- Il y a un déficit en personnel - toutes catégorie confondue ;
- les 06 PS et centres de Santé actuellement fonctionnels sur les 12 n'arrivent plus à assurer convenablement la couverture sanitaire des populations de plus en plus importantes (Croissance élevée) ;
- un mauvais état des moyens logistiques ;
- l'Absentéisme ;
- un manque d'équipement et matériel de travail; et
- Insuffisance des moyens par rapport aux besoins de la ville.



4.7.2 Statistiques sanitaires

Selon la Direction Régionale des Affaires Sanitaires de Nouadhibou, les 10 pathologies primaires pour 2015 à Nouadhibou sont:

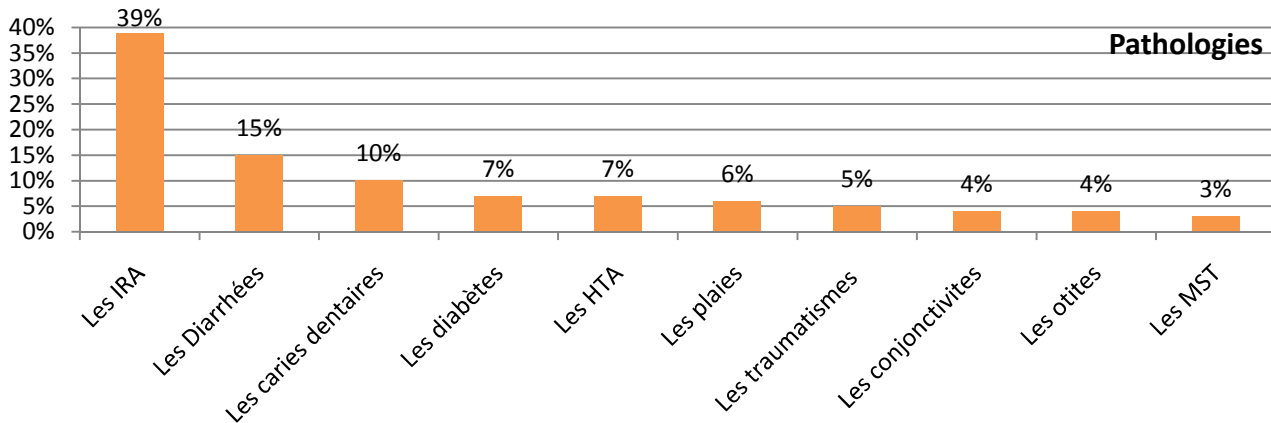


Figure III - 58 : Pathologies principales à Nouadhibou en 2015

Source – DRAS Nouadhibou

4.8 Education

4.8.1 Données statistiques

Selon les données disponibles auprès des administrations locales, en 2013-2014 l'enseignement fondamental dans la ville a été dispensé dans 70 écoles avec un effectif total de 19 399 élèves. Les 70 écoles de la ville sont encadrées par 575 enseignants dans 483 salles de classes. La parité filles-garçons est dépassée au niveau du primaire avec 50,90% de filles et au secondaire elle est en voie de l'être avec 46,43%.

Au niveau du Secondaire, la ville compte 26 établissements, pour un effectif de 8895 élèves, 359 professeurs et 259 salles de classes.

Un point fort de la scolarisation dans la ville de Nouadhibou est le niveau plus élevé des taux de scolarisation en comparaison au niveau national, qu'il s'agisse des garçons ou des filles ou qu'il s'agisse des taux bruts ou nets.

L'examen des taux de scolarisation montre que 6,40 % des enfants de 6 à 11 ans sont encore en dehors de l'école, soit qu'ils n'y ont pas été inscrits soit qu'ils l'ont abandonné au cours du cycle primaire. On constate que les filles sont défavorisées par rapport aux garçons au secondaire, la différence est significative et se situe à 5,40 %.

D'un autre côté, la qualité de l'enseignement mériterait d'être améliorée. A cet effet, il convient d'améliorer la formation et la qualification des professeurs de l'enseignement secondaire, notamment dans les matières scientifiques pour lesquelles un recyclage est nécessaire.

On enregistre un déficit en personnel enseignant de 21 au primaire et 12 au secondaire.

Egalement, la distribution des établissements scolaires selon la ville ne respecte pas les normes de la carte scolaire avec de nombreuses écoles sur un rayon de moins de trois kilomètres et de petites tailles, ce qui défavorise exclusivement les nouvelles zones de recasement des populations les plus vulnérables. On enregistre aussi un déficit de moyens de transport, d'équipements et d'infrastructures scolaires (2 écoles pour 12 salles au niveau du fondamental, 2 collèges et 1 lycée pour 18 salles de classes et 2 blocs administratifs au secondaire). Il est aussi à noter que les APE devraient être plus impliqués et que les travaux domestiques constituent une contrainte qui empêche de nombreux enfants de profiter de l'école, en particulier en milieux défavorisés.



4.8.2 Enseignement technique et professionnel

Il existe dans la ville des institutions de formation technique et professionnelle, dont les principales sont :

- L'IMROP ;
- L'académie navale;
- Le Centre d'Enseignement Technique de Nouadhibou (ex-centre Mamadou Touré qui a été rénové, réorganisé et doté d'une structure pédagogique de haut niveau) ;
- l'école maritime.

Il peut être noté un fort déficit en formation professionnelle dans l'ensemble des domaines qui constituent des enjeux de développement pour Nouadhibou et ceci à tous les niveaux de responsabilité. Il est ainsi plus difficile de trouver des cadres moyens que des cadres supérieurs, d'où la nécessité de développer une formation plus étendue à tous les niveaux.

4.9 Patrimoine archéologique

La zone de projet est située sur une zone d'activités très intenses et les fonds marins ont déjà été très perturbés par les activités humaines. Des campagnes de récupération des épaves ont été menées dans la Baie du Lévrier entre 2011 et 2012 sur financement mauritanien et de l'Union Européenne. Une centaine d'épaves ont ainsi été récupérées.

Il n'est pas attendu que des vestiges patrimoniaux puissent encore être présents dans la zone.

4.10 Activités Economiques

L'économie de la ville de Nouadhibou repose essentiellement sur les activités de pêche, l'extraction minière, le commerce et le tourisme.

Au niveau des infrastructures économiques de la ville de Nouadhibou on peut lister :

- 4 ports ;
- 85 usines de traitements des produits de la pêche ;
- 1 aéroport ;
- 3778 boutiques ;
- 449 garages ateliers ;
- 18 stations de services ;
- 1 abattoir ;
- 336 restaurants ;
- 4 hôtels ;
- 15 auberges ; et
- Et un marché de bétail.

Hormis les secteurs d'activités liées aux activités minières et portuaires (activités intrinsèques des ports, pêche, conservation et transformation du poisson, réparation navale...), les autres secteurs ont un faible poids sur l'économie locale, nombre d'entreprises de taille moyenne (de BTP par exemple) qui interviennent à Nouadhibou étant basées à Nouakchott.

A l'échelle du pays, ce tissu industriel dont le nombre est estimé à plus de 150 unités a engendré plus de 6 000 emplois pour la SNIM, 15.000 à la pêche, 3.500 dans les industries manufacturières, 2.500 dans les services et dégagé une valeur ajoutée importante pour le pays, à hauteur de 15 Milliards d'ouguiya par an (équivalent à 38 millions d'euros).

Au niveau des autres villes et villages de la côte de la baie du Lévrier, les activités sont essentiellement liées à la pêche.



4.10.1 Le tourisme

L'activité touristique est encore embryonnaire, pour cause de manque d'infrastructures (hôtellerie haut de gamme en particulier).

La Ville de Nouadhibou possède cependant d'immenses potentialités touristiques reconnues, pouvant générer des revenus économiques importants.



Figure III - 59: Vue des espaces touristiques aux alentours de la ville de Nouadhibou.

Selon une étude récente, environ 5 000 visiteurs en provenance de Nouakchott passent 1 à 2 mois à Nouadhibou durant la saison estivale à la recherche de fraîcheur océanique. La très grande majorité de ces visiteurs louent une maison ou un appartement meublé.

Ces constats témoignent de la forte attractivité de la Ville au plan climatique et de l'existence d'une demande nationale, qui devrait se renforcer au regard des perspectives de développement du pays et de sa classe moyenne.

A Nouadhibou, une dizaine d'hôtels est aujourd'hui gérée par des propriétaires locaux. Au regard des perspectives de développement liées à la Zone Franche et des constats de saturation durant la saison estivale, il paraît opportun de développer l'offre hôtelière. En outre, les acteurs locaux rencontrés considèrent que la faiblesse de l'offre hôtelière est également liée au manque de services et au niveau de gamme insuffisant des établissements pour favoriser le développement du tourisme dans le secteur. Les lacunes de l'offre hôtelière actuelle sont une des raisons expliquant le fait qu'une forte proportion de cadres travaillant dans le secteur minier en Mauritanie passe leurs périodes de repos à Las Palmas.

4.10.2 Le commerce

Le commerce est une activité privilégiée à Nouadhibou, mais à ce titre, aucune étude sur l'armature commerciale de la ville n'a été effectuée. La ville compte à ce jour un ensemble de 7 marchés (un grand marché central dans le centre-ville et 6 marchés de quartiers dans la zone Nord) et une multitude de boutiques visibles, principalement aux abords des grands centres commerciaux et des grandes artères.

L'éparpillement des points de vente et le manque de spécialisation au niveau des marchés posent la problématique de priorité entre les fonctions résidentielles et commerciales de certains quartiers. Malgré tout, les populations des quartiers périphériques souffrent manifestement d'une carence en complexes commerciaux importants. Ces populations sont souvent amenées à effectuer de longs trajets pour leurs achats exceptionnels ou tout simplement pour profiter de produits de qualité à des prix compétitifs.

En plus de ces principaux marchés, la ville de Nouadhibou abrite également :

- Un marché de bétail situé à l'entrée de l'agglomération ;
- Un centre d'expositions et de vente des produits artisanaux ;
- Un abattoir.



4.10.3 Agriculture et élevage

AGRICULTURE

L'agriculture pluviale (agriculture dépendant des précipitations), particulièrement développée en Afrique Subsaharienne, n'existe pas à Nouadhibou où le principal système d'agriculture présent réellement est celui des cultures maraîchères dont la superficie globale mise en culture en 2011 est de 55 ha.

L'évolution de l'agriculture maraîchère à Nouadhibou est liée à la croissance de la ville et à l'évolution de sa démographie. La ville de Nouadhibou compte un nombre d'exploitants maraîchers important. On dénombre 450 exploitants sur l'ensemble de la ville sur près de 600 sur l'ensemble de la wilaya. Les 450 exploitants sont regroupés dans 75 coopératives encadrées par l'Union des Coopératives des Maraîchers.

ELEVAGE

La ville de Nouadhibou est caractérisée par un climat désertique et océanique dont les précipitations sont très peu fréquentes. De ce fait la végétation est surtout composée d'arbustes épineux de type désertique. Cependant, les pâturages sont d'excellente qualité malgré leur densité et leur couverture spatiale très faibles.

Ainsi, le sous-secteur de l'élevage est peu développé et le cheptel est composé de petits ruminants et de camelins avec un nombre négligeable de bovins. On compte dans la région environ 100 têtes de camelins, 1200 têtes d'ovins/caprins et 50 têtes de bovins. L'élevage de caprins est essentiellement domestique, d'où la concentration de celui-ci en ville. Par contre, l'élevage de camelin est plus extensif à l'extérieur de la ville.

4.10.4 Services

L'économie actuelle de la ville de Nouadhibou ne présente pas de vocation tertiaire importante. Les activités des services sont étroitement liées aux activités industrielles et portuaires de la ville. Ce sont pour l'essentiel des activités qui viennent en support comme les banques et les sociétés des assurances ainsi que le commerce international de proximité etc.. En outre, les administrations nationales et locales représentent une part significative de l'immobilier tertiaire.



4.11 La pêche

Le secteur de la pêche est celui présentant plus d'interactions potentielles avec le présent projet de dragage. Un intérêt particulier est donc porté à cette activité.

Cependant, il est à souligner que la pêche est interdite au niveau du port et sa zone sécuritaire. (loi et décret d'application en annexe).

4.11.1 Les types de pêche

Le système d'exploitation de la ressource halieutique à Nouadhibou est composé de deux branches principales et d'une troisième plus marginale mais potentiellement plus sensible:

- La pêche artisanale et côtière,
- La pêche industrielle et
- La pêche sportive.

PÊCHE ARTISANALE ET CÔTIÈRE

La pêche côtière et artisanale peut être divisée en deux parties distinctes: la flotte artisanale et la flotte côtière. Cette pêche est en générale réalisée dans des eaux de moins de 20 mètres de profondeur et à moins de 6 milles de la côte. Elle a connu une forte expansion: Selon une étude financée à l'Union Européenne, en 1986 elle ne comptait que 500 embarcations alors qu'en 2007 on en dénombrait 4200 dont des voiliers qui naviguent aux abords du Banc d'Arguin. Cette augmentation spectaculaire a été obtenue grâce au développement des industries de farines et d'huile de poisson.

La pêche artisanale et côtière utilisent plusieurs types d'embarcations (pirogue en bois, plastique, vedette, aluminium)

Au départ, elle était orientée vers la capture des produits nobles, notamment le poulpe, puis s'est orientée progressivement vers la pêche de petits pélagiques.

Les statistiques du Système de Suivi de la Pêche Artisanale et Côtière de l'IMROP, en vigueur, depuis 2006 fait ressortir que les débarquements totaux ont atteint en 2013 une production de plus de 254.000 tonnes, contre 191.000 tonnes en 2012 et 95.000 tonnes environ en 2008.

Sa répartition par grande zone géographique connaît également des évolutions significatives.

81% de la production de la pêche artisanale de 2013 a été réalisée à Nouadhibou.

Aujourd'hui, la tentative de développement de la pêche artisanale minière, au moyen d'affrètement de pirogues et d'équipages sénégalais semble être inefficace pour l'intégration du secteur à l'économie nationale. Dans la nouvelle stratégie sectorielle (2015-2018), l'administration devrait créer de conditions sociales, juridiques, économiques et techniques (infrastructures et formation technique) favorables à son développement intégré et ce d'autant plus que la politique gouvernementale s'oriente vers la construction d'une unité côtière pour l'exploitation des petits pélagiques.

PÊCHE INDUSTRIELLE

La pêche industrielle est constituée aujourd'hui d'une pêcherie demersale et d'une pêcherie de petits pélagiques. Des restructurations importantes de la flottille industrielle s'est opérée, notamment dans le cadre de la négociation des accords de pêches en 2012 (retrait des céphalopodiers Union européenne, etc.). Le nombre de bateaux est ainsi passé de 273 en 2008, à 170 en 2013, soit une baisse de 62% de l'effectif.

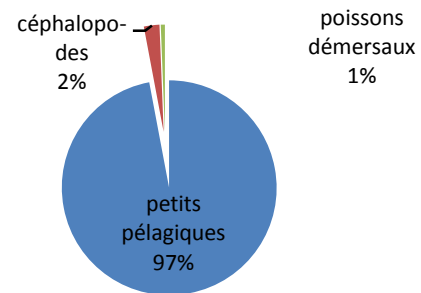
En 2013, la flottille industrielle est composée de 102 céphalopodiers, 15 crevettiers, 2 merlutiers et 51 chalutiers pélagiques, répartis entre deux grands segments suivants :

- **Unité demersale** (céphalopodiers, crevettiers et merlutiers) détenant 119 chalutiers, soit 70% de l'ensemble de la flottille industrielle;
- **Unité pélagique** détenant 51 navires hauturiers, soit 30% de la flottille industrielle.



La ventilation des données globales sur les captures industrielles par groupe d'espèce sur la période 2008-2013 fait apparaître des pourcentages de tonnages capturés très différentes:

Globalement, le volume des débarquements industriels a décliné ses trois dernières années pour se situer à environ à 123 milles tonnes en 2013. Ce déclin de capture est lié au retrait des navires Russe et des pays de l'Union Européenne dans le cadre d'un changement des zonages et du régime d'accès.



PECHE SPORTIVE

La pêche sportive qui se pratique parfois dans la zone du projet est pratiquée au niveau des quais, généralement par des personnes issues des milieux pauvres des quartiers périphériques.

Les produits de cette pêche sont destinés à l'autoconsommation des personnes qui les pratiquent.

ACTIVITES CONNEXES

Le secteur de la pêche est aussi à la source d'activités connexes autour du secteur de la pêche, qui incluent:

- Le traitement et stockage (3 unités en 1996, 97 en 2015 dont 68 à Nouadhibou);
- La production de farine de poisson (de 1 en 2006 à 43 en 2014) - environ 2800 emplois directs et indirects en 2013 ;
- La transformation artisanale des produits (salage, séchage, etc.) ; et
- La location de navire et la maintenance des équipements.

4.11.2 Régimes d'accès et Zones de pêche

RÉGIME D'ACCÈS

L'exploitation des ressources halieutiques dans la Zone Economique Exclusive Mauritanienne (ZEEM) est régie par *la loi N° 2000-025 du 24 /01/ 2000* portant code des pêches, modifiée et complétée par l'ordonnance *N° 2007-022 du 09/04/2007*. Cette loi définit trois types de régimes d'accès, à savoir:

- Le **régime d'acquisition**: c'est un régime d'accès qui est exclusivement réservé aux navires de pêche battant pavillon mauritanien ;
- Le **régime de l'affrètement**: L'affrètement est un système qui consiste pour une personne physique ou morale mauritanienne à signer un contrat avec le propriétaire d'un navire étranger afin de le faire pêcher dans les eaux sous juridiction mauritanienne ;
- Le **régime de la licence libre**: La licence libre est une autorisation qui est accordée à un navire étranger pour effectuer des activités de pêche dans les eaux sous juridiction mauritanienne. On distingue la licence libre privée (hors accord) et la licence sous accord de pêche multilatéral tel que les accords de pêche entre l'Union Européenne et la Mauritanie.

Des licences de pêche de sardinelles sont aussi accordées au **Sénégal**. Il y a 300 pirogues de 24m qui pêchent environ 30 000 tonnes dans les eaux mauritaniennes. Ces captures sont débarquées au Sénégal à Saint Louis– (source DPM Sénégalaise).



PARC DE NAVIRES

Tableau III - 14 : Parc de Navires en Mauritanie et à Nouadhibou

		2009	2012	dont, à Nouadhibou
Parc piroguier	TOTAL	3675	5675	
	Actives	2217	4347	2525
Pêche côtière démersale			64	
PECHE côtière pélagique	sennes tournantes actives		90	46

ZONES DE PÊCHE

A priori les zones d'intérêt, notamment pour la pêche industrielle, sont situées hors de la zone de projet (zone de dragage et zones d'immersion):

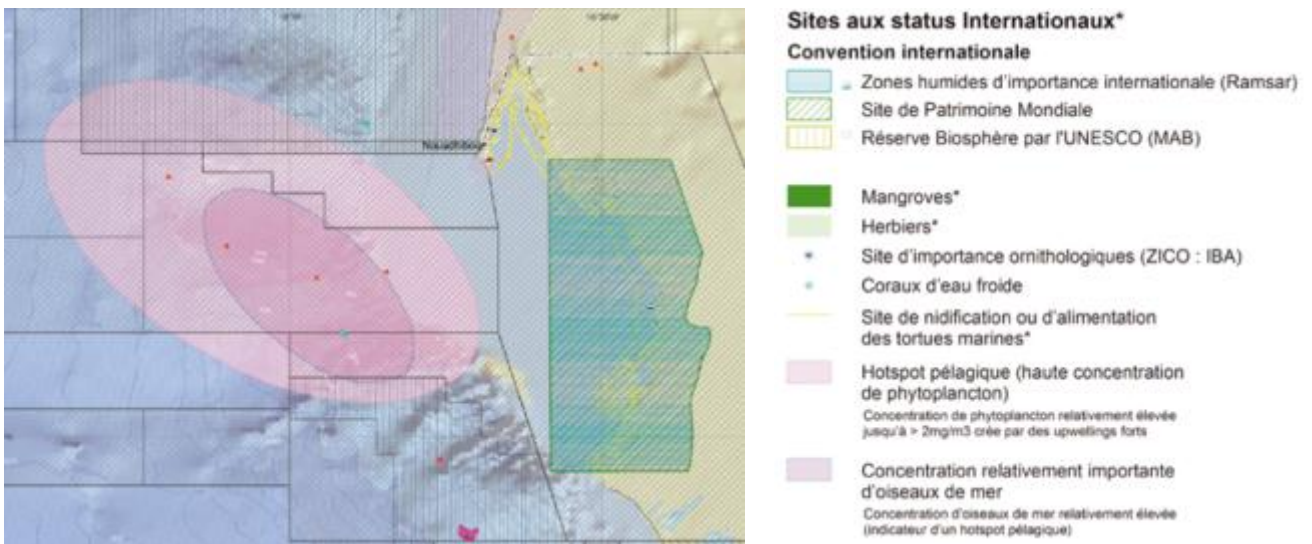
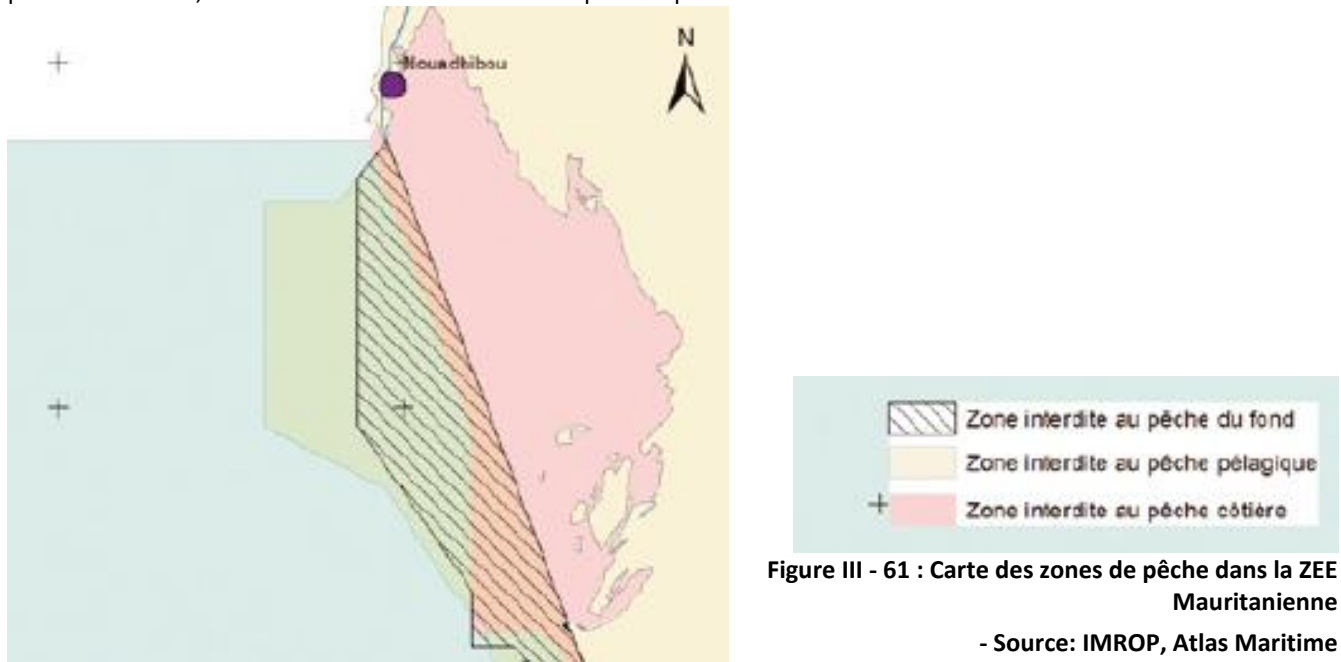


Figure III - 60: Carte des zones d'intérêts pour la pêche – Source : IMROP



D'après le rapport de l'IMROP sur le littoral, les activités de pêche sont par ailleurs officiellement interdites sur la surface proche du littoral, mais cette interdiction concerne a priori la pêche industrielle :



La pêche artisanale est interdite au niveau du chenal, selon le Décret N 2010/010/PM portant création des zones de sécurité dans les ports dont Nouadhibou



4.11.3 Revenus liés à la pêche

MARCHÉS

L'analyse de la commercialisation des produits halieutiques mauritaniens permet de distinguer trois grandes catégories de circuits: le **circuit court**, le **circuit moyen** et le **circuit long**.

Le **circuit court** concerne spatialement le **marché local** qui peut se subdiviser en circuit intra-péri-urbain des grandes agglomérations côtières et un circuit intérieur du pays. Le premier circuit concerne essentiellement les poissons frais commercialisés en général entiers. Les trois-quarts des poissons frais consommés localement sont commercialisés à Nouakchott et à Nouadhibou. Les produits salés-séchés, frais dominent dans le circuit intérieur.

Le **second circuit est le moyen** qui concerne essentiellement la **sous région ouest africaine**. Il s'agit généralement des produits salés et séchés mais également des produits congelés.

Le **troisième circuit** est le plus important. Les produits traités sont les congelés, les salés-séchés et les produits transformés qui peuvent rester dans le circuit commercial le plus longtemps (de deux semaines pour les produits fumés à plusieurs mois pour les produits salés-séchés et congelés), et être vendus sur les marchés internationaux (Japon, Europe,...). On peut constater à la base des certificats d'origine et de salubrité de l'ONISPA que plus de 50% des exportations sont acheminés vers le Japon.

CONTRIBUTIONS DU SECTEUR A L'ECONOMIE NATIONALE

Le secteur de la pêche contribue :

- Au **PIB national** : environ 3,4% en 2013 (diminution relative en raison de l'augmentation du PIB national tiré par les développements miniers) **17% du PIB du secteur primaire (agriculture, sylviculture et exploitation forestière, élevage, pêche)** ;
- Aux **recettes budgétaires de l'Etat** : environ 15% avec un apport de **42 milliards MRO en 2010 à 65 milliards environ en 2013** ;
- Aux **recettes d'exportation** hors pétrole : 13% en 2010 avec un montant de 76 milliards de MRO sur 572

Il semble important de souligner l'importance de la pêche artisanale et côtière dans la contribution au PIB du secteur de pêche. Le tableau ci-dessous donne l'évolution du PIB en valeur sur la période 2008-2012:

Tableau III - 15 : Produit intérieur brut et poids du secteur de la pêche

unités : millions ouguiya	2008	2009	2010	2011*	2012*
PIB aux prix du marché	960 209	960 858	1 196 771	1 440 197	1 437 173
Dont valeur ajoutée pêche	35 806	51 666	52 341	66 737	65 808
Dont pêche activités primaires	20 407	22 236	21 697	32 724	33 152
Pêche activités de transformation de poisson	15 399	29 430	30 644	34 012	32 656
<i>Poids du secteur de la pêche</i>	<i>3,7%</i>	<i>5,4%</i>	<i>4,4%</i>	<i>4,6%</i>	<i>4,6%</i>
<i>Taux de croissance réelle pêche</i>	<i>-</i>	<i>6,5%</i>	<i>-1,5%</i>	<i>29,7%</i>	<i>-7,8%</i>
Source : Office National de la Statistique (ONS)/		* : données provisoires			

Globalement, avec l'apport des activités manufacturières des pêches, la contribution du secteur de la pêche a augmenté en moyenne en valeur absolue de 13,6% sur la période 2008 à 2012. L'apport du secteur de la pêche au PIB a représenté alors en moyenne à 4,5%.

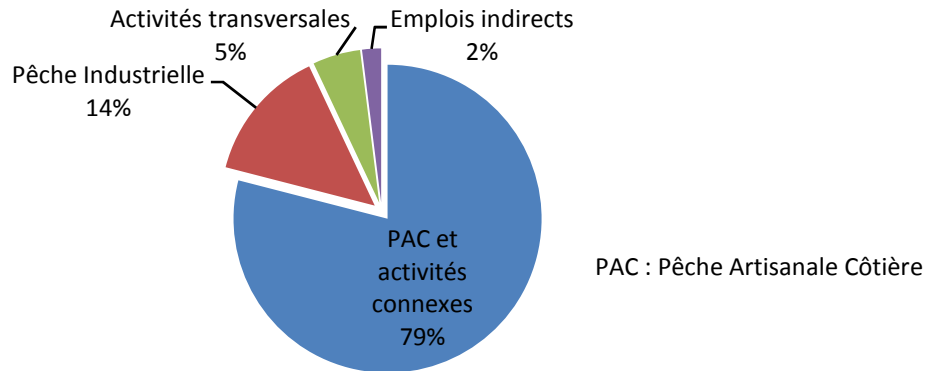
La part de la pêche a diminué relativement entre 2010 et 2013, en raison de la hausse de la production et des exportations du secteur des produits miniers et pétroliers.



4.11.4 Contribution à l'emploi

Selon la FAO, le secteur de la pêche emploie directement environ 40 000 pêcheurs soit 6 % de la population occupée en Mauritanie.

Ces emplois sont répartis entre différentes activités:



Le secteur aurait généré environ 13 000 nouveaux emplois depuis 2001. Cette croissance est imputable principalement au développement accéléré qu'a connu la pêche artisanale et côtière ces dernières années. A noter que le pourcentage d'emplois indirects semble très faible.

En dehors de ces pêcheurs, plus de 6.000 personnes travaillent comme responsables des unités de production (patron, actionnaire, locataire...) mais également des milliers de travailleurs dans l'administration des pêches, la transformation, l'écaillage, le stockage, la commercialisation des produits halieutiques, la construction des embarcations et des engins de pêche, etc.

4.12 Situation économique des populations de la zone franche

4.12.1 Emploi

Sans disposer de statistiques précises, les données suivantes ont pu être compilées à partir de sources multiples (EIES 2012, données SNIM, données des administrations locales) sur les emplois dans la zone d'étude :

Tableau III - 16: Emplois dans la zone d'étude

	Nombre
SNIM	436
Pêche	40 000
Activités connexes à la pêche	6 000
Commerce	Non Disponible
Activité Bureaux et Services	10 000
Autres	Non Disponible
Total	75 000

La pêche est donc le plus gros pourvoyeur d'emploi sur la zone d'étude, et représente la plus grosse source de revenus pour les populations locales.

La population de la zone du projet est pour cette raison confrontée aux aléas liés à l'exploitation des ressources de la mer, le manque d'emploi pendant les périodes d'arrêt biologique, les accidents fréquents des embarcations avec des navires de la pêche industrielle, les longues distances à parcourir pour rejoindre les zones de la pêche artisanale, le taux extrêmement élevé de pauvreté et la précarité des infrastructures de base.



4.12.2 Dépenses

Les données statistiques issues de l'enquête permanente sur les conditions de vie des ménages (EPCV) permettent d'estimer la dépense totale moyenne du ménage en 2008 à 1.857.000 Ouguya par an dans la wilaya de D. Nouadhibou, la même dépense moyenne annuelle étant évaluée à 1.080.000 Ouguya au niveau national.

La dépense totale du ménage dans la wilaya de D. Nouadhibou se décompose selon les rubriques comme suit :

	Part
Autoconsommation alimentaire	0,2%
Dépense d'alimentation	47,4%
Dépense d'éducation	0,9%
Dépense de santé	4,5%
Dépense de logement	19,6%
Dépense de transport	3,3%
Frais de communication	6,6%
Dépense d'habillement	4,7%
Transferts versés par les ménages	3,4%
Autres dépenses	9,4%

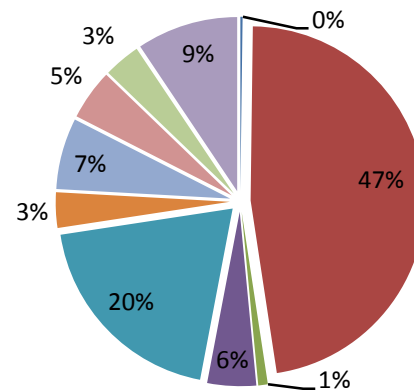


Figure III - 62 : Dépenses des ménages dans la Wilaya de Nouadhibou

4.12.3 Etat de la pauvreté

Un peu moins du cinquième de la population, soit 18%, des habitants de D. Nouadhibou sont considérés comme pauvres, ce taux étant inférieur de plus de la moitié à l'incidence de la pauvreté au niveau national (42%) et la région de D. Nouadhibou se plaçant au troisième rang des régions les plus nanties, précédée par Nouakchott et le Tiris Zemmour. La situation de la pauvreté dans la wilaya de D. Nouadhibou s'était améliorée entre 2004 et 2008 en passant de 20,7% à 18,6%, soit une amélioration de 2,1%. Les écarts entre les groupes de pauvres et de riches de Nouadhibou sont moins inégaux en comparaison avec le niveau national en 2008.

En termes de perception des chefs des ménages de la pauvreté, c'est-à-dire le manque de travail, des moyens pour se nourrir et se loger, la wilaya de Dakhlett Nouadhibou occupe le troisième rang au niveau national, après le Tiris Zemmour et le Tagant, avec respectivement 76,7% ; 84,7% et 82,4%.

Pour l'éradication de la pauvreté au niveau national, le profil de pauvreté 2008 estime qu'il faudrait augmenter la dépense annuelle moyenne d'un pauvre de 44 700 UM. Au Tagant, il faudrait un transfert annuel moyen de 52 900 UM par tête et à Dakhlet-Nouadhibou ce transfert doit être de 24 800 UM.

4.12.4 Contribution de la pêche à la sécurité alimentaire

La dernière enquête sur la consommation du poisson en Mauritanie remonte en 2002. Elle donne une estimation de la consommation en moyenne par habitant de 4.3 Kg par an. Cependant, une étude réalisée par le projet APAM en 2009 estime l'approvisionnement du marché intérieur à 42 300 tonnes. Afin d'atteindre l'objectif de consommation moyenne de 15 kg par an (objectif CSLP III), il faudrait réserver actuellement 54 000 tonnes et 70 000 tonnes en 2020 en considérant un taux de croissance annuel de la population de 2.5%.



4.13 Résultats de l'Etude Socio-économique

Le résultat complet des entretiens ménages est fourni en annexe du présent rapport.

4.13.1 Analyse statistique des données sur les individus rencontrés

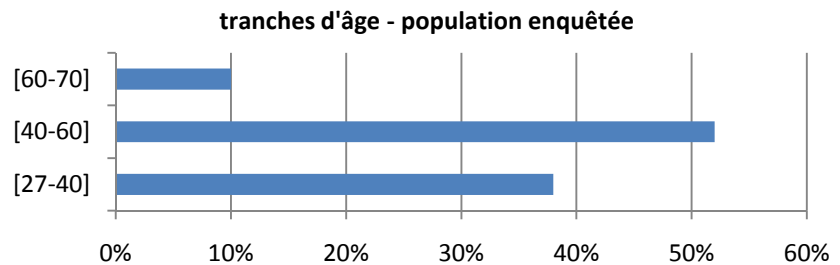
RÉPARTITION DE LA POPULATION ENQUÊTÉE PAR ÂGE ET SEXE

La population enquêtée de la zone du projet était composée de 75% d'hommes (41) et 25% de femmes (14).

Il ressort des résultats de l'enquête que les femmes sont moins nombreuses que les hommes dans cette zone, et cette tendance est également observée au niveau de l'ensemble de la population de l'agglomération de Nouadhibou à travers les données du RGPH 2013, où les hommes représentent 57% contre 43% pour les femmes, contrairement au niveau national où les femmes sont plus nombreuses que les hommes, respectivement : 52,4% et 47,6%.

Cet écart pour la zone du projet, s'explique par la migration, la zone étant constituée d'un pôle de demandeurs d'emplois.

Par rapport aux tranches d'âge, on constate une forte présence des personnes en âge d'activité parmi la population enquêtée, soit 90%, comprise entre 27 et 60 ans, donc une population fortement active.



Le pourcentage des personnes en âge d'activité (27 à 60 ans) est de 90% de la population enquêtée. Selon les informations qualitatives recueillies, ce taux est plus élevé à Nouadhibou qu'à Nouamghar et selon toujours les mêmes sources, ce taux cache des disparités importantes selon le sexe, plus important chez les hommes que chez les femmes, excepté la zone de Noumaghar où les femmes sont plus actives que les hommes dans le travail des produits halieutiques, notamment le séchage des poissons et la le traitement du beurre de poisson.

NOMBRE DE PERSONNES DANS LES MENAGES

Des questions détournées, sur les personnes présentes aux repas ou celles qui dorment dans le foyer, ont permis de faire une estimation du nombre des personnes vivant dans les foyers. D'après les informations collectées, la taille moyenne de foyer est de 8 personnes (entre 3 et 15 personnes par foyer reportées), dont 3,31 enfants (<18 ans) par foyer en moyenne.

ORIGINE GÉOGRAPHIQUE DES PERSONNES INTERROGÉES

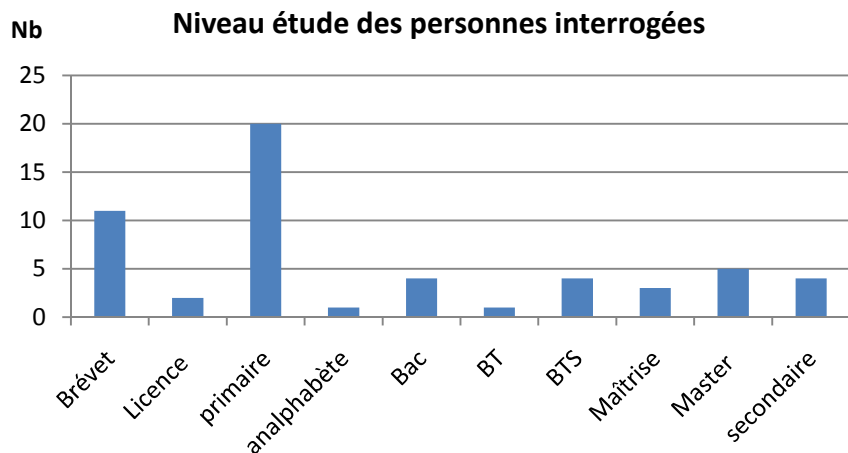
Les personnes enquêtées viennent de diverses zones géographiques du pays et de certains pays de la sous région, mais on constate que la majorité d'entre elles sont originaires de Dakhlet Nouadhibou (agglomération de Nouadhibou et localité Nouamghar), soit plus de 34,54% et les 65,46% viennent d'autres régions de l'intérieur du pays, particulièrement Assaba, Tagant, Trarza, Nouakchott, Gorgol et le Sénégal, ce qui corrobore l'attrait de la zone du projet pour les allochtones à la recherche d'un travail hypothétique dans les secteurs de la pêche ou de la mine.



NIVEAU D'ÉTUDES

Pour la zone du projet, nous avons différencié entre le niveau d'étude des membres du foyer. Il s'avère que le niveau final d'études des adultes est beaucoup moins important que celui des enfants et adolescents encore dans les écoles primaires et secondaires.

Ce niveau de fin des études adultes se situe entre le brevet technique et le master, donc uniquement pour 27,27% de la population enquêtée. On constate aussi que le taux d'analphabétisme parmi la population enquêtée est presque nul, soit 1,8%.



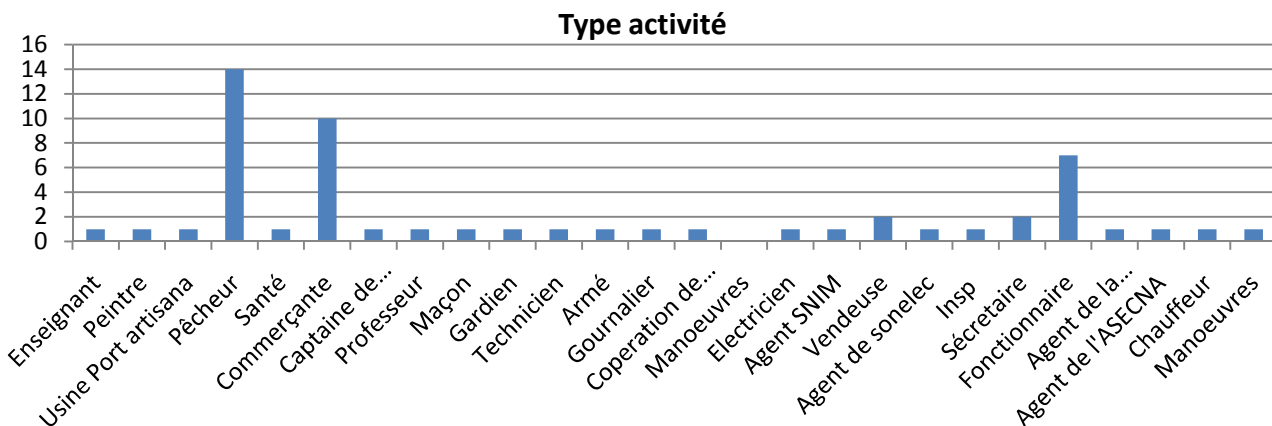
OCCUPATIONS

Des chefs de ménage

Parmi les 31 personnes interrogées s'étant déclarées comme chef de ménage, les professions les plus représentées sont : fonctionnaire (11 personnes), pêcheurs (7 personnes) et employés de la SNIM (4). Une seule personne a déclaré ne pas avoir de profession.

Reste du foyer

En considérant les activités des autres membres du foyer, la pêche constitue la principale activité dans toute la zone d'enquête, suivie par le commerce et la fonction publique, soit respectivement : 25,92%, 18,51% et 12,96%. Les activités menées sur la zone sont très variées.



REVENUS MENSUELS

L'enquête ménage nous donne un revenu moyen mensuel par foyer de 143 203 UM soit un revenu moyen annuel de 1.718.436 UM, légèrement inférieur à la dépense moyenne d'un ménage au niveau de D. Nouadhibou, estimée par le profil pauvreté 2008, à 1.857.000 UM/an et supérieur à la dépense moyenne au niveau national, fixé à 1.057.000 UM/an en 2008.

En termes de seuil de pauvreté fixé par le profil de pauvreté 2008 à 148.100 UM, ce revenu moyen par personne et par an pour la zone du projet représente 214.804 UM, donc supérieur au seuil de pauvreté 2008.

Par rapport au genre, ce revenu connaît des disparités importantes. Il est de 151.200 UM par mois pour les hommes et 117.600 UM pour les femmes, donc les femmes sont défavorisées dans cette répartition du revenu.



MOYENS DE SUBSISTANCE

A la question sur les moyens de subsistance, 20 des 55 personnes interrogées ont répondu à la question, soit 36,36%. On constate que le commerce et le transport, occupent les premiers rangs pour les moyens de subsistance des personnes qui ont répondu à la question, soit respectivement 40% et 30%. Pour les autres moyens de subsistance, en particulier la pêche et les activités liées à la pêche comme la fabrication des farines de poisson et la réparation des pirogues, le pourcentage varie de 10% à 5%.

PROFIL PAUVRETÉ DES MÉNAGES ENQUÊTÉS

Au niveau national, l'indice global de pauvreté est de 42,0% en 2008 et celui de l'extrême pauvreté est 25,9%. Pour la Wilaya de D. Nouadhibou, un peu moins du cinquième de la population, soit 18%, des habitants de D. Nouadhibou sont considérés comme pauvres, ce taux étant inférieur de plus de la moitié à l'incidence de la pauvreté au niveau national (42%) et la région de D. Nouadhibou se plaçant au troisième rang des régions les plus nanties, précédée par Nouakchott et le Tiris Zemmour.

La situation de la pauvreté dans la wilaya de D. Nouadhibou s'était améliorée entre 2004 et 2008 en passant de 20,7% à 18,6%, soit une amélioration de 10%. Les écarts entre les groupes de pauvres et de riches de Nouadhibou sont moins inégalitaires en comparaison avec le niveau national en 2008.

Pour la zone d'enquête, l'analyse des résultats fait ressortir que plus de la moitié de la population enquêtée déclare qu'elle n'est pas pauvre, soit respectivement : non pauvres 62%, pauvres 25% et très pauvres 13%.

4.13.2 Informations sur la Pêche ou les activités liées à la pêche

Les ménages ont été interrogés sur leur pratique ou non de la pêche.

Parmi les personnes qui ont répondu à la question, la pêche représente dans toute la zone de l'enquête l'activité principale, en particulier la pêche artisanale, suivie de près par la pêche industrielle (respectivement 67,85% et 14,28%). Les autres activités des populations sont liées à la réparation des groupes, la location des embarcations, la maintenance des embarcations et la transformation des produits issus de la pêche.

PRODUITS PECHÉS

Les principaux produits pêchés sont de plusieurs variétés : les pélagiques, les langoustes, merlus, le poulpe, les démersales, les corbines, les langoustes, les mullets, les céphalopodes etc....

ZONE DE PÊCHE

L'enquête a également cherché à identifier avec précision la zone de pêche, mais la plupart des réponses fournies sont souvent soit erronées ou vagues à ce sujet. Cependant certaines zones identifiées par les répondants semblent être des lieux où se pratique la pêche, en particulier artisanale et sportive :

- Toutes les zones non protégées;
- Port artisanal;
- Entrée de Nouadhibou
- Cap Blanc;
- 78 miles du port artisanal;
- Nouamghar (hors Parc).



5 Activités dans la Zone d'Étude et état actuel du milieu

5.1 Activités

5.1.1 Activités industrielles en cours

La SNIM est l'opérateur industriel majeur de la zone. Ses activités au terminal minéralier sont présentées au volume II. Néanmoins, quelques autres activités sont également en cours dans ou à proximité de la zone d'étude, qui pourraient potentiellement avoir des impacts cumulatifs avec le projet de dragage, et notamment :

- Du **stockage d'hydrocarbures**, dans des installations qui opérées par la MEPP (société Mauritanienne d'Entreposage des Produits Pétroliers) pour le compte de la Société Mauritanienne des Industries de Raffinage (SOMIR) et localisées juste au nord du port minéralier. La MEPP reçoit les hydrocarbures sur un quai dédié (quai produits pétrolier) et en achemine une partie vers le terminal de la SNIM et le reste est envoyé par pipeline jusqu'aux installations de la SNIM à Point Central ou Zouérate.
- De **l'exploration pétrolière** (cf. carte ci-dessous, source travaux conjoints GIZ/IMROP/etc.) en particulier sur les blocs C23 et C19 situés au sud de la péninsule du Cap Blanc, pourraient potentiellement mener à une exploitation et un transport d'hydrocarbures vers les installations portuaires de Nouadhibou.

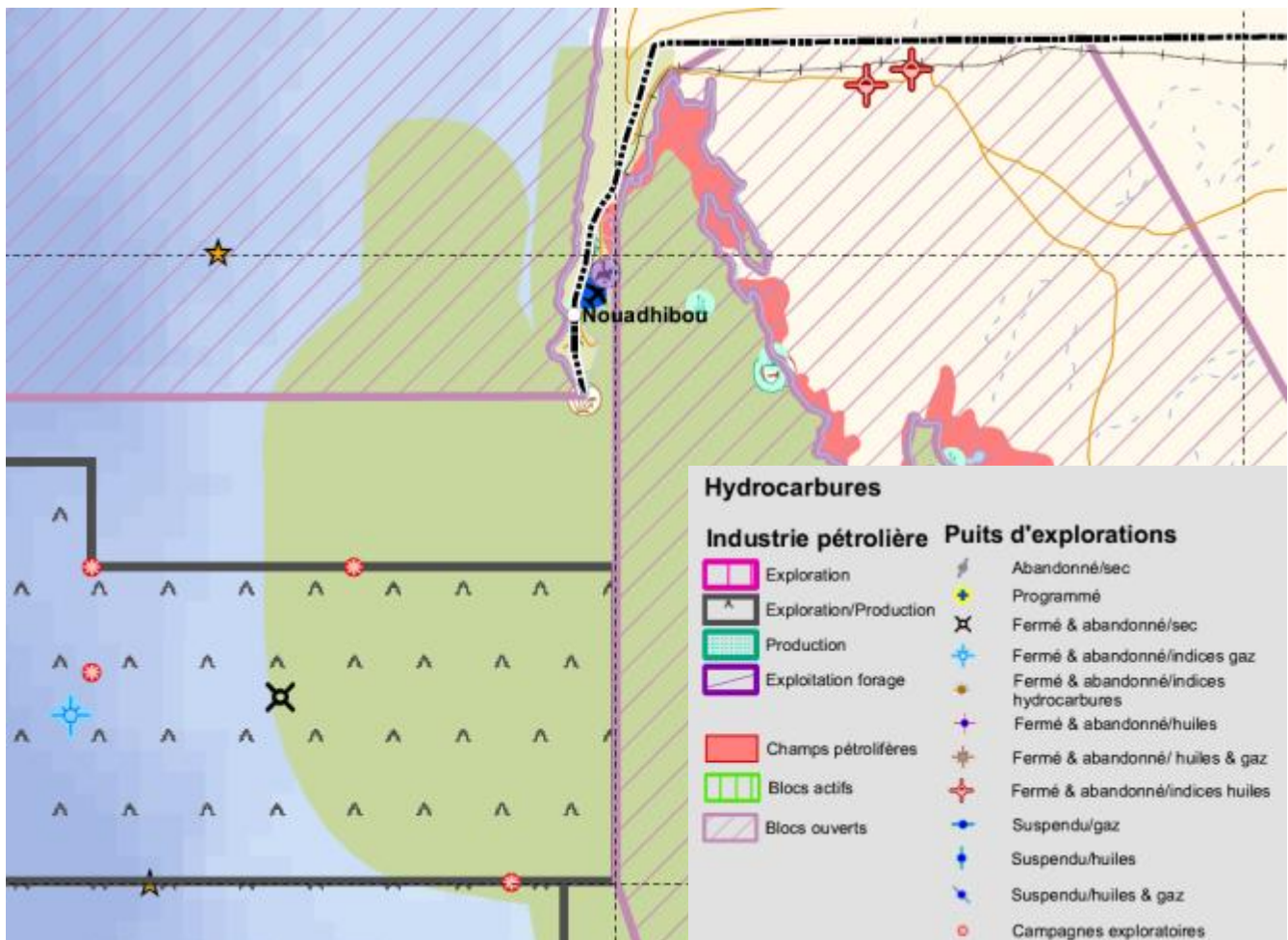


Figure III - 63 : Carte localisant les activités pétrolières autour de Nouadhibou

Source : Étude conjointe IMROP/GIZ/IUCN/etc.

- **2 entreprises mécaniques**, tréfilerie, pièces de fonderie (RECOME / COMECA)
- **Des activités BTP / Construction** avec, en particulier 2 entreprises liées à la filière construction (tréfilerie/ciment)



5.1.2 Trafic maritime

On peut également citer dans ce chapitre :

- Le trafic des navires de marchandise (fret) qui débarque actuellement sur les nouveaux quais du Port Autonome ;
- Le trafic des navires de pêche.

Dans le cadre du Schéma de Développement Opérationnel (SDO) de la Zone Franche, le trafic actuel (Année 2012) a été évalué et les perspectives d'évolution à long terme (Année 2035) ont été évaluées pour mettre d'estimer les besoins en infrastructures. A l'horizon 2035, la part conteneurisée des trafics du Port Autonome de Nouadhibou est considérée comme transférée à 100% vers le terminal à conteneurs du Port en Eaux profondes.

Tableau III - 17 : Trafic actuel (012) et prévisions long terme à Nouadhibou

Source : SDO, Egis, 2013

Trafics portuaires Nouadhibou	Unité	2012	Tendancier Long Terme (2035)	Mine d'or Tasiast	Mines de fer Sphère	Transbordement de conteneurs	Pétrochimie et GN Liquéfié	Total long terme (2035)
Trafic total	Millions tonnes	14	54	0.6	138	4	1	193
Minéralier	Millions tonnes	12	45		135			180
Hydrocarbures	Millions tonnes	0.7	2.6	0.3	1.2		Potentiel	4.1+ potentiel
Pêche (Port Autonome)	Millions tonnes	1.2	4.8					4.8
Divers (Port Autonome)	Millions tonnes	0.5	1.6			-1.0		0.6
Conteneurs (port en eau profonde)	Millions tonnes			0.3	1.4	5.4	0.9	8.0
Part conteneurisée	KEVP	25	100	20	80	400	60	660
Colis lourds / hors gabarit	-			oui	oui		oui	oui
Gaz Naturel Liquéfié	Millions tonnes						Potentiel	Potentiel

5.1.3 Perspectives de projets futurs

PROJETS D'EXPLOITATION OIL & GAZ

Dans les domaines Oil & Gaz, il n'existe pas à ce jour d'exploitation gazière et/ou pétrolière sur la baie de Nouadhibou ni d'infrastructures. En revanche, une campagne d'exploration offshore est en cours en particulier au sud ouest de Nouadhibou (Projet Pélican et Bloc 7) dont les résultats finaux pourraient confirmer la pertinence d'un démarrage d'exploitation de gisements gaziers à horizon 2018-2019 (les premiers résultats obtenus révèlent des gisements importants de gaz à grande profondeur 1600 m).

Cela pourrait également impliquer la mise en place de pipeline sur les fonds marins et la création d'usines de raffinage au niveau du Cap Blanc. **Aucun projet n'a été officiellement confirmé.**



CREATION D'UN PORT EN EAUX PROFONDES A NOUADHIBOU

Le projet futur le plus concret est celui de construction d'un port en eaux profondes.

La création d'infrastructures en eau profonde dotées de matériel performant, est proposée dans le plan de développement (SDO) avec pour objectif de donner au port de Nouadhibou les conditions nécessaires pour permettre l'arrivée de porte-conteneurs.

Une étude rentabilité financière et de préféabilité a donc été mandatée par l'Autorité de la Zone Franche pour la réalisation des infrastructures du Port en Eaux Profondes. Cette étude a été réalisée par le Bureau d'Études CATRAM sur financement de la Banque Mondiale (BM).

Le Président de l'Autorité de la Zone Franche de Nouadhibou a présenté le 17 mars 2016 le résultat de cette étude de faisabilité qui faisait également état de la rentabilité économique du futur projet. Selon les informations disponibles, le comité interministériel chargé de la mobilisation des ressources a exprimé sa satisfaction du niveau de réalisation des études et plans stratégiques.

D'après les informations recueillies, le projet prévoit la création d'un port en eaux profondes **entre la pointe sud de la baie de Cançado et le terminal pétrolier de la MEPP**. L'emplacement définitif n'est pas encore officiel, et les études de conception restent encore à réaliser, mais la construction de ce nouveau port pourrait **nécessiter entre 2 et 5 millions de m³ de sédiments** pour les remblais permettant la création des quais.

Etant donné la proximité avec le terminal minéralier de la SNIM il semble également vraisemblable que les portes-conteneurs soient amenés à emprunter le chenal actuellement utilisé par la SNIM.

Enfin au niveau planning, les appels d'offres pour la réalisation des études de conception et des études d'impacts environnemental et social n'ont pas été lancées et sur la base d'un démarrage rapide de ces études, il n'est pas attendu que les travaux puissent commencer avant 2018.

5.2 Sources de pollutions et impacts externes au projet

5.2.1 Sources de pollution - Définition

Les Nations Unies ont défini la pollution du milieu marin comme *“l'introduction directe ou indirecte, par l'homme, de substances qui provoquent des effets nuisibles tels que les dommages aux ressources biologiques, risques pour la santé de l'homme, entrave aux activités maritimes (y compris la pêche) et altération de la qualité de l'eau”*.

Le type de pollution est classé comme suit :

- Pollution par les rejets de produits chimiques (métaux lourds, hydrocarbures);
- Pollution par des rejets solides (poussière de minerais, plastiques, etc.);
- Pollution par rejets domestique (eaux usées);
- Pollution par les déblais de dragage et forage; et
- Pollution thermique (rejet d'eaux chaudes de centrale thermique).



5.2.2 Sources de pollutions et nuisances sur la zone d'étude

De façon à identifier les risques et impacts existants pour le milieu marin, et par conséquent d'évaluer les impacts cumulatifs avec le projet de dragage, un inventaire des sources de pollutions et nuisances sur la zone d'étude a été établi.

STOCKAGES DE MINERAI – SOURCE D'ENVOLS DE POUSSIÈRES

Plusieurs minerais en Mauritanie font l'objet d'une exploitation, dans le cas présent, le minerai de fer dans la région de Tiris Zemmour est exporté sous forme semi-traitée à travers le port minéralier de Nouadhibou. Le stockage de minerai est réalisé à ciel ouvert au niveau du terminal minéralier de la SNIM.

Des **envols de poussières** ont lieu au niveau de la zone de stockage. Ces apports viennent modifier localement la nature des sédiments présents naturellement dans la zone.

EAUX USEES URBAINES ET INDUSTRIELLES

Les **effluents urbains et industriels** de la zone sont rejetés à la mer sans traitement préalable. Les matières organiques sont décomposées par des micro-organismes présents dans le milieu marin. Cette dégradation se fait par l'oxydation des molécules organiques et a pour conséquence de réduire l'oxygène dissous dans le milieu aquatique.

RUISSELLEMENT

Le **ruissellement** après les pluies, et le vent des ports miniers et pétroliers apporte hydrocarbures et poussières de minerai de fer dans les eaux adjacentes.

DEBALLASTAGE

Le déballastage de pétroliers et autres navires venant aux ports de Nouadhibou ainsi que des rejets accidentels sont également source de pollution.

DEVERSEMENTS ACCIDENTELS

La ZEE de la Mauritanie est vaste et l'exploitation des hydrocarbures reste très modeste à l'intérieur de celle-ci, mais le milieu n'est pas à l'abri de déversements liés à des fuites au niveau des navires pétroliers ou plateforme de forage (éruptions de puits). Des déversements accidentels peuvent être également liés à des navires marchands, pétroliers ou autres.

GESTION DES CUTTINGS

Les activités de forage (exploration ou exploitation) offshore sont également sources de rejets de cuttings ou déblais de forage dans le milieu marin. Ces matériaux viennent se déposer sur les fonds marins dans un panache de dispersion qui peut couvrir plusieurs kilomètres.

POLLUTION SONORE

Il est prouvé que le bruit et les vibrations émis par les navires, mais aussi par les activités des pétroliers et notamment les études sismiques, perturbent la faune marine et particulièrement les mammifères marins de l'ordre des cétacés (comme les baleines, les marsouins et les dauphins) qui utilisent les sons émis sous l'eau pour communiquer et comprendre leur milieu, mais aussi les poissons en général.



6 Synthèse

6.1 Sensibilités environnementales et sociales

L'analyse de l'état initial précédente a permis de dégager les principales sensibilités environnementales de la zone d'étude qui pourront être affectés par le projet et les enjeux environnementaux qui en découlent.

Thème	Sensibilité du territoire	Enjeu par rapport au projet
Milieu Physique		
Sols	<p>La côte de la zone d'étude est en voie de sédimentation, principalement du fait des apports éoliens provenant du désert plus au Nord.</p> <p>Un phénomène d'érosion du littoral est observé sur toute la façade côtière mauritanienne.</p> <p>Sur la base des études de terrain et des analyses menées en laboratoire sur les sédiments de la zone à draguer, il est considéré que ceux-ci sont non pollués.</p>	<p>Faible</p> <p>Vis à vis du projet, le milieu ne présente pas de sensibilité particulière, les sédiments sont considérés non pollués.</p>
Courants	<p>La presqu'île du Cap Blanc se trouve dans une zone de courants appelée le système d'upwelling des Îles Canaries.</p> <p>Au droit du Cap Blanc, les courants sont d'orientation variable et atteignent 3,0 noeuds (1,6 m/s) pour le courant de flot et 4,0 noeuds (2,0 m/s) pour le courant de jusant.</p>	<p>Moyen</p> <p>Les courants de la zone sont ponctuellement forts et peuvent entraîner la dispersion des sédiments sur de longues distances.</p>
Colonne d'eau	<p>La qualité de l'eau dans la Baie du Lévrier est affectée principalement par les rejets domestiques et industriels non-traités de la ville de Nouadhibou.</p> <p>Au niveau de la zone de projets, les courants sont également la cause d'une turbidité particulièrement élevée.</p> <p>En revanche au niveau du Parc National du Banc d'Arguin, la turbidité naturelle est moindre et la végétation et la faune sont sensibles aux variations.</p>	<p>Moyen</p> <p>La colonne d'eau de la zone de projet présente une turbidité naturelle élevée. En revanche des espèces sensibles sont présentes à proximité de la zone de projet.</p>
Changement Climatique	<p>La Mauritanie est un pays qui a une faible production de Gaz à Effet de Serre. En revanche, le pays en subit d'ores et déjà les effets :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Avec l'augmentation du niveau de l'océan, d'une part, et compte tenu de la topographie du littoral, d'autre part, les zones côtières sont sensiblement vulnérables aux risques d'incursions marines et d'inondations ainsi qu'aux phénomènes climatiques extrêmes. ▪ Les espèces du littoral mauritanien sont extrêmement vulnérables au réchauffement climatique ▪ Le changement climatique est aussi à la source de l'acidification de l'eau de mer par l'absorption d'une partie du CO₂ additionnel par les océans. 	<p>Faible</p> <p>Bien que les effets du changement climatique ne soient pas négligeables, la sensibilité de cette composante par rapport au projet de dragage semble limitée du fait de l'échelle du projet.</p>



Thème	Sensibilité du territoire	Enjeu par rapport au projet
Milieu Biologique		
Faune	<p>Le milieu marin Mauritanien est caractérisé par une zone d'upwelling importante dont découlent une productivité biologique, une abondance halieutique et une biodiversité importantes.</p> <p>Au niveau du Cap Blanc ce phénomène persiste toute l'année.</p> <p>La population locale et l'économie nationale dépendent de cette biodiversité riche, exploitée par la pêche.</p> <p>Le benthos identifié sur la zone est caractéristique d'une zone saine, mais ne présente pas de valeur particulière pour la biodiversité.</p>	<p>Moyen</p> <p>Le projet n'a pas vocation à affecter les ressources halieutiques de la zone, en revanche le milieu est déjà affecté par les activités sur la zone (surpêche) et de façon indirecte, le comportement des espèces peut être sensible à l'activité de dragage et à la circulation des navires.</p>
Végétation aquatique	<p>La flore marine à proximité du port Minéralier de Nouadhibou semble inexistante d'après les campagnes d'étude des sédiments menées par TECSULT (2009) et l'IMROP (2013 et 2014).</p> <p>En revanche au niveau du PNBA, la végétation aquatique présente une valeur plus importante comme les herbiers et les algues sous-marines.</p> <p>Ces habitats sont le siège primordial de nurserie de poissons ainsi que de zones de broutage pour les tortues marines.</p>	<p>Faible</p> <p>Ces habitats sont sensibles aux variations environnementales et de turbidité de l'eau. En revanche leur distance limite leur sensibilité vis à vis du projet.</p>
Espèces sensibles et protégées	<p>De nombreuses espèces sensibles ou protégées sont présentes dans la zone d'influence directe:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Différentes espèces de tortues dont les caouannes et tortues vertes, considérées en danger pour l'UICN ; ▪ Le phoque moine de méditerranée - qui se trouvent notamment au niveau du cap blanc ; ▪ Le Dauphin à bosse de l'Atlantique, présent sur une large portion de la côte occidentale de l'Afrique ; ▪ La baleine à bosse qui migre en passant dans les eaux Mauritaniennes et la baleine bleue. 	<p>Fort</p> <p>Ces espèces sont pour certaines très proche de la zone de projet (voire y circulent) et sont sensibles aux variations de leur milieu (bruit, turbidité, présence de plancton, etc.)</p>
Zones protégées	<p>Trois zones côtières protégées sont localisées dans la zone d'influence potentielle du projet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le parc National du Banc d'Arguin (PNBA), ▪ La Réserve Satellite du Cap Blanc. ▪ parc National de Dakhla (au Sahara Occidental) <p>La Baie de l'Etoile au niveau de Nouadhibou, est également une zone considérée pour acquérir un statut de protection national voire international.</p>	<p>Moyen</p> <p>Ces zones bénéficient de statut de protection au niveau national et international, et sont situées très à proximité à la zone de projet.</p>



Thème	Sensibilité du territoire	Enjeu par rapport au projet
Milieu Humain		
Economie	<p>L'économie nationale et locale reposent de façon significative sur la pêche, qu'elle soit industrielle ou artisanale.</p> <p>La pêche artisanale est, en principe, située hors de la zone du projet eu regard à la régimentation en vigueur.</p> <p>La zone de projet en elle-même est une zone où la pêche est officiellement interdite.</p> <p>Les consultations publiques avec les autorités locales, les représentants des populations, et les ménages semblent ignoraient la loi et son décret d'application et souligne la fréquentation dans la zone du port de certains pêcheurs, malgré le nombreux site disponible tout autour de la zone du projet</p>	<p>Faible</p> <p>Le secteur de la pêche sera faiblement affecté par la présence des engins de dragage et par la perturbation de la faune halieutique lors du projet.</p>
Activités dans la zone	<p>De nombreuses activités sont présentes dans la zone, qui peuvent être affectées par le projet, affecter le projet, ou entraîner une cumulation avec les impacts sur projet, notamment :</p> <p>Potentielle perturbation des activités situées à proximité de la zone de projet, à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les activités pétrolières et gazières ; ▪ Le développement d'un port en eaux profondes ; ▪ Le trafic maritime sur la zone ; ▪ Futur projet de port en eau profonde. <p>A noter que le tourisme est peu développé dans la zone.</p>	<p>Moyen</p> <p>Ces activités ont pour l'instant des interactions limitées avec les activités de la SNIM et le projet de dragage ne va pas augmenter dramatiquement celles-ci.</p>
Santé	<p>Les Infections Respiratoires représentent la pathologie principale à Nouadhibou (statistiques DRAS 2015).</p> <p>La zone est bien pourvue en centres de soin, mais certains sont fermés faute de moyens, de personnel compétent disponible, ou d'équipement.</p>	<p>Faible</p> <p>Etant donné le projet concerné, le peu d'engins et de personnel mobilisés, la sensibilité de cette composante est considérée faible.</p>



6.2 Identification des limitations de l'état initial

6.2.1 Milieu Physique

SUR LES DONNÉES DISPONIBLES

La zone ayant été extensivement étudiée, de nombreuses informations sont disponibles. Un certain nombre de données ont donc été approchées au travers de la bibliographie.

Cependant il manque des données précises sur la topographie du fond marin à l'échelle régionale (non disponible auprès de la SNIM) et en l'absence de station de mesures en place sur les conditions hydrographiques, il manque notamment des informations sur les courants dans la zone, et les concentrations naturelles de matières en suspension (turbidité) pendant une situation calme et les concentrations élevées pendant des tempêtes.

La zone bathyale joue un rôle important car c'est à son niveau que s'effectuent les remontées d'eaux riches en nutriments, ou upwellings, qui constituent le moteur puissant de la forte productivité biologique et halieutique de cette zone. Elles accueillent l'activité de pêche, étant l'une des plus importantes au monde. Une cartographie de cette zone est toujours en cours de réalisation entre l'IMROP et l'Institut Espagnol d'Océanographie. Il aurait été important de l'intégrer à cette étude d'impact.

Aussi, une connaissance plus poussée des écosystèmes benthiques sur un laps de temps suivi (monitoring) serait importante sur cette zone afin de comprendre son évolution ainsi que les potentiels impacts des activités minières, pétrolières et de pêche sur la zone.

SUR LES ETUDES DE TERRAIN REALISEES

Sur le programme d'échantillonnage

Comme mentionné dans le corps dur rapport, la zone d'immersion n°2 ayant été localisée de façon erronée dans le rapport technique, les échantillons ont été pris à 20 km à l'ouest de la zone prévue pour le clapage des sédiments. Ces informations devront donc être confirmées avant clapage par des prélèvements complémentaires.

Processus d'échantillonnage

De façon générale la mission avait été bien préparée, avec le matériel nécessaire, du flaconnage des fiches de terrain... La chaîne de froid a bien été respectée.

La distribution des rôles était claire et le chef de mission a assuré un contrôle régulier.

Les stations du plan de gestion ont toutes été visitées.

Pour le sédiment (chimie) la prise d'échantillon s'est faite en prenant toutes les précautions d'usage : utilisation d'une benne inox, prise d'échantillon avec une spatule inox. Le sédiment a été conditionné dans un flaconnage adapté, clairement étiqueté et pour la partie chimie stockés au froid au plus vite. Le transfert vers l'IMROP s'est fait le dernier jour dans des glacières adaptées et ils ont été de suite transférés vers un réfrigérateur.



Equipement de prélèvement des sédiments

Le prélèvement de sédiments a été effectué généralement avec 1 ou 2 jets de benne Ekman pour la granulométrie/physico chimie et 3 jets de bennes artisanales pour l'étude de la faune. Sur certaines stations la benne artisanale ne pouvait pas être utilisée car non adaptée au type de fond et à la profondeur. Dans ces cas-ci l'ensemble du prélèvement de sédiments a été réalisé avec de nombreux jets de benne Ekman (jusqu'à 15 jets parfois pour contrebalancer le faible volume de sédiments relevé à chaque fois).



Sur certaines stations le nombre total de prélèvements jugés nécessaires n'a pas pu être réalisé. Pour le prélèvement de sédiments pour l'analyse du benthos les stations suivantes ont dû être réalisées avec la benne artisanale ou n'ont pas pu être complétées : SR2, SR4, SR5, C1, IM4, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C11, C12 et C13.

L'absence d'une benne normalisée adaptée aux conditions de profondeur (jusqu' à 40 m) et à la houle de l'Océan Atlantique ne permet pas de considérer que les données biologiques collectées seront suffisantes pour établir un suivi quantitatif de la qualité et de la variation du milieu. La description réalisée de l'endofaune ne peut être que de nature qualitative et descriptive de l'état avant dragage.

Analyses Vidéos

La caméra a été mise en œuvre sur les stations d'échantillonnage à l'exception des points suivants (car présentant une turbidité trop élevée): SR1, C2, C3, C13, C16, C18, C20, C21, IM5, IM6, IM7 et IM8. De façon très générale, le site d'étude est marqué par une couche de transport particulaire très dense proche du fond sédimentaire. Les images de la vidéo montrent donc une visibilité extrêmement restreinte à l'approche du fond marin, et n'ont pas pu être utilisées pour déterminer le biotope marin qui a été déterminé donc seulement à travers l'étude des sédiments échantillonnés.

6.2.2 Milieu Biologique

SUR LES DONNÉES DISPONIBLES

Étant donné les activités maritimes combinées du port pétrolier et minier, et les activités menées par d'autres parties prenantes sur la zone, il aurait été utile d'avoir à disposition un suivi environnemental des composants polluants et de leur impact sur le milieu marin de la Baie du Lévrier sur lequel s'appuyer.

SUR LES DONNÉES DE LA CAMPAGNE EN MER

Dans le cadre de la campagne de prélèvement sur le terrain, les bennes (Ekman et bennes artisanales) dont disposaient l'équipe ne fonctionnaient pas de façon optimale. La surface échantillonnée par la benne Ekman était trop petite (0,02 m²) et la benne artisanale, de plus grande capacité (0,2 m²), avait tendance à mal retenir les sédiments entre le fond et la surface. Il a été décidé d'écarter les échantillons de la benne Ekman trop peu remplie ainsi que les échantillons de la benne artisanale inférieurs à 2 litres.

Les données issues de cette méthode non normalisée sont néanmoins utilisées dans cette étude pour qualifier l'écosystème de façon qualitative et constituer un état initial argumenté.

Cependant il ne sera pas possible de considérer le travail effectué comme un état de référence sur lequel baser des comparaisons de suivis ultérieurs portant sur la qualité du milieu (indices biotiques)

6.2.3 Milieu Humain

L'étude socio-économique a été réalisée en 2 temps, une première salve de consultation d'entités publiques (Autorités locales, ONGs, Responsables de l'AZF, etc), puis des entretiens réalisées auprès des ménages. L'étude a du faire face aux contraintes suivantes:

- Certains responsables clefs des départements concernés étant absents, il n'a pas été toujours facile aux équipes des enquêteurs de procéder à un relevé exhaustif de l'ensemble des données prévues dans le questionnaire et le guide d'entretien.
- Enfin, lors de la vérification des informations, il est apparu que certains renseignements recueillis (quantitatifs) localement étaient incomplets ou erronés ; par exemple, les populations étaient déclarées anormalement élevées, ainsi que le nombre des embarcations, le profil de pauvreté etc. Un travail important de consolidation des données recueillies à partir de la base des données de l'ONS et du Ministère de la Pêche et de l'Economie Maritime a donc été nécessaire.



- Le temps imparti aux enquêtes et la réalisation des entretiens avec les ménages lors du mois du ramadan, n'a pas toujours permis aux équipes des enquêteurs de procéder à un relevé exhaustif de l'ensemble des données prévues dans le questionnaire, plus spécifiquement celles relatives à la pêche, les perceptions et contraintes sur les impacts des opérations de dragage, en termes de précisions sur les spécificités de chaque impact identifié par les répondants.
- En outre, il s'est avéré que de nombreux répondants comprennent très peu ou pas la question posée ce qui a empêché d'obtenir une réponse précise - de nombreux renseignements recueillis, particulièrement sur les items relatifs à la pêche et les perceptions sur les impacts négatifs et positifs, étaient soit incomplets ou formulés d'une façon rendant l'exploitation difficile.
- Les pêcheurs et les personnes consultées, ne sont pas informés sur l'interdiction de la pêche dans la zone sécuritaire du port.
- Un travail important de consolidation des données recueillies, à partir des notes qualitatives prises sur le terrain a été donc nécessaire pour décrire et analyser qualitativement quelques unes des parties du questionnaire, particulièrement sur les aspects impacts négatifs et positifs. Ce travail a impliqué une interprétation, qui peut potentiellement biaiser le résultat de l'enquête.



Chapitre 6 : Présentation des solutions envisagées

1 Présentation et comparaison des alternatives au projet

1.1 Généralités

1.1.1 Sur le Projet

Pour rappel, le projet est envisagé afin de permettre l'entrée dans le chenal de navire de 250 000 Tonnes et ainsi augmenter la capacité d'export du minerai à 18 Mt à l'horizon 2018 alors que l'export est actuellement de 12 Mt en moyenne.

Par ailleurs, la recherche d'économie d'échelle se traduit par l'augmentation de la taille moyenne des navires ce qui implique que les infrastructures doivent s'adapter aux équipements utilisés faute de quoi, le port ne sera plus accessible aux navires.

Ce projet permettra non seulement d'augmenter la capacité d'export de la SNIM mais contribuera également de fait à générer des emplois directs et des emplois indirects, temporaires et permanentes, ce qui participera à la dynamisation de l'économie nationale, etc. Pour le promoteur ce projet contribuera à l'augmentation et à la sécurisation de son capital.

Cependant, la réalisation de ce projet entraînera potentiellement des impacts négatifs sur l'environnement et sur l'homme qu'il faudra atténuer par des mesures de prévention, d'atténuation ou de compensation. C'est l'objet de la présente étude d'impact.

1.1.2 Sur l'analyse des alternatives

Les conditions d'accessibilité du site, son usage et sa configuration (profondeur d'eau et conditions hydrauliques pendant le dragage principalement), la nature des déblais de dragages, leur degré de contamination, et leur destination finale, les enjeux environnementaux, et notamment tous ceux liés à la remise en suspension des sédiments ou au transfert d'une contamination, et les enjeux économiques sont les paramètres principaux qui doivent orienter le choix de la technique (ou des techniques) adéquate(s) à mettre en œuvre pour répondre de la manière la plus satisfaisante à l'ensemble des contraintes d'une opération de dragage.

Différentes alternatives pour ces opérations à réaliser dans le cadre du projet du chenal du port minéralier de Nouadhibou ont été examinées dans l'étude d'impact. Ces alternatives incluent en particulier:

- Le scénario « sans projet » qui revient à continuer l'exploitation sans agrandir le chenal,
- Les alternatives de méthodologie de dragage,
- Les alternatives de gestion des matériaux dragués.

Les méthodologies de dragage et de gestion des sédiments sont entièrement liées. Les alternatives de méthodologie de dragage au sein des deux types principaux de dragages (hydrauliques et mécaniques) sont d'abord présentées seules dans le paragraphe 1.3 suivant, puis mises en relation dans les paragraphes 1.4 et 1.5 avec les alternatives de gestion des matériaux dragués qui sont présentées en deux catégories :

- Une élimination par rejet en mer, y compris immersion ;
- Toute gestion autre, et notamment tout type de gestion à terre.



1.2 Scenario « sans projet »

Le scénario “sans projet” consiste à ne pas réaliser les opérations de dragage consistant à approfondir et élargir le chenal.

Sur le plan environnemental, cette option est forcément la plus favorable car elle n’occasionne ni perturbation des ressources naturelles, ni rejets de gaz à effet de serre, mise en suspension de poussières ou substances dangereuses, ni création de déchets (sédiments à gérer) supplémentaires à la situation actuelle. Elle ne favorisera pas pour autant la gestion efficace des composantes de l’environnement notamment l’air, l’eau, la flore et la faune.

Sur le plan socio-économique cette option sera cependant moins avantageuse que celle de la réalisation du projet, car les emplois directs et indirects, temporaires ou permanents, et indirectement l’amélioration des conditions de vie des ouvriers et de la population locale, le renforcement des capacités des services et des ouvriers, et les retombées économiques et leurs effets pour les populations locales n’auront alors pas lieu.

Sur le plan économique, il y aura un manque à gagner au niveau des recettes de la SNIM et de l’état Mauritanien, de la dynamisation de l’économie nationale, des chiffres d’affaires de certaines entreprises locales prestataires de services et fournisseurs de matériaux de construction et d’équipements.

Pour le promoteur, la possibilité d’accroissement des activités de manutention et l’augmentation des bénéfices que ce projet lui apportera seront également compromises.

Ce scénario “sans projet” n’est pas envisagé.

1.3 Alternatives de méthodologie de dragage

Il existe deux types de dragages avec extraction proprement-dite et transport mécanique des matériaux d’un point à un autre, et qui sont les plus couramment mis en oeuvre : les **dragages hydrauliques** et les **dragages mécaniques**. Les alternatives de méthodologie de dragage à celles envisagées pour le projet (décrites dans le volume II du présent rapport) au sein de ces deux principaux types de dragages sont présentées ci-dessous.

La troisième grande famille de dragages, qui sont les **dragages en eau**, ou **dragages hydrodynamiques**, est présentée au paragraphe 1.4 dans le cadre de la présentation des alternatives pour la gestion des matériaux par rejet en mer.

1.3.1 Les dragages hydrauliques

GÉNÉRALITÉS SUR LES DRAGAGES HYDRAULIQUES

Pour rappel, les moyens proposés pour le projet sont des dragues hydrauliques. Une drague autoporteuse en marche est prévue pour extraire et transporter l’ensemble des matériaux à draguer jusqu’aux deux sites de clapage. Une drague à désagrégateur est prévue d’être utilisée, mais uniquement pour le broyage en place des matériaux les plus durs.

Le principe des dragages hydrauliques est basé sur l’adjonction d’eau aux déblais à extraire. Ce mélange eau+sédiments est alors aspiré par des pompes centrifuges à travers un tube d’élinde. Les dragues hydrauliques aspirent et refoulent donc des matériaux sous forme de boues liquides dont la teneur en eau est très élevée, dépendamment de la nature des matériaux dragués et de où est refoulé le mélange (autour de 85% en moyenne).



Les avantages principaux de ces dragages hydrauliques par rapport aux dragages mécaniques sont :

- Des rendements plus importants, et donc globalement une gêne à la navigation moindre par des durées de travaux plus courtes ;
- Et donc des coûts globalement moindres pour des grandes quantités à draguer ;
- L'utilisation peu ou moins limitée par les conditions hydrauliques (houle, courants) ;
- La minimalisation des contacts entre les matériaux dragués et l'équipage, en cas de matériaux contaminés.

Cependant, les deux derniers avantages ne s'appliquent pas ou moins à la drague autoporteuse en marche.

En revanche, la teneur en eau très élevée peut être un inconvénient majeur en fonction de la filière de gestion retenue, car elle augmente très fortement les volumes extraits (par rapport aux matériaux en place dragués) et engendre des contraintes de gestion plus importantes des volumes extraits.

De plus, les dragages hydrauliques n'offrent généralement pas une bonne précision en grande profondeur, et la présence de macro-déchets en quantité importante peut rendre difficile leur réalisation.

AUTRES MÉTHODES DE DRAGAGES HYDRAULIQUES

Outre la **drague autoporteuse en marche** dont le fonctionnement est décrit au paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** du présent rapport, les autres méthodes de dragages hydrauliques **qui pourraient être appliquées au projet** sont :

- La **drague aspiratrice suceuse refouleuse** (en anglais 'Suction Dredger'). Cette drague est la drague hydraulique la plus simple. Un ponton est équipé d'une conduite d'aspiration pour pomper des matériaux de fond. Cette drague est utilisée en premier lieu pour les matériaux sans cohésion et peu compacts. L'application de jets d'eau peut être mise en place pour améliorer la capacité d'excavation. Ce type de drague est surtout utilisé pour l'excavation de sable et n'a pas une bonne précision.

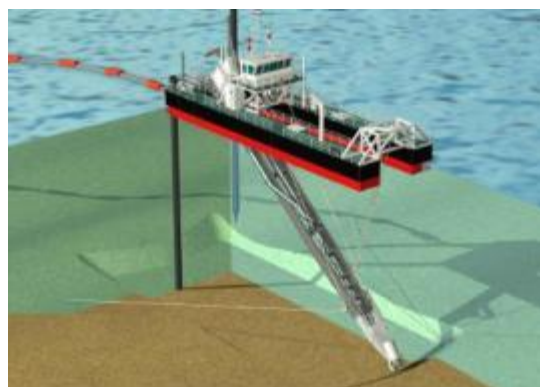
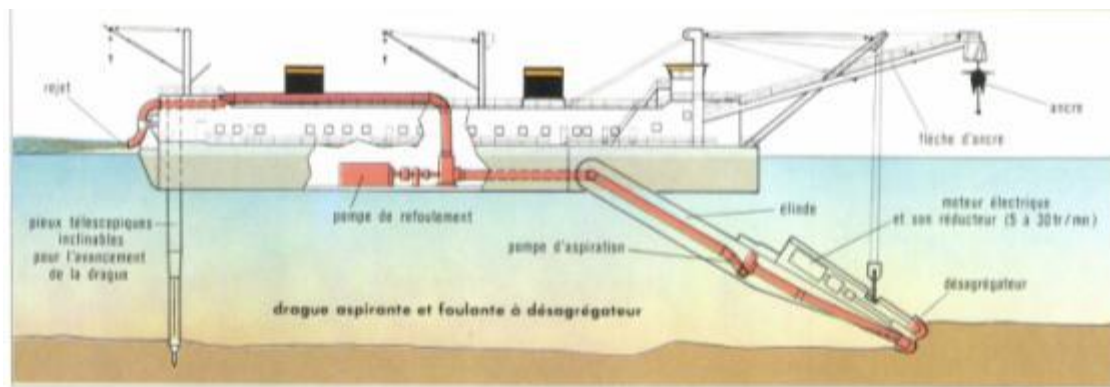




Figure III - 64 : Schémas d'un drague hydraulique aspiratrice refouleuse stationnaire (sources : larousse.fr, en haut, et ghentdredging.be, en bas) et photo d'une d'une petite drague aspiratrice (source Antea Group)



La **drague aspiratrice à désagrégateur** (en anglais: 'Cutter suction dredger'). Ce type utilise un désagrégateur rotatif qui déstructure les matériaux à draguer, y mélange de l'eau et après les pompe dans la conduite aspiratrice. Cette drague peut traiter plusieurs types de fonds et présente une bonne précision.

Figure III - 65 : Désagrégateur en tête d'élinde (source ISL, Ingérop)

Les deux types de drague mentionnés ci-dessus ont les inconvénients principaux :

- d'être **stationnaires**, nécessitant un système d'ancrage pour son fonctionnement (par exemple un dispositif d'ancrage permettant le pivotage en combinaison avec un système de poteaux pour « marcher »)
- de n'avoir **pas de lieu de stockage intégré** alors que la méthode du dragage hydraulique engendre des volumes d'eau importants à gérer avant la décantation des matériaux dragués.

Pour ces deux méthodes de dragage, le mélange eau+ sédiments dragué est **refoulé via des conduites (ou canalisations) de refoulement sur un site de dépôt terrestre** ou dans des **engins nautiques de transport associés de type chalands ou barges de grande capacité**, en fonction de la gestion envisagée pour les sédiments. Ces engins de transport sont autopropulsés ou nécessitent d'être déplacés par des navires « pousseurs ».



Figure III - 66 : Conduite flottante connectée à une drague aspiratrice refouleuse (source ISL, Ingérop)

Le chargement de chalands ou barges via des conduites de refoulement est une solution qui tend toutefois à disparaître. Elle engendre un panache turbide très important aux abords de ces moyens de transport du fait du débordement des eaux par surverse, et n'est adaptée que pour les sables et graviers, seuls matériaux capables de décanter rapidement dans les barges.



La longueur de refoulement possible du mélange dragué via les conduites dépend de la nature des matériaux et de la puissance des pompes. Pour augmenter cette distance, c'est-à-dire les doubler de manière générale, il est possible d'utiliser des pompes relais (booster).

Les conduites sont flottantes ou terrestres, et peuvent être également submergées pour éviter un obstacle ou ne pas constituer une gêne pour la navigation des autres navires par exemple.

Figure III - 67 : Plateforme en mer sur pieux permettant l'utilisation d'une pompe relais (source ISL, Ingérop)



La drague à désagrégateur envisagée pour le projet d'approfondissement du chenal de Nouadhibou peut être adaptée en drague refouleuse via des conduites de refoulement.

Toutefois, l'utilisation de conduites peut être problématique lorsque les travaux sont réalisés en milieu ouvert, le mauvais temps et les vagues étant susceptibles de les endommager et de provoquer des ruptures. Par ailleurs, l'utilisation de conduites pour le refoulement constitue également une gêne vis-à-vis de la navigation des autres navires. Il est toutefois possible de submerger les conduites par endroits pour permettre le passage des autres usagers.

Par rapport à la drague autoporteuse en marche, les dragues présentées ci-dessus offrent globalement une meilleure précision, mais offrent de manière générale un moins bon rendement, et sont plus sensibles aux conditions hydrodynamiques. Ils risquent d'engendrer plus de perturbations sur le trafic des navires dans le chenal, du fait notamment de la mise en station fixe de la drague pendant son travail, de la présence des conduites, et de la possible multiplication des matériels sur l'eau (barges de transport et leurs pousseurs éventuels, plateforme pour relais).

Elles engendrent de plus une possibilité de mélange des couches sédimentaires curées.

Du point de vue des impacts environnementaux et sanitaires, ces deux autres types de dragues hydrauliques :

- Engendrent des remises en suspension limitées au droit du point de dragage même. Il a été vu que des remises en suspension importantes pouvaient néanmoins être observées au niveau des barges ou chalands remplis par la drague (technique non adaptée pour des sédiments contaminés),
- Engendrent plus ou moins de nuisances sonores, en fonction de la taille, de l'équipement et de l'ancienneté, et du nombre de matériels,
- Permettent d'assurer la sécurité de l'équipage en cas de matériaux dragués contaminés, puisqu'il n'y a pas de contact direct avec ces matériaux.

1.3.2 Les dragages mécaniques

GÉNÉRALITÉS SUR LES DRAGAGES MÉCANIQUES

Pour rappel, il n'est pas proposé de drague mécanique à ce stade dans le cadre du projet.

Le principe des dragages mécaniques est basé sur l'extraction des matériaux par un outil de préhension (benne ou godet de pelle). Les volumes extraits sont donc proches des volumes en place, au coefficient de foisonnement près. Les dragages mécaniques par voie maritime peuvent être réalisés avec l'utilisation de ponton flottant, les déblais extraits étant alors transportés par barges ou chalands.



La présence de macro-déchets ne constitue pas un obstacle au recours à cette technique de dragages.

Les avantages principaux de ces dragages mécaniques par rapport aux dragages hydrauliques sont :

- L'extraction de matériaux meubles ou dur avec le même engin (mais qui peut être équipé différemment) ;
- L'extraction des matériaux à une teneur en eau proche de celle en place, ce qui limite les volumes à transporter et, de manière générale, à gérer après extraction ;
- Que la présence de macro-déchets n'est pas une contrainte pour ces matériels puisqu'ils peuvent également les gérer ;
- Leur manœuvrabilité : ces dragues sont souvent utilisées dans des zones difficiles d'accès comme des bordures et bassins.

Ces dragues sont stationnaires.

Les inconvénients de ces techniques sont que :

- Elles offrent des rendements globalement modestes par rapport aux dragages hydrauliques. Les coûts sont donc plus élevés pour des quantités importantes à draguer ;
- Elles nécessitent systématiquement des engins nautiques de transport (chalands ou barges), ou une conduite de refoulement (les matériaux étant alors déversés dans une trémie ou ils sont fluidifiés). Cette seconde solution est plus coûteuse et contraignante et n'est pas adaptée aux gros volumes à draguer ;
- Leur utilisation peut être fortement limitée par les conditions hydrauliques en milieu ouvert ;
- Il y a des risques de contacts plus importants entre les matériaux dragués et l'équipage, en cas de matériaux contaminés.

MÉTHODES DE DRAGAGES MÉCANIQUES

Les méthodes de dragages mécaniques **qui pourraient être appliquées au projet** sont :

- La **drague à godets** (en anglais: 'Bucket Ladder Dredger') est composée d'un puits central dans lequel passe une chaîne de godets. La chaîne tourne et le godet le plus bas attaque le fond à draguer. Les matériaux ainsi découpés tombent dans le godet qui remonte du fond jusqu'à la surface, et déverse son contenu sur un tapis roulant, déversant lui-même son contenu dans un chaland ou une barge de transport. Ce type de drague implique un contact physique entre les godets/bennes et les matériaux à draguer. C'est la plus ancienne forme de drague mécanique.

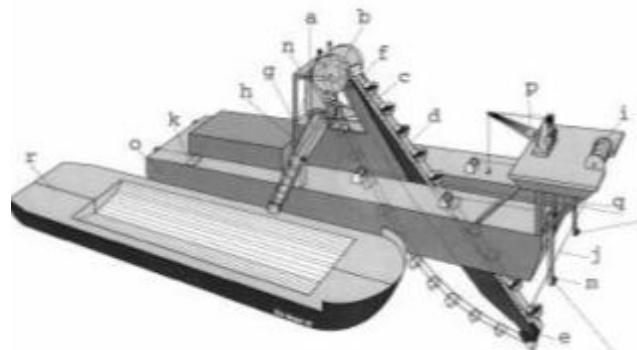
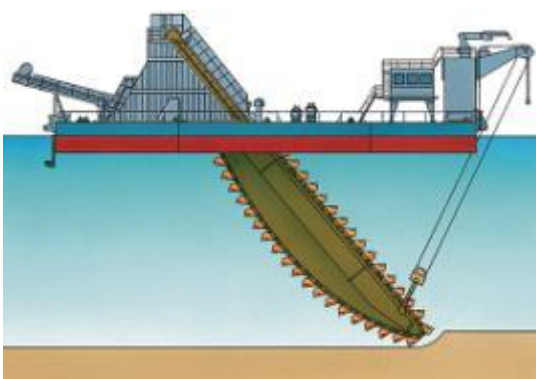


Figure III - 68 : Schémas d'une drague à godets, avec chaland accouplé

- La **drague à benne preneuse** (en anglais 'Grab dredger') est une grue montée sur un ponton. Au bout du câble de levage de la grue est fixée une benne preneuse formée de deux grappins à mâchoires. La benne prend les sédiments en s'enfonçant grâce à son poids et à l'action des mâchoires, puis les reverse en ouvrant celles-ci. Les moyens de transport des sédiments curés associés à ces dragues sont les chalands ou barges. La conduite de refoulement peut être envisagée. Les plus gros engins peuvent posséder une trémie de stockage.





Figure III - 69 : Drague à benne preneuse et barge (Source : Ifremer)

- La drague rétrocaveuse ou la drague excavatrice (en anglais 'Backhoe dredger' et aussi 'Dipper dredger') est un ponton où un ou plusieurs pelles excavatrices ont été installés. Le ponton est en appui sur des pieux qui maintiennent la structure en position et la stabilise.

Pour les dragues pelleteuses et les dragues à benne, le ponton est, à de rares exceptions près, incapable de se déplacer de manière autonome. Il est donc déplacé à l'aide d'un remorqueur annexe (ou pousseur).

La drague à godets et les dragues excavatrices sont plus précises que les dragues hydrauliques pour les mêmes profondeurs de dragage, tandis que la drague à benne preneuse offre une mauvaise précision au même titre que la drague autoporteuse en marche.

La drague à godets et la benne preneuse sont les dragues mécaniques qui peuvent présenter les rendements les plus intéressants.

Les dragues excavatrices sont limitées en profondeur de travail (entre 10 et 15 m) et leur productivité est très dépendante des conditions hydrodynamiques . Ce moyen ne peut donc pas être envisagé seul pour l'approfondissement du chenal de Nouadhibou.

Ces méthodes de dragage mécanique n'engendrent pas de mélange des couches sédimentaires curées, à l'exception de la benne preneuse. Celle-ci n'est pas adaptée aux matériaux très durs.

Du point de vue des impacts environnementaux et sanitaires, ces méthodes de dragages mécaniques engendrent des phénomènes de remise en suspension au niveau du fond dragué et dans la colonne d'eau d'importance moyenne (drague à godets) ou moyenne à importante (drague à benne preneuse et dragues excavatrices). Comme pour les dragues hydrauliques, les sédiments fins, lâches et peu cohésifs auront tendance à s'épancher plus facilement au cours de l'extraction. Ces techniques ne sont pas recommandées pour les matériaux contaminés., sauf à les adapter par des moyens "environnementaux" spécifiques (godets obturables, bennes environnementales, barrières de confinement, etc.).

De plus, ces méthodes mécaniques:

- engendrent plus ou moins de nuisances sonores, en fonction de la taille, de l'équipement et de l'ancienneté, et du nombre de matériels,
- sont associées à des risques plus importants pour la sécurité de l'équipage en cas de matériaux dragués contaminés, puisqu'il peut y avoir contact direct avec ces matériaux.



Etude d'Impact Environnemental et Social Projet de Dragage du Chenal du Port Minéralier de Nouadhibou
Volume III – Etat Initial



1.4 Alternatives de méthode de gestion : rejet en mer

Ce paragraphe présente les alternatives aux méthodes proposées ayant pour finalité un rejet en mer des matériaux dragués, y compris des alternatives conservant l'immersion des matériaux au droit des zones déterminées.

1.4.1 Alternatives conservant l'immersion

Il est possible de continuer à envisager l'immersion des matériaux dragués, avec des méthodologies différentes.

CONDUITE IMMERGEE

L'immersion peut être réalisée à l'aide d'une conduite immergée en un point fixe, qui peut être déplacé au cours du chantier. Il est clair que la précision du déchargement envisagé par volet est moindre que celle utilisant la conduite. L'avantage de la technique envisagée est néanmoins la vitesse de déchargement et le fait que le déchargement est discontinu et ne se déroule que sur une courte période par rapport au cycle complet de la drague autoporteuse.

DRAGUE AUTOPORTEUSE FENDABLE

Une alternative possible est une **drague** également **autoporteuse**, transportant les matériaux extraits dans sa cale, mais qui peut s'ouvrir en deux par le fond sur toute sa longueur. Autrement dit, une **drague "fendable"**.



Figure III - 70 : Photos de la drague fendable Pierre Lefort

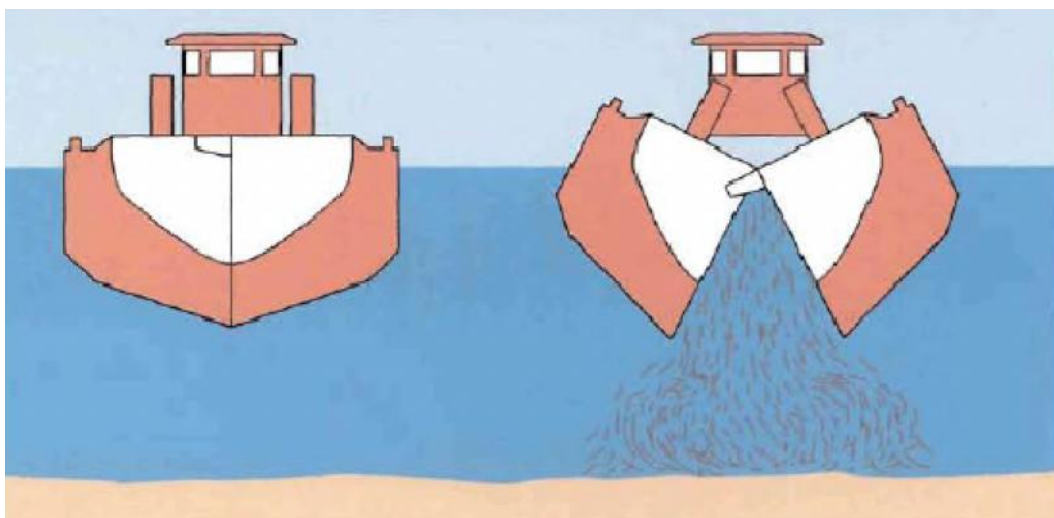


Figure III - 71: schémas d'une drague fendable en bas (source: Kenneth et Hardy, 1980)



Cette solution ne varie que très peu des méthodes envisagées. Seul le mode de relargage des matériaux à la mer depuis la drague autoporteuse change. Néanmoins, les capacités des dragues fendables sont moindres que celles des autres dragues autoportées en marche, ce qui occasionnerait un surcoût de l'opération.

DRAGUE HYDRAULIQUE OU MECANIQUE ASSOCIEE A DES CHALANDS/BARGES

Une autre alternative qui conserve la solution d'immersion des matériaux est le dragage à l'aide d'une drague hydraulique aspiratrice refouleuse ou d'une drague mécanique, avec le chargement des matériaux dragués dans un chaland ou une barge dont la cale peut s'ouvrir par le fond, dit « à fond ouvrant » ou « fendable ».

L'immersion serait alors réalisée depuis ce matériel de transport, autopropulsé ou non.



Figure III - 72 : Photos de chalands fendables

Ces méthodologies ne présentent pas de réels avantages par rapport aux méthodes envisagées dans le cadre de l'approfondissement du canal du port de Nouadhibou car:

- Avec un dragage hydraulique, le remplissage des barges engendre des remises en suspension importantes aux abords de ces moyens de transport. De plus, l'immersion par barge se traduit par un surcoût lié au transport jusqu'à la zone d'immersion (plusieurs barges sont nécessaires pour avoir une capacité équivalente à une drague autoportée);
- Avec un dragage mécanique, le coût de l'opération serait globalement plus important pour les volumes à draguer, du fait de rendements plus faibles;
- Ces solutions occasionneraient toutes une gêne plus importante pour les autres navires, du fait de la multiplication des matériels notamment.

1.4.2 Alternatives avec rejet en mer autre que l'immersion

Ces alternatives concernent les dragages hydrodynamiques.

Les dragages dits hydrodynamiques consistent à remettre en suspension des sédiments meubles directement au niveau du fond marin en vue d'une évacuation et d'une dispersion « naturelle » par les courants naturels ou des courants artificiellement entretenus pour un transport vers l'extérieur des zones draguées.

Cette remise en suspension est réalisée par injection d'eaux sous pression ou par des moyens mécaniques.

Du fait de sa nature, cette technique n'est pas adaptée à des dragages environnementaux. Elle nécessite une phase de pré-études rigoureuse afin d'appréhender le devenir des sédiments.



Son avantage principal est son bon rendement, tandis que ses inconvénients sont la turbidité engendrée, et potentiellement mal contrôlée, et sa mauvaise précision.

On distingue deux grandes techniques **par injection d'eau** qui sont le **dragage à l'américaine**, consistant en une fluidification des sédiments par l'eau sous pression (ou de l'air comprimé) et en une dispersion par les courants naturels, et les **dragage par injection d'eau**, qui consiste en la création d'un courant de densité par désolidarisation des particules de sols par l'eau injectée. Cette dernière méthode nécessite une pré-étude importante de caractérisation hydraulique et des fonds.

La méthode la plus simple reste la **méthode mécanique par agitation** (en anglais: 'Aggitation dredger'). Le matériel dragué est alors mis en suspension avec une poutre de balayage afin d'être transporté par le courant. Quand les matériaux sont plus cohésifs, une injection d'eau sous pression peut toutefois aider à mobiliser les sédiments.

La méthode du dragage hydrodynamique pourrait être envisagée pour l'approfondissement du chenal de Nouadhibou, car les sédiments à draguer ne présentent pas de contamination. Cette méthode nécessiterait néanmoins des études spécifiques coûteuses, retardant l'échéance de l'opération, et ne permettrait pas d'éviter l'impact lié à la dispersion des sédiments.

1.5 Alternatives de méthode de gestion : toute gestion autre, y compris la gestion à terre

Si on exclut le rejet en mer, il y a une grande variété d'options de gestion des matériaux de dragage qui vont dépendre des caractéristiques des matériaux (physiques, chimiques, voir agronomiques) et des besoins définis.

On parle notamment ici de toutes les possibilités de **gestion à terre des matériaux**, mais également tous les **réemplois in situ** ne rentrant pas dans ce cadre de gestion à terre, c'est-à-dire ceux pour lesquels il serait considéré que les travaux consistent en un simple déplacement des matériaux dragués au sein des eaux de surface, et non un transport et une gestion à terre. Ce réemploi *in situ* serait par exemple la constitution de terre-pleins portuaires ou des aménagements de lutte contre l'érosion marine.

Dans le cas d'une gestion à terre, le cadre réglementaire serait alors différent de celui de la gestion en milieu marin. En France, la réglementation pour la gestion à terre des sédiments repose notamment sur la **Circulaire du 04 juillet 2008** qui distingue:

- Les sédiments peuvent être commercialisés sans que soit nécessaire une autorisation de carrière (à l'amont de la limite transversale de la mer) « *sous réserve que ces matériaux ne soient effectivement pas contaminés et qu'ils se limitent aux matériaux excédentaires provenant d'extractions strictement limitées aux besoins des travaux maritimes ou fluviaux (y compris les travaux neufs) ou aux opérations d'entretien* » ;
- Les produits excédentaires commercialisables doivent prioritairement être traités et utilisés en tant que granulats ;
- Pour les sédiments non commercialisables devant être gérés à terre, il est nécessaire de faire le partage entre les **sédiments « dangereux »** et les **sédiments « non dangereux »**. Les destinations pour les sédiments non dangereux peuvent être, en fonction de leur composition :
 - Le régalage sur les terrains riverains ou l'épandage sur les parcelles agricoles ou la mise en terrain de dépôt. **l'accord du propriétaire du terrain est alors nécessaire en plus du permis environnemental**;
 - Le remblaiement de carrière pour des sédiments inertes ou des **travaux d'aménagement** (réhabilitation, remblai à des fins de construction, etc.) sous réserve de démontrer que l'impact environnemental est acceptable ;
 - L'incinération ou la mise en décharge sont réservés aux sédiments qui le justifient.

Le choix de la filière de traitement à terre va également nécessiter une caractérisation du sédiment, légèrement différente de celle prévue pour une gestion en mer.



EVALUATION DE LA DANGEROUSITE DES SEDIMENTS

Un matériau est dangereux s'il contient des éléments toxiques ou dangereux qui présentent des risques pour la santé humaine et l'environnement. Selon la directive européenne « Déchets », les déchets sont classés inertes, non dangereux ou dangereux. Le classement se fait avec des tests de lixiviation et des analyses sur sédiments secs.

La **décision du conseil européen n°2003-33 du 19 décembre 2002 relative aux normes d'admission en décharge** fixe des seuils pour un certain nombre de paramètres.

Cette caractérisation au sens strict de la directive « Déchets » n'est pas adaptée pour les sédiments marins pour lesquels **il est quasiment certain de dépasser les seuils de « déchet non dangereux » pour les sulfates, chlorures, la fraction soluble ou encore le COT** sans qu'ils ne soient réellement à considérer comme dangereux dans le contexte d'un projet de dragage.

1.5.1 Stockage définitif

La **filière du stockage définitif n'est pas souhaitable** car à terre, ce n'est pas une filière de valorisation, et elle est nettement plus coûteuse que la gestion envisagée. Elle doit être réservée en dernier recours en cas de matériaux non immergeables et en cas d'impossibilité de valorisation à terre pour cause de contamination.

Deux types de mise en stockage définitif pourront alors être examinés :

- Dépôt en installation de stockage de déchets (*selon les cas, dangereux ou non dangereux*),
- Création d'un centre de stockage mono-spécifique.

Cette solution nécessiterait un espace important et à l'heure actuelle, aucune installation n'est disponible pour accueillir ces sédiments de façon environnementalement et sanitairesment viable. Si la SNIM devait envisager cette solution, cela représenterait des coûts prohibitifs pour le promoteur (mise en place des infrastructures, logistique de transport des sédiments).

Dans ce cadre, et étant donné le caractère non contaminé des sédiments (à confirmer cependant par des études complémentaires), la valorisation, qui consiste à considérer le sédiment comme une matière première à valeur commerciale et non comme un déchet, devrait être favorisée.

Quoi qu'il en soit, celle-ci nécessitera l'évaluation de l'impact de cette valorisation sur la santé humaine et sur l'environnement, par une **étude de risques sanitaires** pour chaque filière de valorisation envisagée.

1.5.2 Valorisation par épandage

Pour la valorisation en régalage sur les terrains riverains ou l'épandage sur les parcelles agricoles ou la mise en terrain de dépôt des sédiments « déchets », en France c'est **le cadre de la réglementation sur les boues de station d'épuration est actuellement utilisé**.

Les seuils considérés sont les seuils « épandage » (concentrations maximales dans les sols pour autoriser l'épandage des sédiments) et « sols » (concentrations maximales dans les sédiments pour autoriser leur épandage) de l'arrêté du 08/01/1998.



1.5.3 Réemploi in situ

Pour les filières présentées ci-dessous, les matériaux seraient dans un premier temps **répandus sur l'estran par des moyens nautiques** par clapage à marée haute, par des conduites ou rejetés directement à faible profondeur depuis une drague.

La mise en œuvre finale des matériaux nécessitera dans tous les cas **l'intervention d'engins terrestres** dans un second temps, afin de remodeler les matériaux répandus, ainsi qu'un **contrôle des eaux rejetées en grande quantité**.



Figure III - 73 : Exemple de rejet des matériaux dragués en direct à faible profondeur

La non contamination des sédiments à draguer permet a priori d'envisager ces filières, sans surcoût particulier de traitement lié à la contamination pour un remblai portuaire.

Notons que les matériels de dragage envisagés pour l'approfondissement du chenal de Nouadhibou permettent tous le refoulement des sédiments sur le littoral ou à terre par le chargement du puits au travers de conduites flottantes et/ou terrestres, directement vers l'aire de la zone de remblai. L'option de la conduite submergée reposant sur le fond serait retenue dans le cadre de l'opération dans le cas où la conduite devrait traverser une zone de déferlement ou un chenal de navigation ou si des grandes distances sont à couvrir pour atteindre les zones de remblai sur terre.

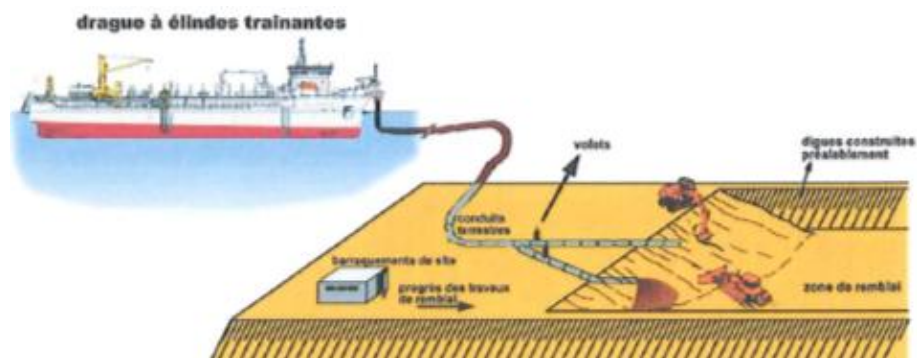


Figure III - 74: Dragage à élinde trainantes – Déchargement par refoulement

Source : Méthodologie détaillée pour l'exécution des travaux de dragage du chenal d'accès au port minéralier de Nouadhibou

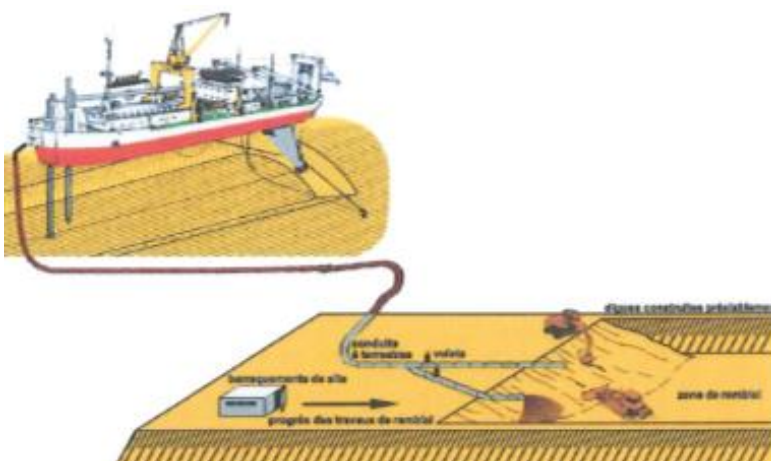


Figure III - 75 : Dragage à désagrégateur - Refoulement à terre en zone de remblai

Source des figures: Méthodologie détaillée pour l'exécution des travaux de dragage du chenal d'accès au port minéralier de Nouadhibou



1.5.4 Réemploi en génie civil

REMBLAIS PORTUAIRES

Les sédiments peuvent également servir de matériau de base pour des infrastructures à terre, telles que des terre-pleins portuaires.

La création d'un terre-plein portuaire avec des matériaux de dragage refoulés via conduite (technique la plus utilisée) nécessite généralement la création d'une chambre de dépôt permettant de séparer l'eau du sédiment, et d'introduire éventuellement dans la conduite un agent de stabilisation (pré-traitement). Les matériaux ainsi refoulés sont ensuite repris par les engins terrestres de terrassement, et compactés. **Un remblai portuaire nécessite des études géotechniques préalables pour s'assurer de l'atteinte des caractéristiques techniques finales voulues du remblai, en fonction de l'usage futur du terre-plein.**



Figure III - 76: Création d'un terre-plein portuaire par refoulement des matériaux dragués hydrauliquement via une conduite de refoulement (Source Antea Group)

Un projet de port en eaux profondes a été identifié (cf. Description dans le Volume III: Etat Initial) qui pourrait nécessiter la mise en oeuvre de sédiments pour remblayer la zone portuaire. Les volumes de sédiments nécessaires pour ces remblais sont estimés à 2 à 5 millions de m³.

Cependant, cette solution ne permettrait pas d'utiliser l'ensemble des sédiments projetés comme dragués (environ 22 millions de m³), mais également, ce projet n'est à l'heure actuelle pas assez avancé pour être sûr de permettre l'utilisation des sédiments de l'activité de dragage.

La détermination des caractéristiques mécaniques des matériaux à draguer et des terrains au droit du futur terre-plein serait également nécessaire pour étudier la faisabilité de l'opération. Mais également, une étude d'impact environnementale et sociale serait nécessaire pour le projet de construction du terre plein.

GRANDES INFRASTRUCTURES

Les matériaux dragués peuvent être intégrés dans des opérations de génie civil de toutes sortes, comme la création de digues, de routes, la constitution de talus ou merlons anti-bruit, des aménagements paysagers divers (rond-point...). Les sédiments peuvent alors être traités ou mélangés ou non avec d'autres matériaux plus nobles ou plus structurants.

La **valorisation en technique routière** est également une filière faisant l'objet de nombreuses expérimentations. Ces utilisations sont en général pour des remblais sous les chaussées ou sous parking, pour les couches de chaussée avec un traitement dans la plupart des cas, ou pour des remblais techniques également avec un traitement. **Les caractéristiques géotechniques des matériaux dragués seraient à analyser finement. Leur non évolutivité d'un point de vue géotechnique devrait être démontré.** Sa mise en place à grande échelle, pour des quantités importantes de sédiments, semble compliquée à envisager.

De même, à condition que leur degré de contamination l'autorise, les propriétés des sédiments fins peuvent apparaître intéressantes dans l'optique d'une réhabilitation de décharge ou d'anciens sites industriels (couverture / remblaiement carrières) en réalisant une étanchéification des strates superficielles du site ou un comblement pour remise en état.



La filière du remblaiement de carrières ou d'excavations peut être intéressante pour l'utilisation de volumes importants de sédiments dragués. Les besoins doivent être définis, et les sites doivent être à des distances raisonnables du littoral pour limiter les transports au maximum.

Au moment de la réalisation de cette étude, aucun projet de génie civil de grande envergure n'a été identifié dans la zone au-delà du port. Les routes ont été récemment achevées. L'emploi des sédiments pour ce type de projet n'est donc pas envisageable.

RÉEMPLOI EN MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

En fonction de leurs caractéristiques physiques, la valorisation des matériaux dragués dans les **matériaux de construction** peut concerner soit le matériau brut soit une part valorisable après une phase de pré-traitement (comme la séparation granulométrique par exemple) :

- Pour la **partie sableuse**, le **remblaiement technique** peut être une source de valorisation d'autant plus intéressante économiquement si le chantier se situe dans le port ou à proximité. Dans le port de Dunkerque en France, les matériaux dragués dans le port sont réutilisés en partie pour la création de blocs béton pour la protection des digues du port ;
- La **partie fine** des déblais, en raison des caractéristiques semblables à de l'argile, pourrait entrer dans la fabrication de matériaux de construction.

Cette filière de valorisation en matériaux de construction est encore globalement au stade expérimental. Sa mise en œuvre est liée aux caractéristiques précises des matériaux dragués, et à la définition d'un besoin. Elle nécessite la mise en place d'un procédé industriel (coûteux s'il est à supporter par le maître d'ouvrage de l'opération de dragage) qui n'est généralement pas compatible avec l'hétérogénéité des matériaux dragués, et n'utilise que très peu de sédiments (faible proportion de sédiments incorporée aux produits finis), ce qui n'est pas intéressant pour des gros volumes dragués comme ceux envisagés.

1.5.5 Rechargement de plage ou confortement dunaire

Les plages et les dunes soumises à l'érosion marine et/ou éolienne se trouvant en déséquilibre peuvent être une filière intéressante de valorisation des sables issus des opérations de dragages. L'apport de matériaux sableux sur les plages et les cordons dunaires peut présenter un double intérêt, d'une part mieux protéger le littoral de l'érosion en engraisant des plages et des dunes amaigries, d'autre part étendre l'espace balnéaire.

Afin de réaliser un rechargement de plage durable et stable, la granulométrie des déblais ne doit pas trop se différencier des sables présents originellement sur les plages. La granulométrie du sable de rechargement doit être au moins équivalente à celle des sables en place.

Pour un confortement dunaire, les matériaux sableux doivent être également de qualité proche des matériaux dunaires en place. Le confortement peut être réalisé par engraissement du haut estran alimentant lui-même les espaces dunaires. Il est également possible d'utiliser des matériaux de moindre qualité, confinés dans des géotubes par exemple ou autre système.

La qualité sanitaire et le caractère intègre des sables mis en rechargement doit être démontrée.

Enfin, il faudrait vérifier la compatibilité de telles opérations avec la sensibilité environnementale du milieu récepteur et des objectifs de protection correspondants.



Les résultats des analyses sur les sédiments à draguer pour l'approfondissement du chenal de Nouadhibou ont montré qu'une large portion du matériel à draguer est constituée de fines. Seuls les sables pourraient être adaptés à cette filière, sous réserve de valider leur conformité granulométrique avec les sables de la plage ou des cordons dunaires. Des études supplémentaires seraient donc à prévoir au droit de l'estran et des cordons dunaires. D'autre part, les besoins réels doivent être identifiés par des études morphologiques complémentaires du littoral. Enfin, une caractérisation biologique des matériaux à draguer pourrait être nécessaire pour étudier l'impact sanitaire.

1.5.6 Restauration des habitats

De la même façon, une partie des sédiments pourrait être utilisée pour restaurer des habitats dégradés, telles que les zones humides côtières. Cependant il est important de prendre en compte la composition physico-chimique et biologique des matériaux dans la zone de déposition pour valider l'utilité en restauration des habitats (zone de repos pour les oiseaux par exemple). Et cette filière de valorisation nécessite des études complémentaires.

1.5.7 Conclusion concernant l'alternative réutilisation à terre des sédiments

Les différentes pistes de gestion à terre présentent toutes globalement des contraintes en termes de recherche de sites susceptibles de recevoir les déblais, de traitement des matériaux amenés à terre, de transport terrestre, d'opérations de mises en œuvre sur leur lieu définitif.

Les matériaux dragués gérés à terre nécessitent systématiquement et à minima un ressuyage (abaissement de la teneur en eau) qui est plus ou moins difficile, long et coûteux à réaliser en fonction du mode d'extraction. Ainsi, des matériaux refoulés hydrauliquement nécessitent la création de chambres de dépôt provisoires sur une surface importante, avec des problématiques importantes de rejet des eaux draguées. Ces opérations sont coûteuses à mettre en place, et des terrains sont nécessaires à proximité du littoral.

Les matériaux peuvent nécessiter d'autres traitements en fonction des filières de gestion.

Leur enjeu principal est toutefois de constituer une alternative aux rejets en mer de sédiments impropres à l'immersion, soit du fait de leur contamination, soit du fait de la sensibilité des zones maritimes côtières.

Elles sont présentées ici et sont potentiellement intéressantes, mais ne peuvent pas être retenues à ce stade car elles sont globalement nettement plus coûteuses que les filières de rejet en mer ou de réutilisation in situ, et multipliant les impacts environnementaux et sanitaires potentiels par rapport à ces filières.

Ces filières nécessitent d'autre part des études complémentaires et l'identification précise des besoins dans un planning contraint.



2 Points de vue et préoccupations du public

L'analyse comparative des opinions recueillies auprès des différents acteurs, au cours des entretiens de l'enquête sociale de l'EIES du projet dragage du chenal du port minéralier de Nouadhibou ont été centrées sur les différentes thématiques de l'Etude d'Impacts Environnemental et Social du projet.

De façon très schématique, les opinions et perceptions recueillies font ressortir les aspects saillants suivants des impacts des opérations du dragage :

Globalement, les représentants de la société civile interrogés bien que conscients désavantages positifs du projet dragage en termes de développement des infrastructures portuaires de la zone franche, l'augmentation de la capacité d'exportation de la SNIM et réduction du chômage par la création de nouveaux emplois ; estiment que les opérations de dragage auront sans nul doute des impacts négatifs sur les populations et leurs moyens de subsistance ainsi que sur le trafic maritime.

Tous pensent que des mesures d'accompagnement, allant de la sensibilisation à la compensation des éventuels risques induits par le projet doivent être prises dans le cadre du programme de gestion environnementale et sociale (PGES) du projet, en particulier un plaidoyer et une mobilisation en amont et en aval du projet et une coordination concertée entre le projet et les opérateurs du trafic maritime en vue d'éviter des accidents éventuels et alléger la navigation pour les pêcheurs artisanaux.

Un impact négatif non moins important est cité par certains représentants de la société civile sur la contamination des poissons par les espèces étrangères que peuvent amener les navires qui accosteront dans ce port. Ces espèces peuvent avoir une forte résilience dans la zone du projet et par voie de conséquence rendre les espèces locales malades, en particulier les poissons. Aussi, les zones protégées, notamment le PNBA doit bénéficier exclusivement d'une attention particulière en termes des impacts négatifs induits par les opérations de dragage. Il semble qu'il y a des grandes possibilités à ce que les espèces faune et flore de cette zone soient impactées par les opérations de dragage.

La majorité si non la totalité des présidents des associations des pêcheurs rencontrés, estime que le secteur de la pêche artisanale dans la zone franche et même pour tout le pays est la principale source de création d'emploi et d'amélioration de revenus, en particulier pour les populations les plus vulnérables.

Les impacts des opérations de dragage les plus récurrents et les plus mis en avant par les personnes rencontrées se traduisent par les difficultés des coûts (carburant et temps mis) liés aux détours des embarcations pour éviter des accidents ou des collisions avec les engins du projet dragage (travaux de construction) et les risques liés à la ressource halieutique.

D'autres représentants de la communauté des pêcheurs interrogés pensent aussi que la pêche sportive qui se pratique parfois dans la zone du projet (informel et sans autorisation) sera la première à être impactée et que de cette pêche vivent beaucoup des ménages vulnérables des quartiers précaires de Nouadhibou (zone Nord NDB). Ces derniers ignorent la réglementation qui interdit la pêche dans les zones portuaires (loi et décret d'application en annexe).

Les contraintes qui reviennent le plus souvent au cours des discussions faites avec les pêcheurs artisanaux, en particulier les mareyeurs sont les coûts financiers liés aux frais du carburant des embarcations pour les grands détours qu'ils auront à effectuer durant les travaux du chantier du projet ainsi que le temps pour l'allée et le retour de ces mêmes embarcations. Certains pensent que dans le cas où la zone de la pêche artisanale sera soumise à des nouvelles contraintes de trafic maritime, la facture pour une embarcation va doubler ou même tripler. Tous pensent qu'une coordination étroite entre les différentes parties prenantes du trafic maritime doit être initiée avant le démarrage du projet, notamment des cartes et balisage de la zone d'entrée du chenal doivent être établis pour la sécurité du trafic maritime.



L'entretien exclusif avec la Zone Franche s'est particulièrement focalisé sur l'état d'avancement du port en eau profonde, l'utilisation des sédiments dragués pour le terre-plein du futur port en eau profonde ainsi que le respect scrupuleux de la nouvelle réglementation de la zone franche en termes de trafic maritime et des débarcations et embarcations.

Selon la zone franche, le nouveau site du port en eau profonde vient d'être fixé par une commission interministérielle et sera incessamment rendu public par voie de décret.

La zone franche estime qu'une étroite coordination doit être instituée avec le projet dragage

Pour régulariser le trafic dans le chenal et mettre en valeur les sédiments à draguer pour la construction du terre-plein du port en eau profonde. En terme environnemental, la Zone franche demande à ce que les textes de la nouvelle réglementation (volet environnemental de la NZF) figurent clairement dans l'étude environnementale du projet.

Les responsables des infrastructures portuaires de Nouadhibou, estiment qu'une coordination étroite doit être instituée avant le démarrage du projet pour la mise en place d'un système de balisage des couloirs d'entrée et sortie des navires en vue d'éviter les risques liés aux collisions et accidents dont les résultats peuvent rendre l'impact plus négatif du projet (marée noire etc.).

Ils soulignent tous, la nécessité de préserver les ressources de la mer qui sont les principaux moyens de subsistance des populations, en particulier celles qui sont les plus pauvres de Nouadhibou et même les autres wilayas du pays. Les opinions recueillies montrent que la pêche artisanale contribue en grande partie à l'emploi, à la réduction de la pauvreté et la sécurité alimentaire, particulier pour les ménages les plus vulnérables. A cet effet, les responsables des établissements portuaires pensent qu'un grand effort doit être fait en vue de réduire, atténuer et compenser les pêcheurs artisanaux les plus exposés aux opérations de dragage.

Les enquêtes socio-économiques ont abouti à un véritable diagnostic sur les impacts des opérations du dragage sur les populations, la pêche et le trafic maritime.



Chapitre 7 : Résultats de la comparaison des solutions de rechange

1 Justification de la Méthode choisie

Étant donné que les sédiments peuvent être considérés non contaminés, et qu'il n'y a pas de zone conchylicole confirmée à proximité de la zone de clapage, il n'y a à priori aucune contre-indication au clapage en mer. Cette étude d'impact a pour objet de confirmer cette affirmation et de définir les mesures adéquates pour limiter les impacts liés à cette méthode de gestion des sédiments.

A noter, que la gestion des sédiments en milieu marin présente également des avantages environnementaux par rapport à une gestion à terre. C'est une solution qui permet de limiter les déplacements des engins de dragage et évite la mise en place d'une solution de gestion à terre des sédiments, consommatrice en carburant et en surface.



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