

# ***GIE Granulats Marins de Normandie***

*Octobre  
2013*

*Dossier de demande d'autorisation  
d'ouverture de travaux miniers*

*Au titre du décret n°2006-798 du 6 juillet 2006 modifié relatif à la prospection, à la recherche et à l'exploitation de substances minérales ou fossiles contenues dans les fonds marins du domaine public et du plateau continental métropolitains*

## ***Concession des Granulats Marins de la baie de Seine***

***Pièce n° 3 bis***

***Résumé non technique  
de l'étude d'impact***



# PREAMBULE

## COMMENT S'INSCRIT CETTE PIECE DANS LE DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'OUVERTURE DE TRAVAUX MINIERES ?

Le résumé non technique est une synthèse de l'étude d'impact. Son objectif est de vulgariser et de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude d'impact. Il doit à ce titre synthétiser les éléments essentiels et les conclusions de chacune des parties de l'étude d'impact.

Le résumé non technique doit être très facilement accessible et constituer une partie autonome pour l'appréhension des principaux enjeux et incidences du projet.

L'objectif de cette pièce est de faciliter la participation du public.

## CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le contenu de l'étude d'impact est codifié par le code de l'environnement (article R. 122-5) modifié par le Décret n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements.

*Art. R. 122-5.- IV. – « Afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude, celle-ci est précédée d'un résumé non technique des informations visées aux II et III. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant.*



# SOMMAIRE

---

<b>INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
1. OBJECTIFS ET STRUCTURE DE L'ÉTUDE D'IMPACT	1
2. CONTEXTE GÉNÉRAL DU PROJET	2
<b>SECTION 1 : DESCRIPTION DU PROJET</b>	<b>3</b>
1. OBJECTIFS DE LA DEMANDE D'AOTM	3
2. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET	3
3. DESCRIPTION ET DIMENSIONS DES TRAVAUX	6
<b>SECTION 2 : ANALYSE DE L'ETAT INITIAL</b>	<b>8</b>
1. MILIEU PHYSIQUE	9
1.1. Météorologie – océanologie	9
1.2. Géomorphologie des fonds marins	10
1.3. Contexte géologique régional et gisement	12
1.4. Dynamique sédimentaire et géomorphologie du littoral	13
2. MILIEU VIVANT	13
2.1. Peuplement benthique	13
2.2. Ichtyofaune et ressource halieutique	15
2.3. Mammifères, reptiles et oiseaux marins	16
3. QUALITE DU MILIEU	16
3.1. Qualité de l'eau	16
3.2. Qualité des sédiments	17
4. MILIEU HUMAIN	17
4.1. Trafic maritime	17
4.2. Pêche professionnelle	18
4.3. Conchyliculture et pisciculture	18
4.4. Activités récréatives	18
4.5. Servitudes maritimes	18
4.6. Autres projets actuels et à venir en baie de Seine	20
5. PATRIMOINE ET PAYSAGE	20
5.1. Zones marines protégées	20
5.2. Patrimoine archéologique marin	20
<b>SECTION 3 : ANALYSE DES EFFETS DU PROJET</b>	<b>21</b>

1.	MILIEU PHYSIQUE .....	22
1.1.	Impacts sur la géomorphologie et la nature sédimentaire.....	22
1.2.	Impacts sur les conditions océanographiques .....	22
1.3.	Impacts sur la dynamique sédimentaire.....	23
1.4.	Impacts sur la géomorphologie du littoral .....	23
2.	MILIEU VIVANT .....	23
2.1.	Impacts sur les peuplements benthiques.....	23
2.2.	Impacts sur l'ichtyofaune et la ressource halieutique .....	24
2.3.	Impacts sur les mammifères, reptiles et oiseaux marins .....	25
3.	QUALITE DU MILIEU .....	26
4.	MILIEU HUMAIN.....	27
4.1.	Impacts sur le trafic maritime .....	27
4.2.	Impacts sur la pêche professionnelle.....	27
4.3.	Impacts sur la conchyliculture et la pisciculture.....	27
4.4.	Impacts sur les activités récréatives et les servitudes .....	28
5.	PATRIMOINE .....	28
5.1.	Impacts sur les zones marines protégées.....	28
5.2.	Impacts sur le patrimoine archéologique marin .....	28
6.	SYNTHESE.....	28
<b>SECTION 4 : ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS.....</b>		<b>32</b>
<b>SECTION 5 : PRESENTATION DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET DES RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET PRESENTE A ETE RETENU.....</b>		<b>40</b>
<b>SECTION 6 : COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME OPPOSABLES AINSI QUE LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES.....</b>		<b>43</b>
<b>SECTION 7 : MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE ET COMPENSER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES DE SUIVI ASSOCIEES .....</b>		<b>44</b>
<b>SECTION 8 : PRESENTATION DES METHODES ET DIFFICULTES RENCONTREES .....</b>		<b>46</b>
1.	MÉTHODOLOGIE MISE EN PLACE POUR L'ÉTABLISSEMENT DE L'ÉTAT INITIAL .....	46
2.	MÉTHODOLOGIE MISE EN PLACE POUR L'ANALYSE DES IMPACTS .....	49
<b>SECTION 9 : NOMS ET QUALITES DES AUTEURS .....</b>		<b>50</b>

---

## LISTE DES FIGURES

---

FIGURE 1 : CONSOMMATION MOYENNE DE GRANULATS PAR NATURE D'OUVRAGE (SOURCE : UNPG).....	2
FIGURE 2 : LOCALISATION DE LA CONCESSION .....	5
FIGURE 3 : NAVIRE EXTRACTEUR - DRAGUE ASPIRATRICE EN MARCHÉ (DAM).....	6
FIGURE 4 : SCHÉMATISATION DU PROGRAMME D'EXPLOITATION .....	7
FIGURE 5 : BATHYMÉTRIE DU SITE DE LA CONCESSION DES GRANULATS MARINS DE LA BAIE DE SEINE .....	11
FIGURE 6 : CARTE DES SÉDIMENTS SUPERFICIELS DE LA BAIE DE SEINE (LARSSONNEUR ET AL., 1979). .....	12
FIGURE 7 : HABITATS EN MANCHE ORIENTALE (TYPOLOGIE EUNIS).....	14
FIGURE 8 : SERVITUDES MARITIMES ET MILITAIRES.....	19
FIGURE 9 : MÉTHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE POUR LE CHOIX DES VARIANTES.....	40
FIGURE 10 : REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DES CINQ VARIANTES EXAMINÉES LORS DE LA PHASE DE CONCERTATION.....	41
FIGURE 11 : ILLUSTRATION DE LA DÉMARCHE UTILISÉE POUR L'ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT (ADAPTÉ DU GUIDE DE L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DES PARCS ÉOLIENS, 2012).....	49

## LISTE DES TABLEAUX

---

TABLEAU 1 : COORDONNÉES DES SOMMETS DE LA CONCESSION DES « GRANULATS MARINS DE LA BAIE DE SEINE ».....	3
TABLEAU 2 : ÉCHELLE A LAQUELLE LES DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU MILIEU SONT ÉTUDIÉES ET DÉCRITES DANS L'ÉTUDE D'IMPACT.....	8
TABLEAU 3 : BILAN DES IMPACTS DU PROJET. ....	29
TABLEAU 4 : SYNTHÈSE DES EFFETS CUMULÉS .....	33
TABLEAU 5 : RECOMMANDATIONS DES SCIENTIFIQUES. ....	42
TABLEAU 6 : RÉCAPITULATIF DU CHOIX DES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES ET DES ARGUMENTS AVANCÉS EN LEUR FAVEUR. ....	45
TABLEAU 7 : LES SOURCES D'INFORMATIONS UTILISÉES DANS LA RÉALISATION DE L'ÉTAT INITIAL ET DE L'ANALYSE DES IMPACTS. ....	48
TABLEAU 8 : LISTE DES PRINCIPALES ÉTUDES UTILISÉES POUR LA RÉDACTION DE L'ÉTUDE D'IMPACT.....	51





## INTRODUCTION

Ce résumé non technique répond aux exigences réglementaires (Article R 122-5 du code de l'environnement) en reprenant, sous forme synthétique et non technique, les éléments essentiels et les conclusions de chacune des parties de l'étude d'impact.

Il collabore ainsi à la prise de connaissance du projet en permettant à chacun d'appréhender rapidement les principaux enjeux environnementaux, la nature du projet projeté, les incidences de celui-ci ainsi que les mesures mises en œuvre en faveur de l'environnement.

Chaque lecteur pourra également, s'il le souhaite, approfondir sa lecture en consultant la Pièce n°3 : Etude d'impact qui comporte notamment l'ensemble des représentations graphiques et références bibliographiques qui ont servies à la réalisation de cette étude mais également les études spécialisées contenues dans la Pièce « Annexes ».

### 1. OBJECTIFS ET STRUCTURE DE L'ÉTUDE D'IMPACT

L'étude d'impact désigne à la fois une **démarche** et un **dossier réglementaire** qui vise trois objectifs fondamentaux :

- ❖ **aider** le maître d'ouvrage à concevoir un projet respectueux de l'environnement,
- ❖ **éclairer** l'autorité administrative qui délivre l'autorisation du projet,
- ❖ **informer** le public et lui donner les moyens de jouer son rôle de citoyen averti.

La conduite de l'étude d'impact est progressive et itérative afin de pouvoir faire évoluer le projet vers la solution de moindre impact sur l'environnement. Ainsi, conformément à l'article R. 122-5 du code de l'environnement, l'étude d'impact se construit de la façon suivante :

Sections	
	Introduction
1	Description du projet
2	Analyse de l'état initial
3	Analyse des effets du projet
4	Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus
5	Principales solutions de substitution examinées et raisons pour lesquelles le projet présenté a été retenu
6	Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme opposables ainsi que les plans, schémas et programmes
7	Mesures prises pour éviter, réduire et compenser les effets du projet sur l'environnement et mesures de suivi associées
8	Présentation des méthodes et difficultés rencontrées
9	Noms et qualités des auteurs

## 2. CONTEXTE GÉNÉRAL DU PROJET

Les granulats sont des petits morceaux de roches d'une taille inférieure à 125 millimètres, destinés à réaliser des ouvrages de travaux publics, de génie civil et de bâtiment. En 2010, les granulats (hors recyclage) représentent près de 54 % des matières extraites du territoire français. En moyenne chaque français en consomme entre 6 et 7 tonnes chaque année (UNPG).



Figure 1 : Consommation moyenne de granulats par nature d'ouvrage (Source : UNPG).

D'origine et de qualité similaires à celles des matériaux alluvionnaires terrestres, les granulats marins qui regroupent les sables et graviers présents dans les fonds marins, sont classés selon les mêmes normes applicables à l'ensemble des granulats.

Malgré les ressources considérables estimées, les granulats marins ne représentent en 2011 que 1,8 % de la production nationale, soit environ 7 Mt. Toutefois, la part des granulats marins ne cesse de croître notamment pour atténuer l'épuisement progressif des gisements terrestres actuels.

Les documents publics tels que les Schémas Départementaux des Carrières confèrent aux granulats marins le rôle de principal matériau complémentaire aux ressources existantes pour la Haute-Normandie, région ne disposant pas d'autres ressources minérales, comme des roches massives par exemple.

## SECTION 1 : DESCRIPTION DU PROJET

### 1. OBJECTIFS DE LA DEMANDE D'AOTM

La présente demande d'autorisation d'ouverture de travaux miniers (AOTM) est présentée par le **Groupeement d'intérêt économique « Granulats Marins de Normandie » (GIE GMN)** dans le cadre de la demande de Titre Minier intitulé « Concession des Granulats Marins de la Baie de Seine ».

Ce dossier de demande d'autorisation d'ouverture de travaux a pour objectifs de :

- ❖ débuter l'exploitation sur la concession des granulats marins de la Baie de Seine,
- ❖ continuer à approvisionner ses marchés pour lesquels il maîtrise toute la chaîne depuis l'extraction, le déchargement, le traitement, jusqu'à la distribution ; et plus généralement s'inscrire dans les objectifs du schéma départemental des carrières, présent et à venir, pour doter le département de Seine-Maritime et la région Haute-Normandie d'un complément aux ressources terrestres locales qui s'épuisent du fait d'un accès qui est restreint. L'objectif est d'assurer la pérennité de l'approvisionnement en matériaux nécessaires aux besoins actuels et futurs de la collectivité ainsi qu'au développement de la région.

### 2. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

Le projet est porté par le GIE GMN qui demande une **autorisation d'ouverture de travaux miniers** pour exploiter la « **Concession des granulats marins de la baie de Seine** ». La concession se situe dans le bassin oriental de la Manche, dans le prolongement du banc de Seine vers l'ouest-nord-ouest. Le site d'une superficie totale d'environ 8,6 km<sup>2</sup> se trouve à plus de 20 km des côtes au sein de la circonscription maritime du Grand Port Maritime de Rouen : il s'inscrit donc dans le domaine public maritime (DPM) (Figure 2).

Le périmètre de la « Concession des granulats marins de la baie de Seine » est délimité par les sommets définis dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Coordonnées des sommets de la concession des « Granulats marins de la baie de Seine ».

Sommets	ED50 (deg. min. déc.)		WGS84 (deg. min. déc.)		Lambert 93 RGF 93 (m)	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Est	Nord
A	49° 32,57' N	0° 19,73' O	49°32,51' N	0°19,81' O	458 939,78	6 943 153,46
B	49° 32,29' N	0° 18,30' O	49°32,23' N	0°18,38' O	460 641,94	6 942 561,44
C	49° 31,63' N	0° 16,12' O	49°31,57' N	0°16,20' O	463 220,37	6 941 228,10
D	49° 30,63' N	0° 17,04' O	49°30,57' N	0°17,12' O	462 033,42	6 939 422,14
E	49° 31,92' N	0° 20,33' O	49°31,86' N	0°20,41' O	458 165,36	6 941 978,90

Au cours des années 2006 à 2011, la concession fut le siège d'une **extraction expérimentale** menée par le GIE GMN afin d'étudier les impacts d'une exploitation de granulats marins et de mettre en place une méthode d'extraction qui soit la moins pénalisante possible pour l'environnement et qui respecte au mieux les intérêts des divers utilisateurs du milieu marin, et tout particulièrement ceux des pêcheurs.

La demande d'AOTM est sollicitée pour une durée identique à celle demandée pour le titre minier soit 25 années. Les substances exploitées sont des **granulats marins**, composés d'un mélange de sables siliceux moyens à grossiers, de graviers avec quelques galets siliceux fossiles. Le gisement représente une épaisseur moyenne d'une dizaine de mètres et **l'exploitation sera réalisée sur une profondeur maximale de 2,50 mètres**. Etant donné cette profondeur maximale, il est certain que les travaux d'extraction se limiteront aux niveaux meubles et ne mettront pas à jour le substratum sous-jacent. Ceci garantit qu'au terme des travaux, la totalité du site aura conservé un substrat meuble proche de celui d'origine. La production envisagée est comprise entre un tonnage annuel minimum de 500 000 tonnes et un tonnage annuel maximum de 1,65 millions de tonnes (Mt), soit une production maximale cumulée de 41,25 Mt sur 25 années.



### 3. DESCRIPTION ET DIMENSIONS DES TRAVAUX

Les travaux auront lieu exclusivement sur le site de la concession des granulats marins de la baie de Seine, situé à plus de 21 km de la côte la plus proche. Par conséquent, l'emprise des travaux concerne exclusivement le milieu marin.

Dans le cadre de ce projet, les travaux consisteront à extraire la ressource minérale, à l'aide d'une drague aspiratrice en marche (DAM ou navire extracteur) dont l'équipement permet de pomper, depuis le fond de la mer, un mélange d'eau et de granulats (Figure 3). L'exploitation du gisement se fait par passages successifs du navire extracteur à vitesse réduite (entre 2 et 5,5 km/h) en créant sur le fond des sillons réguliers de faible profondeur (20 à 30 centimètres). Actuellement, un total de 10 dragues aspiratrices en marche sont identifiées comme susceptibles d'intervenir sur la concession. Bien que plusieurs navires puissent intervenir sur la concession, une seule drague sera présente sur le site à un instant donné.

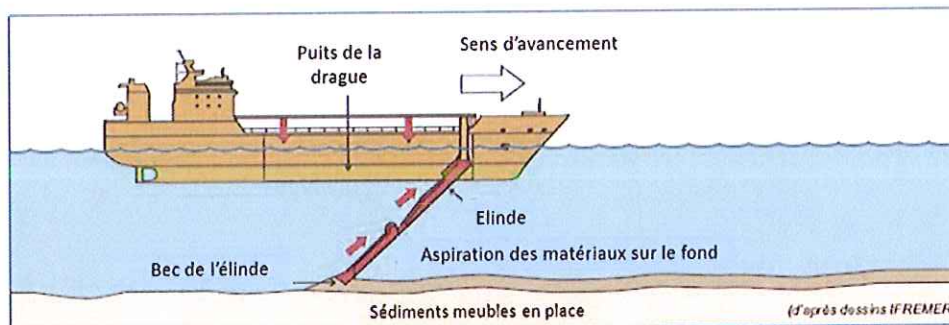


Figure 3 : Navire extracteur - Drague aspiratrice en marche (DAM).

Le programme d'exploitation est le résultat de l'analyse de plusieurs scénarios d'exploitation, menée en concertation avec les parties prenantes du projet (Administrations, Usagers, Associations, Scientifiques, GIE GMN).

Un cycle d'extraction comprend le chargement, le transport jusqu'au port de déchargement, le déchargement et le retour sur la zone d'extraction. La position du site permet d'envisager 2 rotations par jour (24h) pour un déchargement au port du Havre et 1 rotation par jour pour les ports de Rouen ou de Dieppe par exemple. Sur base du tonnage maximal annuel de 1 650 000 t/an, avec une capacité moyenne de chargement de 4 000 m<sup>3</sup>, le temps d'occupation cumulé de la concession est d'environ 1 040 heures/an, soit un taux d'occupation de la zone d'environ 12 % à l'année.

La concession sera subdivisée en 7 bandes d'une superficie moyenne d'environ 1,2 km<sup>2</sup>. L'exploitation n'aura lieu que sur une seule bande à la fois pendant 3 à 4 ans, ceci afin de limiter l'emprise spatiale et la durée cumulée de l'extraction sur une bande. L'exploitation sera réalisée en alternant les bandes exploitées, de sorte à ce que deux bandes adjacentes ne soient jamais exploitées successivement. Ce mode d'exploitation favorise la recolonisation du milieu par la faune à partir des bandes voisines non exploitées ou recolonisées, en maximisant la surface d'échange entre ces différents secteurs.

Le GIE GMN propose de suspendre chaque année l'extraction des granulats marins, pour une durée de 1,5 mois, durant la période de pêche à la coquille Saint-Jacques. Ceci devrait permettre de ne pas densifier le trafic des bateaux sur la baie de Seine au cours de cette période. Il est à noter qu'une période annuelle supplémentaire de suspension de l'activité d'extraction de 15 jours pourra être discutée avec la pêche professionnelle en cas de besoin. Les dates de suspension seront discutées chaque année entre les représentants de la pêche et le GIE GMN. Le résultat de ces discussions sera transmis à la DREAL de Haute-Normandie ainsi qu'à la DIRM Manche Est-Mer du Nord.

Les granulats marins extraits pourront être déchargés, en fonction de la demande et de l'évolution du marché, dans tous les ports de la Manche disposant d'installations adaptées et autorisées pour la réception de ces matériaux, et plus particulièrement dans les sites potentiels de déchargement, appartenant aux sociétés membres du GIE GMN, situés dans les Grands Ports Maritimes de Rouen et du Havre.

Une illustration théorique de l'exploitation de la concession « Granulats marins de la baie de Seine » sur toute la durée de la concession est donnée, à titre d'exemple, sur la figure ci-dessous.

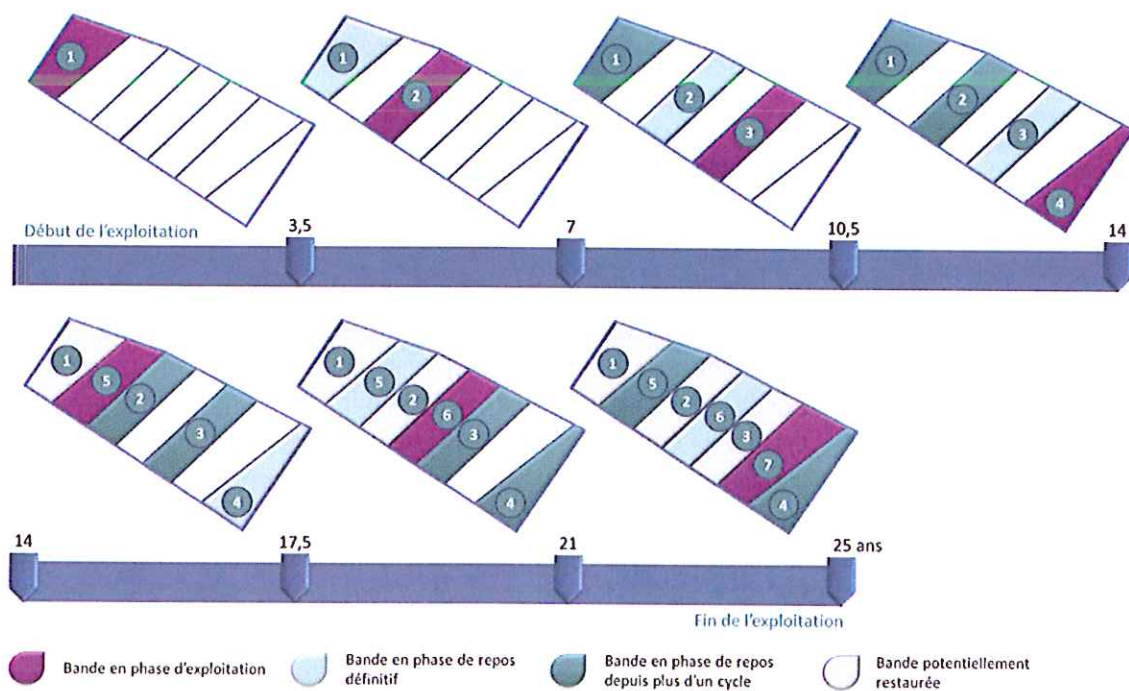


Figure 4 : Schématisation du programme d'exploitation.

## SECTION 2 : ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

L'impact d'une activité sur un environnement donné s'évalue en prenant en compte ses effets par rapport à la situation telle qu'elle existait avant son développement.

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement se fonde sur des données à la fois physiques, naturelles et humaines. Un travail de rassemblement de données pertinentes permet de dresser un état des lieux des principales caractéristiques environnementales qui pourraient être affectées par les activités d'extraction de granulats marins, et d'identifier les principaux enjeux environnementaux pour la caractérisation des effets du projet. Les compartiments environnementaux concernés sont la qualité du milieu physique, la dynamique sédimentaire, les habitats, les espèces et la biodiversité, les activités maritimes et de loisirs, la santé, le paysage et le patrimoine naturel et culturel.

En fonction des thématiques traitées, l'étendue de la zone étudiée varie. Le tableau ci-dessous reprend les différentes thématiques traitées et l'emprise spatiale considérée pour leur étude.

Tableau 2 : Echelle à laquelle les différentes composantes du milieu sont étudiées et décrites dans l'étude d'impact.

Compartiment	Echelle de l'étude
Milieu physique	<p>Le milieu physique est généralement décrit à l'échelle de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ la Manche orientale, la baie de Seine ou la baie de Seine orientale (géologie, météorologie, océanologie...)</li> <li>❖ la concession pour les paramètres étudiés <i>in situ</i> (bathymétrie, couverture sédimentaire...)</li> </ul>
Milieu vivant	<p>Le milieu vivant est, pour les peuplements benthiques et les ressources halieutiques/ichtyofaune, abordé à deux niveaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ la Manche orientale ou la baie de Seine pour une description globale,</li> <li>❖ la concession pour une description plus précise sur base des études <i>in-situ</i>.</li> </ul> <p>L'avifaune ainsi que les mammifères marins sont étudiés à l'échelle de la Manche orientale.</p>
Qualité du milieu	<p>La qualité du milieu est étudiée à l'échelle de la baie de Seine ou de la baie de Seine orientale à l'exception du phytoplancton et de l'environnement sonore étudiés à plus large échelle, ou de la qualité chimique des sédiments et de la turbidité des eaux étudiés à l'échelle de la concession.</p>
Milieu humain	<p>Les activités humaines (trafic maritime, pêche, cultures, servitudes...) sont étudiées à large échelle (Manche et baie de Seine) et, dans la mesure du possible, au niveau de la baie de Seine orientale.</p>
Patrimoine naturel et culturel	<p>Le patrimoine est décrit à l'échelle de la baie de Seine et de la baie de Seine orientale.</p>



## 1. MILIEU PHYSIQUE

### 1.1. MÉTÉOROLOGIE – OCÉANOLOGIE

En baie de Seine orientale le **climat océanique tempéré** se caractérise par : une amplitude thermique faible (5,1°C en hiver à 17,8°C en été), des précipitations importantes (739 mm/an), un taux d'humidité élevé, un brouillard assez fréquent (53 j/an), une forte nébulosité (fraction de ciel couvert), une pression atmosphérique stable (1015,3 hPa) et de faible amplitude.

Les **vents dominants** sont de secteur ouest/sud-ouest et est. Ils sont principalement modérés. En été les vents les plus fréquents sont de secteur est. Ils correspondent à des vents de moindre intensité. D'octobre à mars des vents forts (> 34 nœuds) soufflent en provenance du secteur ouest/sud-ouest.

Au niveau du secteur d'étude, la mer est globalement calme à peu agitée. Les hauteurs de **houles** sont inférieures à 2,5 mètres pendant 99 % du temps, avec une hauteur maximale d'environ 3,5 mètres. En raison de leurs très courtes périodes, majoritairement comprises entre 2,0 et 6,0 secondes, les houles atteignent rarement les fonds marins profonds de plus de 20 mètres.

Le **régime de marée** est dit semi-diurne avec un marnage maximal compris entre 7 et 8 mètres. L'onde de marée est asymétrique ce qui engendre un mouvement montant « flot » (3,5 h) plus court que le mouvement descendant « jusant » (5h). Les courants de marée sont rotatifs. Le flot débute sa progression vers l'est/sud-est puis diverge vers le nord-est/est ; le jusant est orienté vers l'ouest. Un gradient de vitesse croissant est observé vers la surface avec une valeur maximale de 1,0 m.s<sup>-1</sup>. La circulation résiduelle qui représente le déplacement effectif des masses d'eau est faible et globalement dirigée vers le nord-est, exceptée à proximité du fond où l'on observe un courant résiduel orienté vers le sud-est. Les courants de marée associés aux faibles profondeurs d'eau engendrent une forte homogénéité verticale des masses d'eau, qui peuvent être légèrement influencées par les apports de la Seine. Les eaux présentent une **salinité** stable comprise entre 31 à 34,5 psu, et une **température** qui oscille entre 6 et 20 °C suivant les saisons.

Enfin, le processus d'élévation du **niveau marin** dû au réchauffement climatique est estimé au maximum à 41 cm en 2050.

## 1.2. GÉOMORPHOLOGIE DES FONDS MARINS

On observe à l'intérieur de la concession des fonds de caractéristiques morphologiques différentes suite à l'extraction expérimentale. En dehors des zones extraites (zones A et B de 0,6 km<sup>2</sup> chacune), **les fonds sont globalement homogènes et peu accidentés**, avec une profondeur comprise entre 19,8 et 22,7 mètres et une légère pente inclinée vers l'ouest. Au niveau des zones exploitées lors de l'extraction expérimentale, les fonds sont plus profonds avec des maxima de 23,2 mètres pour la zone A et 25,5 mètres pour la zone B (Figure 5 – page suivante).

Sur l'ensemble du site, la couverture sédimentaire est constituée de **sédiments grossiers**. Des anomalies majoritairement de petites tailles sont observées sur l'ensemble du périmètre de la concession, que ce soit en zone déjà exploitée ou non. Une densité plus importante d'anomalies est observée sur la zone B.

# BATHYMÉTRIE DU SITE DE LA CONCESSION

## LEGENDE

- Concession des granulats marins de la baie de Seine
- Site de l'extraction expérimentale

Profondeur sous le niveau de référence (Zéro Hydrographique du port du Havre)



Source : Campagne de prospection morpho-bathymétrique - G-tec - Octobre 2012

Projection : Lambert 93 - Datum : RGF93  
Réalisation : G-tec 2013

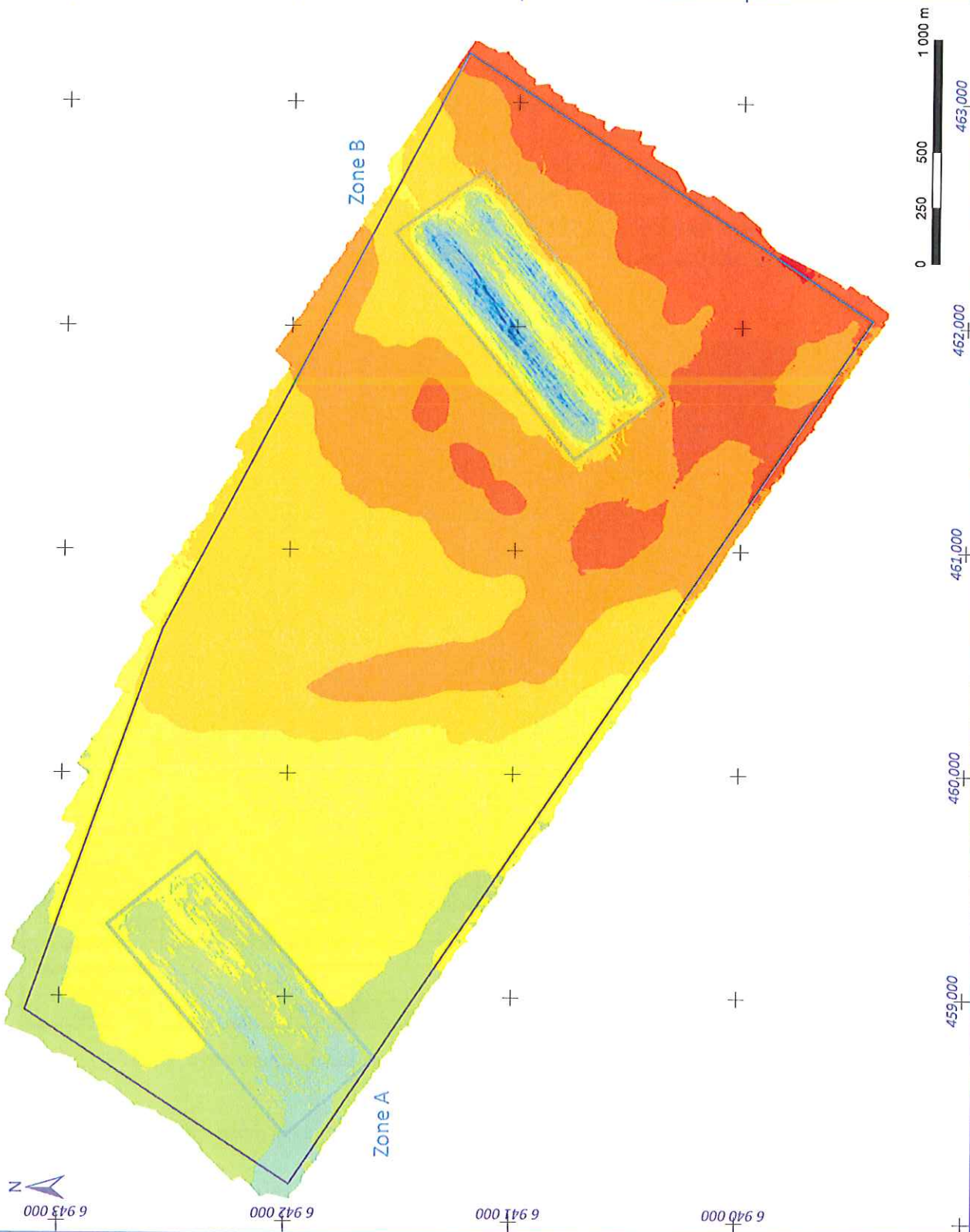


Figure 5

### 1.3.CONTEXTE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL ET GISEMENT

Les gisements importants de granulats marins présents au sein du site d'étude correspondent à d'anciens dépôts grossiers de rivière qui ont partiellement ou totalement comblés l'ancienne vallée de la Seine creusée au sein des formations géologiques calcaires au cours du Quaternaire <sup>1</sup> (Figure 6).

A l'intérieur du périmètre, la couche de sédiments meubles est comprise entre 6,5 et 15 mètres d'épaisseur. La majorité du périmètre correspond à des dépôts de 8 à 13 mètres d'épaisseur. Le volume total du gisement est estimé à 89,5 millions de m<sup>3</sup>.

Le gisement présente une structuration verticale avec une augmentation des sédiments grossiers en profondeur. En surface, les sédiments sont majoritairement constitués de **sables et de graviers** en proportion plus ou moins égale ; des débris coquillers sont également observés. La nature des fonds est globalement homogène sur l'ensemble du périmètre, excepté au niveau des zones extraites où des sédiments plus grossiers (graviers et galets) sont mis à jour. En profondeur, au-delà d'un mètre, on trouve un gisement mature constitué en majorité de **sédiments grossiers (graviers et galets)** et en second lieu de sables.

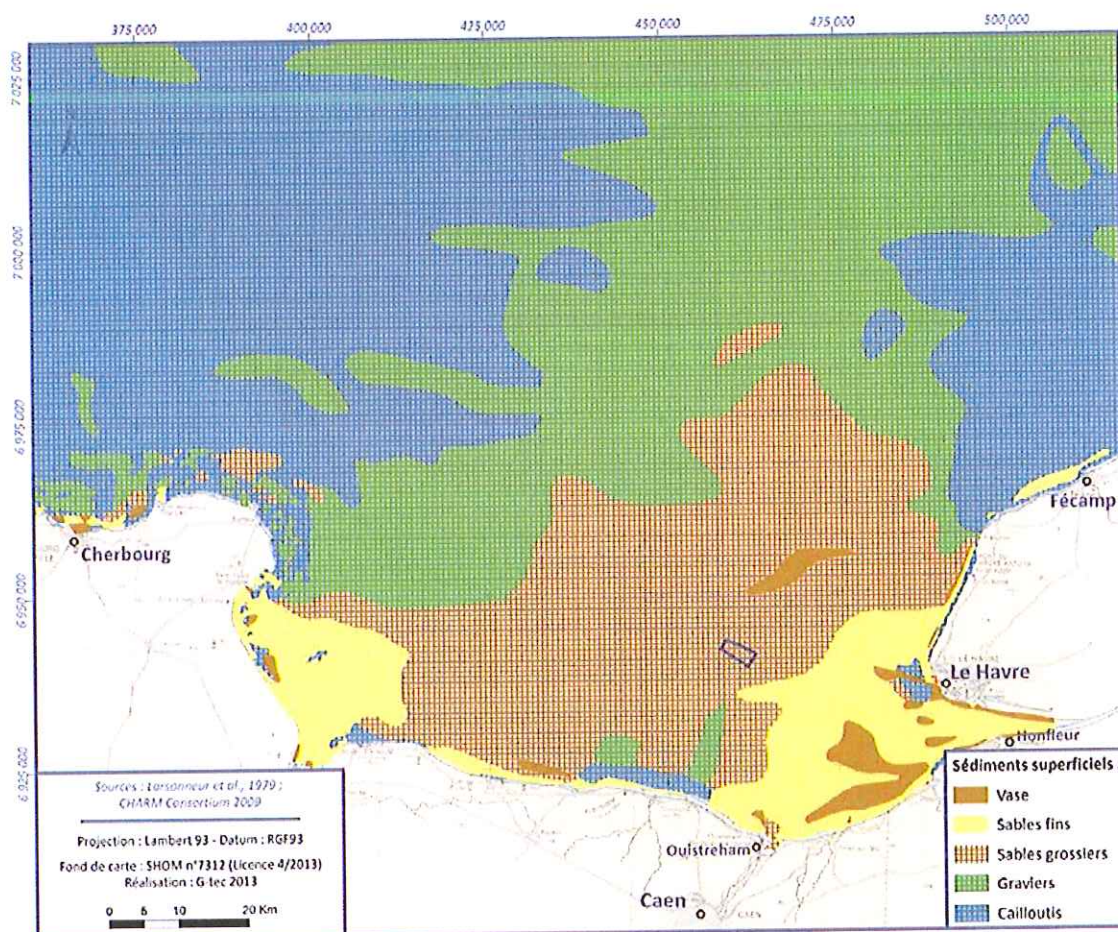


Figure 6 : Carte des sédiments superficiels de la baie de Seine (Larsonneur et al., 1979).

<sup>1</sup> Quaternaire : dernière période géologique de l'histoire du globe. Elle est caractérisée entre autres par des cycles « glaciaires-interglaciaires » à l'origine d'importantes fluctuations marines.

## 1.4. DYNAMIQUE SÉDIMENTAIRE ET GÉOMORPHOLOGIE DU LITTORAL

Sur site, les sédiments en suspension dans la colonne d'eau transitent vers l'est/nord-est, tandis que les sédiments charriés sur les fonds s'orientent vers le sud-est.

Les sédiments qui tapissent les fonds marins peuvent être remis en mouvement sous l'action combinée de la houle et des courants. Les sédiments superficiels remobilisés seront d'autant plus grossiers que les coefficients de marée, la vitesse des courants sur le fond, et l'agitation seront forts.

La majorité des côtes de la baie de Seine orientale sont sujettes à l'érosion, mise à part les portions de littoral artificialisées et donc stables très présentes au sud du périmètre, ainsi que l'estuaire de la Seine qui est une zone en accrétion.

## 2. MILIEU VIVANT

### 2.1. PEUPLEMENT BENTHIQUE

La macrofaune échantillonnée sur la concession des granulats marins de la baie de Seine et ses abords a permis de mettre en évidence une importante variabilité naturelle de la communauté benthique (entre 60 % à 190 % selon le paramètre : richesse spécifique, abondance ou biomasse). La structuration du peuplement semble toutefois conservée malgré cette forte variabilité.

Les peuplements benthiques sont dominés par les **annélides** (Polychètes) qui constituent jusqu'à 50 % de la richesse spécifique. Les **arthropodes** (constitués essentiellement de Crustacés) et les **mollusques** représentent respectivement 23 % et 13 % de la diversité. Les **échinodermes** et autres phylums divers représentent 10 % de la richesse spécifique totale.

La macrofaune est dominée par **3 espèces typiques des graviers ensablés** : les annélides *Pomatoceros* vivant fixés à la surface du substrat, les polychètes *Lumbrineris* vivant dans le substrat et le crustacé décapode *Pisidia longicornis* se déplaçant à la surface du substrat, représentent à elles seules plus de 40 % de l'abondance moyenne.

La sensibilité du site, calculée au travers des valeurs de biomasse et du nombre d'espèces, révèle un indice « faible » de richesse du peuplement benthique sur le site d'étude. De plus, le secteur prospecté ne recèle aucune espèce protégée ou remarquable, mais une communauté benthique largement représentée à l'échelle de la Manche orientale (Figure 7).

# HABITATS EN MANCHE ORIENTALE (TYPOLOGIE EUNIS)

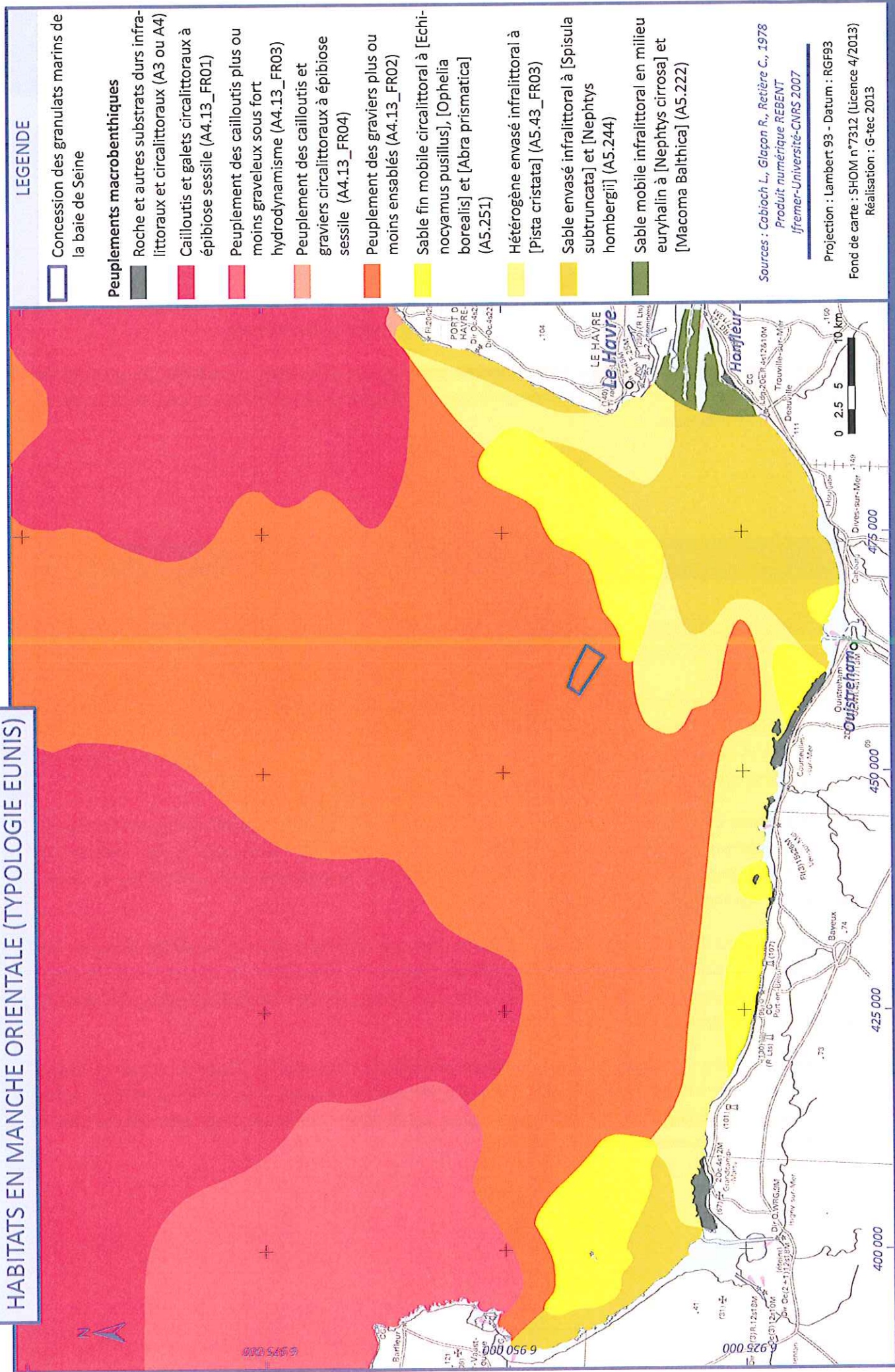


Figure 7

## 2.2. ICHTYOFAUNE ET RESSOURCE HALIEUTIQUE

Le suivi scientifique de l'ichtyofaune et de la ressource halieutique réalisé de 2006 à 2013, sur et en périphérie de la concession, a permis d'inventorier un total de 66 espèces de poissons, de 11 espèces de mollusques, dont 6 céphalopodes et de 5 espèces de crustacés d'intérêt commercial. Parmi ces espèces inventoriées, 5 sont classées parmi la liste des espèces en déclin et/ou menacées à l'échelle de la Manche – Mer du Nord (Convention OSPAR), il s'agit de la raie bouclée, de la raie douce, de la morue, de l'hippocampe à museau court et de l'huître plate d'Europe, mais aucune ne figure sur la liste des espèces protégées en France.

Le peuplement piscicole est principalement structuré par le **callionyme lyre** (26 % des effectifs de poissons pour 2006/2013), le **tacaud commun** (25 %) et le **petit tacaud** (15 %), le rang occupé par ceux-ci évoluant suivant les années. Suivent ensuite la sole perdrix, le merlan, la limande, la sole, le griset, le rouget-barbet et les grondins.

La distribution des espèces montre une forte variabilité, notamment temporelle et dans une moindre mesure spatiale, toutefois, aucune différence majeure et significative n'apparaît entre le peuplement présent sur le site et sa périphérie. La zone est fréquentée de manière plus ou moins saisonnière par les poissons, certains notamment à l'occasion de leur migration saisonnière de reproduction (limande, tacaud commun, petit tacaud).

A partir des cartes établies par le CEFAS<sup>1</sup> compilant les données des campagnes de pêche scientifique britannique ou française ciblant les œufs et larves du peuplement piscicole, les aires de reproduction du maquereau, chinchard, morue, sole, plie et buccin semblent se répartir sur l'ensemble de la Manche orientale, voire au-delà pour certaines de ces espèces. Ainsi, la présence d'œufs et de larves à proximité de la concession ne peut être exclue.

Le site semble se trouver à la limite de l'aire de répartition de la nurserie du griset (espace présentant des conditions optimales au développement des juvéniles), ce qui est corrélé avec la forte proportion de juvéniles de griset inventoriés lors du suivi scientifique.

### Cas particulier de la coquille Saint Jacques

Une série de campagnes d'échantillonnage, réalisée par l'Ifremer entre 1999 et 2012, a permis de caractériser l'évolution du stock de coquille Saint-Jacques à l'échelle de la concession et de son environnement proche.

L'analyse de ces données a permis de mettre en évidence une plus faible densité de coquilles au niveau du site du GIE GMN par rapport aux moyennes observées à l'échelle du gisement de la baie de Seine.

Les indices d'abondance calculés sur les deux secteurs limitrophes (« intérieur » et « extérieur » du périmètre d'extraction de granulats) varient considérablement d'une année à l'autre, particulièrement pour les coquilles de 1 et 2 ans (classe 1 et 2), mais ils suivent tout au long de la série chronologique une tendance similaire.

<sup>1</sup> Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science

L'étude des reliquats de pêche (ou taux de survie des coquilles de classe 3 et plus) sur le secteur d'étude (périmètre de la concession et son secteur limitrophe) met en évidence un taux de survie de 54 % alors que ce taux n'atteint que 27 % pour l'ensemble du gisement de la baie de Seine. Toutefois, le taux de survie apparaît clairement plus faible pour les coquilles situées à l'intérieur de la concession durant la période d'exploitation (2008-2011).

### 2.3. MAMMIFÈRES, REPTILES ET OISEAUX MARINS

En Manche - Mer du Nord, neuf espèces de cétacés et deux espèces de phoques ont été recensées par observations directes ou échouages. En baie de Seine, les espèces les plus représentées sont le grand dauphin, le marsouin commun, le phoque veau-marin et le phoque. Les distributions de chacune de ces espèces dépassent largement les limites de la région considérée.

La région de la baie de Seine abrite également 7 espèces d'oiseaux marins nichant régulièrement : goéland brun, goéland argenté, goéland marin, mouette tridactyle, fulmar boréal, grand cormoran et cormoran huppé. Les connaissances de ces populations d'oiseaux marins sont bonnes mais il existe peu d'informations sur leur répartition en mer.

Pour les oiseaux en migration, la baie de Seine constitue un haut lieu de passage. Parmi les espèces observées, neuf sont inscrites à l'annexe I de la directive Habitat Faune Flore (79/409/CEE) : plongeon catmarin, grèbe esclavon, guifette noire, mouette mélanocéphale, mouette pygmée, sterne caugek, sterne pierregarin, sterne arctique et sterne naine.

Les tortues marines sont peu fréquentes en Manche en raison notamment de températures trop basses, peu propices à leur cycle de vie. Les seuls reptiles marins rarement observés en Manche sont : Tortue luth, tortue caouanne, tortue de Kemp, tortue verte et tortue imbriquée. Aucune zone de reproduction n'a été identifiée dans la sous-région marine Manche – mer du Nord.

## 3. QUALITE DU MILIEU

### 3.1. QUALITÉ DE L'EAU

La turbidité caractérise l'obstruction à la pénétration des rayons lumineux due à la présence de particules solides (biologiques et minérales) en suspension dans l'eau. Sur site, la turbidité est faible avec un taux de matières en suspension (MES) principalement compris entre 1 et 3 mg.l<sup>-1</sup>. Globalement stable et homogène, la turbidité augmente sensiblement vers le fond témoignant d'une remise en suspension des sédiments fins par les courants de marée. La majorité des matières en suspension est constituée de particules fines (sables et vases) d'origine organique et minérale.



La **qualité chimique et bactériologique** de l'eau n'a pas été étudiée au niveau du site du GIE GMN ; le suivi réalisé par l'Ifremer est uniquement côtier. Cependant, bien que le littoral soit fortement soumis aux apports continentaux en contaminants, plus particulièrement aux abords des estuaires, la qualité des eaux de la concession peut être qualifiée de très bonne, compte tenu de la distance séparant le site de la côte et des capacités de dispersion et de dilution du milieu marin.

Le suivi du **phytoplancton** et des toxines associées, réalisé par l'Ifremer, sur des stations situées entre 6 et 9 km du site du GIE GMN a mis en évidence la présence de toxines DSP (toxines diarrhéiques produites par *Dinophysis*) ainsi que des dépassements du seuil sanitaire pour les toxines ASP (toxine amnésiante produite par les espèces appartenant au genre *Pseudo-Nitzschia*) au cours du dernier trimestre de 2011. Ces contaminations en toxines peuvent conduire temporairement à la suspension de la pêche à la coquille Saint Jacques dans certains secteurs de la baie de Seine.

### 3.2. QUALITÉ DES SÉDIMENTS

Des prélèvements réalisés en mars 2013 montrent que les sédiments du site du GIE GMN présentent des teneurs en métaux lourds, PBB, HAP et TBT très largement inférieures aux valeurs réglementant le devenir des produits de dragage. De plus, ces sédiments contiennent peu de particules fines qui retiennent et concentrent naturellement les contaminants chimiques.

## 4. MILIEU HUMAIN

### 4.1. TRAFIC MARITIME

Le trafic maritime est généré d'une part, par le trafic commercial empruntant l'axe assurant la connexion entre le rail de navigation de la Manche – mer du Nord et les différents ports de la baie de Seine (Le Havre, Rouen, Caen-Ouistreham) et, d'autre part, par le trafic passager assuré par les liaisons Transmanche et les croisières.

Les 2 axes principaux du trafic transmanche de ferries itinérant à la baie de Seine : Le Havre-Portsmouth (1 liaison quotidienne) et Caen-Ouistreham-Portsmouth (3 à 4 liaisons quotidiennes), sont respectivement éloignés de plusieurs kilomètres à l'est et d'une distance minimale d'environ 1 km à l'ouest de la concession.

Bien que située à l'intérieur de la circonscription maritime du Grand Port Maritime de Rouen, la concession des granulats marins de la baie de Seine n'est concernée par aucune zone réglementée, que ce soit les sites d'attente de navires ou les chenaux d'accès aux ports du Havre, Rouen ou Caen-Ouistreham.

## 4.2. PÊCHE PROFESSIONNELLE

La concession des granulats marins de la baie de Seine étant proche de la limite des 12 milles nautiques, l'ensemble des profils de pêche (côtier, mixte et large) sont susceptibles d'exercer dans la zone. Toutefois, les navires dits « côtiers » d'une taille inférieure à 12 mètres et dans une moindre mesure les navires « mixtes » inférieurs à 18 mètres devraient représenter la majorité des navires potentiellement présents.

Les flottes côtières de Caen, Cherbourg, Le Havre et Fécamp, ainsi que les flottes mixtes de Caen, Cherbourg, Boulogne-sur-Mer, Dieppe, Le Havre et Fécamp peuvent exercer aux environs du site. Les flottes côtières immatriculées dans le quartier maritime de Caen (en particulier Honfleur, Trouville et Ouistreham) et du Havre semblent les plus susceptibles d'intervenir sur la zone.

La principale flottille active dans le secteur étudié est la flottille des chalutiers non exclusifs (chalutiers-dragueurs) pratiquant la drague durant le 1<sup>er</sup> et 4<sup>ème</sup> trimestre (période de pêche à la coquille Saint-Jacques) et le chalut lors du 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> trimestre.

La coquille Saint-Jacques, la sole, la seiche et le bar sont les espèces à fortes valeurs commerciales principalement ciblées par les pêcheurs en baie de Seine.

## 4.3. CONCHYLICULTURE ET PISCICULTURE

Aucune activité conchylicole et piscicole n'est répertoriée dans le secteur de la concession ; la pisciculture marine et les sites conchylicoles les moins éloignés se situent sur la bande côtière du Calvados, soit respectivement à 58 km et 24 km de la concession du GIE GMN.

## 4.4. ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES

Etant donné l'éloignement des côtes (> 20 km), la grande profondeur d'eau (> 20 m), et le manque d'attrait particulier du site vis-à-vis des activités de plongée sous-marine, peu d'activités de loisirs sont susceptibles d'avoir lieu sur la zone d'étude ou ses proches abords.

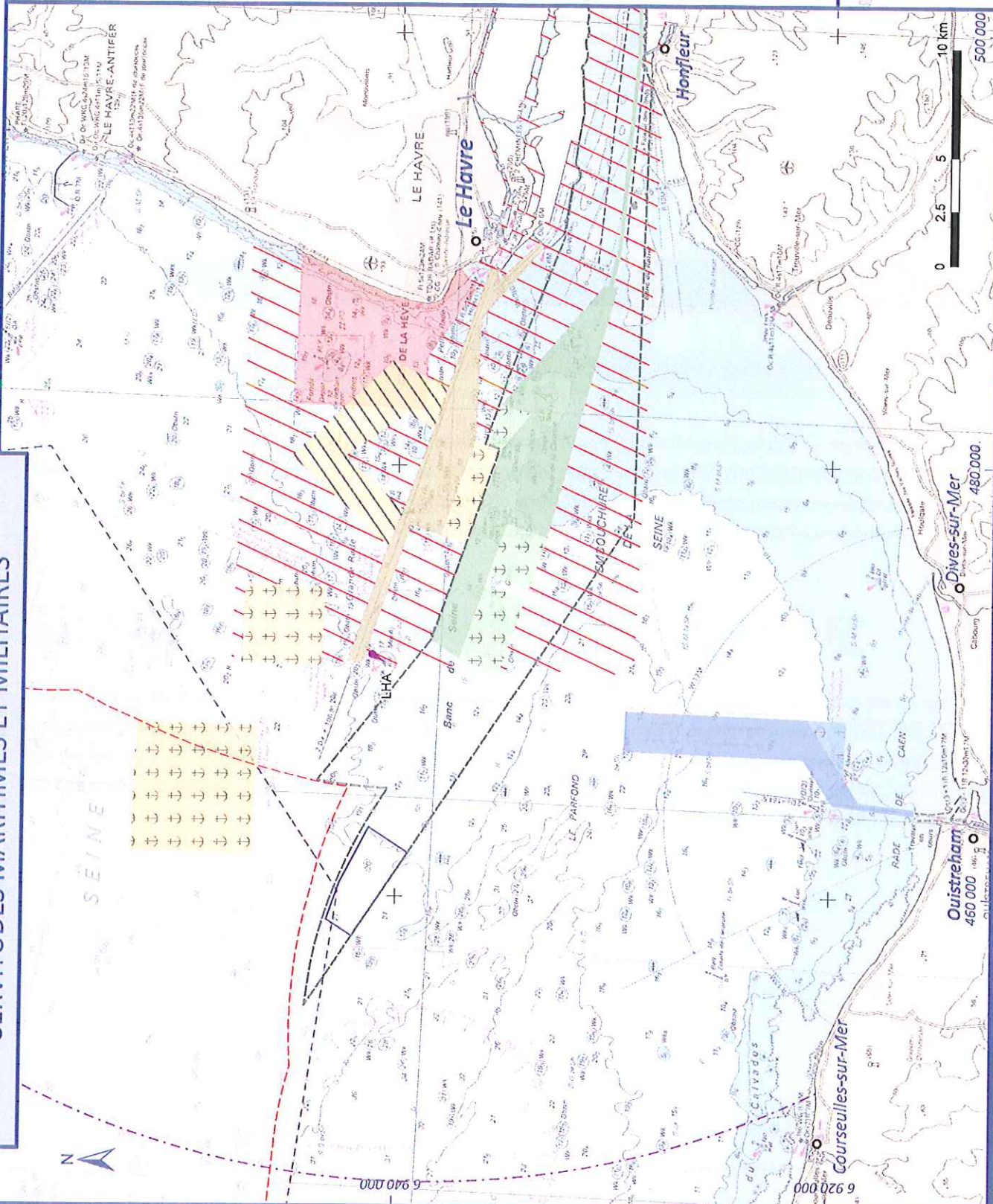
La majorité des bateaux de plaisance se concentrent sur la frange côtière et se livrent au cabotage. Seuls les permis hauturier (6 % de la flotte), délivrés en minorité, seront susceptibles de traverser la concession.

## 4.5. SERVITUDES MARITIMES

La concession est située à distance des principales zones de servitudes maritimes présentes en baie de Seine orientale (Figure 8). De plus, aucun site d'immersion, ni aucune épave ou obstruction sous-marine n'est officiellement répertorié sur l'emprise de la concession.

La limite nord-ouest de la concession (surface concernée : 0,28 km<sup>2</sup>) se situe au sein d'une zone de tirs à caractère dangereux identifiée « LF-D 82 Baie de Seine » qui occupe une grande partie de la baie de Seine.

# SERVITUDES MARITIMES ET MILITAIRES



## LEGENDE

- Concession des granulats marins de la baie de Seine
- Circonscription du Grand Port Maritime de Rouen
- Limite des 12 milles marins
- Limite de la zone d'identification de la baie de Seine
- Bouée LHA

### Servitudes maritimes :

#### Grand Port Maritime du Havre :

- Zone d'accès
- Zone d'attente
- Zone de dégagement

#### Grand Port Maritime de Rouen :

- Zone d'accès
- Zone d'attente

### Port de Caen-Ouistreham :

- Zone d'accès
- Zone d'attente

### Zone d'interdiction :

- Zone de protection de câbles sous-marins
- Interdiction de mouillage

### Servitudes militaires :

- Zone de tirs

Source : EMC n°368570 (Licence 4/2013)

Projection : Lambert 93 - Datum : RGF93

Fond de carte : SHOM n°6857 (Licence 4/2013)

Réalisation : G-tec 2013



Figure 8

#### 4.6. AUTRES PROJETS ACTUELS ET À VENIR EN BAIE DE SEINE

Un projet de parc éolien est prévu au large du Calvados (Courseulles-sur-Mer), à environ 10 km au sud-ouest du site d'extraction. La phase de relevé des risques qui confirmera ou non la réalisation du projet est actuellement en cours (années 2012-2013). Si le projet est retenu, la construction du parc éolien est prévue pour 2016 et sa mise en exploitation pour 2018.

Des travaux de recherches de sables et graviers siliceux marins (permis exclusif de recherches de Granulats Marins Havrais – PER GMH) sont actuellement en cours en baie de Seine, à environ 3 km à l'est du site d'extraction. Les travaux de recherches autorisés par l'arrêté du 7 mars 2012 sont prévus pour une durée de 5 ans, jusqu'au 6 août 2015.

### 5. PATRIMOINE ET PAYSAGE

#### 5.1. ZONES MARINES PROTÉGÉES

Le site d'étude se trouve à une distance importante des espaces remarquables et sensibles. Le périmètre de la concession du GIE GMN n'inclus, ne coupe, ou ne jouxte aucun espace naturel sous protection spéciale ou sous réglementation particulière. Le site Natura 2000 le plus proche (SIC<sup>1</sup> « Baie de Seine orientale ») est situé à plus de 6,6 km et la ZPS<sup>1</sup> la plus proche (« Littoral augeron ») est à plus de 16 km de distance.

#### 5.2. PATRIMOINE ARCHÉOLOGIQUE MARIN

Aucun objet à caractère archéologique évident n'a été identifié à l'intérieur ou en bordure de la concession du GIE GMN. Durant la phase d'extraction expérimentale, plusieurs campagnes de levés bathymétriques multifaisceaux et sonar à balayage latéral ont été réalisées pour permettre l'identification de potentiels épaves ou vestiges archéologiques. Les épaves recensées les plus proches sont situées à une distance de 900 à 1 550 m de la concession.

<sup>1</sup> Les SIC: Site d'Importance Communautaire et ZPS: Zone de Protection Spéciale font partie du réseau Natura 2000

## SECTION 3 : ANALYSE DES EFFETS DU PROJET

L'activité d'extraction de granulats marins peut avoir des effets sur l'environnement liés à :

- ❖ l'extraction physique des sédiments due au passage répété de la tête d'élinde sur les fonds marins ;
- ❖ le panache turbide formé à l'arrière de la drague par la surverse en surface du trop-plein d'eau/sédiments aspiré, et par la remise en suspension de particules lors du passage de l'élinde sur les fonds ;
- ❖ le dépôt de sédiments remobilisés en surface ou sur les fonds par les opérations d'extraction ;
- ❖ l'activité maritime de la DAM<sup>1</sup> (présence physique du bateau sur le site d'étude et déplacements en baie de Seine orientale).



Différents types d'effets peuvent être engendrés par un projet :

- ❖ Les **effets directs** découlent d'une relation de cause à effet entre un élément du projet et une composante de l'environnement (habitats, espèces,...).
- ❖ Les **effets indirects** résultent principalement d'un effet direct et lui succèdent dans une chaîne de conséquences. Ces effets indirects sont généralement différés dans le temps et peuvent être éloignés du site du projet.
- ❖ Les **effets temporaires** disparaissent dans le temps et sont pour leur plus grande part liés aux phases d'opération du projet.
- ❖ Les **effets permanents** sont liés aux résultats des travaux qui se manifestent tout au long de la vie du projet et sont susceptibles de persister au-delà.

Les impacts de l'extraction seront d'autant plus forts que l'enjeu de la composante environnementale affectée sera important. L'enjeu représente la valeur de ce que l'on risque de perdre indépendamment du projet, il peut être d'ordre écologique, économique, patrimonial, etc.

Les principaux enjeux de l'activité d'extraction de granulats marins concernent la conservation des espèces protégées ou remarquables, la stabilité du littoral, et la pérennité des activités pratiquées en baie de Seine orientale (trafic maritime, pêche, loisirs, autres projets industriels en mer ...).

<sup>1</sup> La DAM ou drague aspiratrice en marche est un bateau adapté à la navigation côtière ou de pleine mer dont l'équipement permet de pomper, depuis le fond de la mer, un mélange d'eau et de granulats.

L'extraction de granulats marins est susceptible d'affecter les composantes physiques, naturelles, humaines et culturelles de l'environnement. Toutefois en raison de l'échelle spatiale du projet, certains compartiments du milieu physique considérés dans l'état initial ne sont pas concernés par les effets potentiels des opérations d'extraction. Par conséquent, les caractéristiques environnementales suivantes sont considérées hors d'atteinte du projet :

- ❖ les conditions climatiques globales,
- ❖ les facteurs océanographiques au large,
- ❖ le régime régional des marées,
- ❖ la géologie régionale et locale (le projet ne concerne que la couverture sédimentaire),
- ❖ la géomorphologie régionale, à l'échelle de la baie de Seine.

## 1. MILIEU PHYSIQUE

### 1.1. IMPACTS SUR LA GÉOMORPHOLOGIE ET LA NATURE SÉDIMENTAIRE DES FONDS MARINS

En prélevant des sédiments en place au sein de la concession, le projet aura un impact direct sur la bathymétrie et la morphologie des fonds marins. Le passage répété de la tête d'élinde sur les fonds devrait générer une succession de sillons isolés et de dépressions, avec une mise à jour progressive de sédiments grossiers et de blocs de petite taille (< 50 cm) en profondeur. La restauration des sillons et dépressions devrait s'opérer à moyen/long terme (plusieurs années à décennies) par un nivellement des pentes, et par un comblement des excavations qui se produit par décantation des particules fines issues de la surverse et surtout par piégeage des particules fines qui transitent naturellement sur le site d'étude. L'exploitation sur une profondeur maximale de 2,50 mètres limitera les travaux d'extraction à la couche de sédiments meubles. Au terme des travaux, les sédiments de surface devraient être enrichis en fraction fine sans toutefois modifier substantiellement la nature des sédiments de la couche meuble exploitée.

### 1.2. IMPACTS SUR LES CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES

L'extraction physique de sédiments augmente progressivement la hauteur d'eau au-dessus des zones exploitées, ce qui peut avoir comme effet indirect de modifier les courants de marée et l'agitation locale sur une portée plus ou moins importante. Les simulations réalisées à l'aide d'un modèle numérique montrent que pour un approfondissement maximal autorisé de 2,50 mètres les conditions hydrologiques locales ne devraient être que très faiblement perturbées par le projet d'exploitation. Les modifications les plus importantes seront observées au niveau des zones extraites et leurs proches abords avec un impact maximal de +/- 10 % sur la hauteur des vagues et de +/- 3 % sur la vitesse des courants de marées. Les effets diminueront rapidement en s'éloignant du site. Sur la zone littorale, l'impact est considéré comme nul.

### 1.3. IMPACTS SUR LA DYNAMIQUE SÉDIMENTAIRE

La modification morphologique des fonds liée à l'extraction physique de sédiments peut perturber les courants et la houle locale. Associées aux changements sédimentaires, ces nouvelles conditions hydrodynamiques peuvent impacter de manière indirecte les flux sédimentaires. Une étude spécifique a montré que les conditions hydrodynamiques modélisées post exploitation entraineront uniquement un remaniement des fractions fines déjà mobilisées par les conditions hydrodynamiques locales. Ce remaniement évalué sur une distance maximale de 20 mètres à l'extérieur du périmètre devrait être intégré au transit sédimentaire naturel.

### 1.4. IMPACTS SUR LA GÉOMORPHOLOGIE DU LITTORAL

L'extraction de granulats marins peut entraîner une modification de la morphologie des fonds qui peut alors changer le régime des houles et le transit naturel des sédiments et, dans certains cas, influencer de manière indirecte la stabilité du littoral. Les travaux de modélisation sur l'influence du projet sur la stabilité du littoral ont montré que l'impact sur la zone littorale est quasiment imperceptible aussi bien pour les courants que pour l'agitation, en particulier dans la zone de déferlement.

## 2. MILIEU VIVANT

### 2.1. IMPACTS SUR LES PEUPELEMENTS BENTHIQUES

Le principal effet direct affectant les peuplements benthiques est lié à l'aspiration physique des sédiments. Les organismes benthiques, peu mobiles sont ainsi prélevés avec les agrégats, engendrant une baisse significative de la richesse spécifique, de l'abondance et de la biomasse sur l'emprise de la zone exploitée.

Le panache turbide affectera les organismes benthiques de façon directe mais temporaire par l'augmentation des matières en suspension et de façon indirecte mais à plus long terme suite au dépôt des sédiments de surverse. Cet impact est limité à une zone maximale estimée à 8,5 km de rayon autour du périmètre exploité.

Le programme d'exploitation en bande basé sur l'expertise des scientifiques permettra une recolonisation progressive du peuplement benthique en multipliant les types d'habitats (zone non perturbée, zone en cours d'exploitation et zone en cours de recolonisation) favorisant le nombre potentiel d'espèces tout en assurant une homogénéisation progressive de l'ensemble avec un retour à une communauté en équilibre.

De plus, la profondeur maximale d'exploitation, fixée à 2,5 mètres, permettra de maintenir le même type de faciès sédimentaire sur le site, assurant ainsi un retour des communautés d'origine.

La représentation de la communauté benthique en Manche ne sera pas compromise par le projet.

## 2.2. IMPACTS SUR L'ICHTYOFAUNE ET LA RESSOURCE HALIEUTIQUE

Comparée aux espèces caractéristiques de la baie de Seine et/ou de la Manche orientale, aucune particularité faunistique n'a pu être mise en évidence lors des suivis scientifiques de l'extraction expérimentale des granulats marins de la baie de Seine réalisés sur le site correspondant au présent projet, et les espèces identifiées possèdent de larges aires de répartition.

L'activité d'extraction engendre une baisse de la fréquentation des zones exploitées tant pour le nombre d'espèces que pour l'abondance et la biomasse.

La ressource halieutique semble présenter un mécanisme de fuite pour répondre à certains effets directs et indirects (risque de prélèvement par la tête d'élinde, bruits et vibrations, augmentation de la turbidité) de l'extraction. Ceci lui permet de se soustraire à une grande partie des impacts.

La destruction et l'altération des communautés benthiques dont se nourrissent les poissons entraînent pour beaucoup d'espèces de poissons, une désaffection pour le site exploité. Cependant, les diverses études et les suivis réalisés dans le cadre de l'extraction expérimentale ont démontré que la communauté halieutique semblait s'adapter aux nouvelles conditions environnementales et recolonisait le site en présentant des abondance/biomasse équivalentes et une structure du peuplement très proche des peuplements d'origine.

Les modifications / suppressions d'habitats spécifiques (frayères et nourriceries) et les perturbations engendrant une baisse de survie des œufs (panache turbide) semble alors constituer l'impact le plus marquant pour la ressource halieutique. Les espèces considérées comme potentiellement impactées par les extractions sont celles utilisant les fonds marins comme lieu de ponte ou nourricerie qui participe au maintien de leur population. L'emprise du site de la concession des granulats marins de la baie de Seine et la zone d'influence (extension du panache turbide) restent cependant limitées au regard des superficies couvertes par ces frayères et nourriceries. L'impact sur cette ressource sera au maximum proportionnel à la surface concernée par le projet d'extraction (8,6 km<sup>2</sup> répartis en 7 bandes de 1,2 km<sup>2</sup> chacune) et à l'emprise du panache turbide associée aux fréquences d'exploitation de la concession.

### Cas particulier de la coquille Saint-Jacques

Aucun élément descriptif ou analytique ne permet d'établir de lien clair entre l'activité d'extraction de granulats marins et l'évolution, négative ou positive, de la dynamique locale du stock de coquilles Saint-Jacques. Les niveaux de densité plus faibles ainsi que les faibles reliquats de pêche enregistrés sur la concession ne peuvent être imputés à l'activité d'extraction puisqu'ils sont visibles sur toute la série temporelle (1999-2012).



Les niveaux importants de variabilité temporelle et spatiale restent l'élément prépondérant pour expliquer les patterns de variations observés à proximité immédiate du site du GIE GMN.

### 2.3. IMPACTS SUR LES MAMMIFÈRES, REPTILES ET OISEAUX MARINS

Les effets principaux des opérations d'extraction de granulats marins sur les populations de **mammifères marins** sont : la production de bruit pouvant induire un stress des animaux présents à proximité, le panache turbide pouvant être un facteur défavorable aux activités de chasse de certains mammifères, la baisse temporaire de l'intérêt trophique de la zone ou encore le risque de collision avec le navire.

La réponse comportementale des mammifères marins vis-à-vis de l'activité d'extraction est caractérisée par l'évitement de la source de pollution sonore et du panache turbide. La baisse potentielle d'intérêt trophique de la zone pour les mammifères marins peut également amplifier cet évitement de la zone. Ces effets seront toutefois limités dans le temps : le navire sera présent sur la zone au maximum 12 % de l'année ; et très localisés : la diminution temporaire de la ressource alimentaire devrait être limitée à la zone en cours d'extraction. D'autre part, cette réponse comportementale, combinée à la faible vitesse du navire (< 3 nœuds) au cours de l'extraction permet de considérer tout risque de collision sur la zone comme nul.

Compte tenu de l'étendue potentielle de la zone d'alimentation des **oiseaux marins** en baie de Seine, de la superficie de la concession (0,2 % de la baie de Seine) et de l'extension du panache turbide, le projet devrait générer peu d'impact sur la disponibilité de la ressource alimentaire pour les oiseaux marins. Un comportement d'évitement temporaire de la zone d'extraction pourrait avoir lieu pour certaines espèces d'oiseaux marins. Toutefois, celui-ci devrait être tout au plus limité au temps de présence du navire extracteur en activité sur la zone. D'autre part, en cas de présence du navire extracteur la nuit, certaines espèces pourraient être désorientées pendant leur vols de nuit, néanmoins, la gêne occasionnée par la lumière lors des extractions de nuit est considérée comme minime compte tenu du trafic maritime déjà présent dans la zone. La concession étant située à plus de 20 km de la côte la plus proche, les activités d'extraction ne devraient pas nuire à la tranquillité des sites de reproduction des oiseaux côtiers. D'autre part, une pollution accidentelle est très peu probable, ce risque est donc considéré comme négligeable. De manière générale, le projet d'extraction de granulats marins en baie de Seine n'aura pas d'effet sur la viabilité ou la survie des espèces d'oiseaux marins. En effet le projet devrait avoir un impact réduit sur l'avifaune, tant en termes d'alimentation que de reproduction.

La présence de **reptiles marins** (tortues marines) en baie de Seine est anecdotique. Les perturbations sonores et la perte potentielle de biomasse alimentaire liées aux activités d'extraction risquent d'engendrer un évitement de la concession. Cet évitement ne devrait cependant pas être préjudiciable aux espèces de reptiles marins compte tenu de l'extrême limite nord de leur aire de répartition. La petite taille de la zone concernée et la rareté d'occurrence en baie de Seine permet de considérer que le projet aura un impact négligeable sur les reptiles marins.

La baisse potentielle de l'intérêt trophique de la zone pour les mammifères, reptiles et oiseaux marins sera très localisée et ne concernera qu'un faible pourcentage du faciès biosédimentaire présent au sein de la baie de Seine. La présence de la ressource alimentaire à proximité du site exploité et la recolonisation progressive des zones exploitées permet d'estimer cet impact comme nul pour ces populations.

Au regard de la grande capacité de déplacement des mammifères, reptiles et oiseaux marins et de la faible surface qu'occupe la concession, la survie de ces espèces ne sera pas influencée par l'activité d'extraction.

### 3. QUALITE DU MILIEU

L'augmentation de la turbidité est un effet direct et temporaire du panache turbide dont l'emprise ne se restreint pas au périmètre de la concession (extension maximale estimée à 8,5 km autour de la zone d'extraction). Lors de l'exploitation, la formation du panache turbide à l'arrière de la drague devrait augmenter fortement les concentrations en matières en suspension initialement faibles du site. Toutefois l'augmentation de la turbidité sera temporaire et devrait durer entre 4h et 7h30 par cycle d'extraction, sachant que le temps de chargement d'un navire est généralement compris entre 2 et 5 heures.

La remise en suspension des sédiments lors de l'exploitation peut réduire la production primaire des organismes phytoplanctoniques en s'opposant à la pénétration des rayons lumineux. Cet effet indirect sera toutefois localisé au périmètre du panache turbide et temporaire (quelques heures), ce qui n'influencera pas le peuplement phytoplanctonique.

La remise en suspension des sédiments peut également entraîner un relargage dans la colonne d'eau des bactéries et virus pathogènes pouvant être initialement présents dans les sédiments. Cependant, au regard de la distance à la côte, les concentrations en bactéries et virus pathogènes devraient être négligeables, donc le projet ne devrait avoir aucun impact sur la microbiologie du milieu.

La remise en suspension de particules fines lors des extractions peut entraîner, lorsque celles-ci sont polluées, un relargage de contaminants chimiques dans le milieu. Compte-tenu de la faible portion de vases présente au sein des sédiments, combinée à la bonne qualité chimique des sédiments présents au sein du site, l'activité d'extraction ne présente pas de risque de contamination chimique pour l'environnement et la faune marine.

La proximité des sites de déchargement et le transport effectué principalement par voie d'eau devraient limiter l'empreinte carbone du projet, elle-même pondérée par l'important trafic maritime présent en baie de Seine.

## 4. MILIEU HUMAIN

### 4.1. IMPACTS SUR LE TRAFIC MARITIME

Le site d'extraction des granulats marins de la baie de Seine se situant à l'écart des principales routes de navigation (lignes Transmanche, trafic commercial en direction des ports français, en particulier ceux du Havre, Rouen et Caen-Ouistreham), le projet ne pourra constituer qu'une gêne classique envers l'activité maritime, comme tout autre navire présent dans l'espace maritime public.

La modification des fonds devrait créer une sur-agitation locale au sud de la zone d'extraction pouvant affecter la navigation. Toutefois, cette sur-agitation n'advient que pour des conditions peu fréquentes, lors d'états de mer agités (20 % du temps). De plus, les variations maximales d'agitation observées au niveau des chenaux d'accès aux ports du Havre et de Rouen sont négligeables.

### 4.2. IMPACTS SUR LA PÊCHE PROFESSIONNELLE

Les opérations d'extraction de granulats marins peuvent potentiellement impacter l'activité de pêche professionnelle qui partage le même espace maritime. Cette cohabitation peut occasionner un impact direct sur les opérations de pêche commerciale du fait de la concurrence pour l'espace et des modifications physiques du fond marin qui pourraient restreindre les possibilités d'emploi de certains engins de pêche (art traînant), ainsi qu'un impact indirect sur l'économie de la pêche professionnelle du fait des contraintes exercées sur les stocks des espèces cibles.

Toutefois, l'impact de l'extraction de granulats marins sur l'activité de pêche professionnelle se cantonnera à l'emprise de la bande en cours d'extraction (1,2 km<sup>2</sup>) et au faible temps d'occupation du site par le navire extracteur (DAM). De plus, en restreignant la superficie perturbée par l'adoption d'une stratégie d'exploitation en bandes, cet impact sera alors réduit spatialement du fait du mécanisme de recolonisation de la ressource halieutique et du rétablissement naturel des fonds au cours de l'exploitation. L'impact du projet semble ainsi être faible vis-à-vis de l'activité de pêche professionnelle.

### 4.3. IMPACTS SUR LA CONCHYLICULTURE ET LA PISCICULTURE

Les zones de production conchylicole et piscicole sont situées à plus de 20 km de la concession des granulats marins de la baie de Seine. Par conséquent, l'impact du projet sur ces activités sera inexistant.

#### 4.4. IMPACTS SUR LES ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES ET LES SERVITUDES

Aucun impact n'est attendu sur les activités récréatives du fait de la distance suffisamment importante entre le site d'étude et les différents spots d'activités de loisir. De même, la présence de la drague n'aura aucun impact sur les zones de servitudes en baie de Seine orientale car la majorité d'entre elles se trouvent à distance de la concession, excepté une faible portion (3 %) de la concession située dans la zone de tirs « D 82 ». En période de tirs la DAM devra donc éviter de travailler dans la zone concernée, ou dans le cas contraire, assurer une veille permanente VHF (canal 16).

### 5. PATRIMOINE

#### 5.1. IMPACTS SUR LES ZONES MARINES PROTÉGÉES

Le périmètre de la concession des granulats marins de la baie de Seine n'inclus, ne coupe, ou ne jouxte aucun espace naturel sous protection spéciale ou sous réglementation particulière. Le site Natura 2000 le plus proche (SIC « Baie de Seine orientale ») est situé à plus de 6,6 km et la ZPS la plus proche (« Littoral augeron ») est à plus de 16 km de distance. Au regard de l'étude conduite dans la *Pièce n°4 – Evaluation des incidences Natura 2000*, le projet d'extraction n'aura qu'une incidence négligeable sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire.

#### 5.2. IMPACTS SUR LE PATRIMOINE ARCHÉOLOGIQUE MARIN

Aucun objet à caractère archéologique évident n'a été identifié au sein du périmètre de la concession ou ses proches abords. Etant donné l'éloignement du site par rapport aux vestiges archéologiques marins évidents, l'impact de l'extraction peut être considéré comme négligeable.

### 6. SYNTHÈSE

Le Tableau 3 (page suivante) dresse le bilan des impacts du projet au regard des enjeux environnementaux présents.

Tableau 3 : Bilan des impacts du projet.

Récepteur		Enjeu		Bilan des impacts vis à vis des enjeux	
Courants		Sans objet		Très faible	
Agitation		Sans objet		En raison d'une profondeur d'eau importante sur site et de la faible profondeur d'extraction, l'incidence sur les courants et l'agitation sera très faible, limitée à la zone d'extraction et ses proches abords.	
Géomorphologie des fonds		Sans objet		Modéré A court et moyen terme : formation de sillons isolés et de dépressions. A long terme : nivellement des pentes, comblement des excavations.	
Nature des fonds		Faible Faciés sédimentaire largement répandue en Manche sans protection particulière.		Modéré à très faible A court terme : mise à jour de sédiments grossiers A moyen et long terme : affinement de la couverture sédimentaire.	
Dynamique sédimentaire		Sans objet		Faible à très faible Faible incidence sur la dynamique sédimentaire dépendante des modifications hydrodynamiques et sédimentaires, impact limité à la zone d'extraction et ses proches abords.	
Trait de côte		Fort Zones d'érosion côtières en baie de Seine.		Nul Les travaux de modélisation hydrodynamique ne montrent aucun impact sur le littoral - Profondeur d'eau supérieure à 20 m sur site et plus de 20 km de distance des côtes.	
Peuplements benthiques		Faible Communauté benthique largement répandue en Manche. Pas d'espèces d'intérêt ou de protection particulière.		Modéré à faible La représentation de cette communauté benthique en Manche ne sera pas compromise par le projet. Le programme d'exploitation permettra une recolonisation efficace sur les zones impactées. Le rétablissement est espéré dans un délai de 5-7 ans Impact limité spatialement.	
Ictyofaune et ressources halieutiques		Modéré La baie de Seine est globalement importante pour l'écologie de nombreuses espèces.		Faible Au regard de leur grande capacité d'évitement et de la très faible surface qu'occupe la concession, la viabilité de la ressource halieutique ne sera pas affectée et son rétablissement sera lié à la vitesse de recolonisation du benthos. A l'heure actuelle, pas de frayère connue ni reconnue sur la zone.	

Récepteur		Enjeu		Bilan des impacts vis à vis des enjeux	
Milieu vivant	Mammifères marins	Fort Ces espèces d'intérêt communautaire peuvent transiter sur le secteur de la concession. Populations fragiles.	Nul Au regard de leur grande capacité de déplacement permettant d'éviter les perturbations, la survie de ces espèces ne sera pas influencée. Pas de polluants dans les sédiments.		
	Oiseaux marins	Fort Ces espèces d'intérêt communautaire peuvent transiter. Populations fragiles.	Nul Au regard de leur grande capacité d'évitement et de la très faible surface qu'occupe la concession, la survie de ces espèces ne sera pas influencée.		
	Reptiles marins	Faible La présence de ces espèces est sporadique dans la zone.	Nul Au regard de la rareté d'occurrence de ces espèces en baie de Seine et de la très faible surface qu'occupe la concession, la survie de ces espèces ne sera pas influencée.		
Qualité du milieu	Contaminants chimiques	Fort Bioaccumulation le long de la chaîne alimentaire.	Nul Les sédiments présents sur le site sont de bonne qualité chimique au regard des seuils réglementaires existants.		
	Microbiologie	Moderé Contamination présente dans les zones proches côtières.	Nul Au regard de la distance à la côte, le projet ne devrait avoir aucun impact sur la microbiologie du milieu.		
	Phytoplancton / production primaire	Fort Bloom possible d'algues toxiques.	Nul Effet négligeable par rapport à celui de la Seine. Le panache turbide reste localisé et temporaire et n'influencera pas le peuplement phytoplanctonique.		
	Turbidité	Sans objet	Très faible Augmentation de la concentration en MES dans les eaux du site à très court terme (2h à 2h30 après la surverse).		
	Emissions atmosphériques	Sans objet	Nul L'empreinte carbone du projet est limitée par la proximité des sites de déchargement permettant de réaliser des cycles courts et par un transport effectué principalement par voie d'eau.		

Récepteur		Enjeu		Bilan des impacts vis à vis des enjeux		
Milieu humain	Activité de pêche	Fort	La pêche représente une activité primordiale pour l'économie locale.	Fort	Etant donné l'impact faible sur l'ichtyofaune et les ressources halieutiques, les perturbations seront au maximum proportionnelles à la surface de la concession.	
	Elevages conchylicoles et piscicoles	Fort	La conchyliculture normande représente un quart de la production française.	Nul	Site à plus de 20 km des côtes, donc à distance des lieux d'élevage conchylicole et piscicole.	
	Trafic maritime	Fort	Manche et baie de Seine : secteurs très fréquentés.	Nul	Site en dehors des chenaux de navigation.	
	Activité récréative	Modéré	Activités nombreuses et diversifiées en baie de Seine.	Nul	Site à plus de 20 km des côtes, donc à distance des lieux d'activités de loisir.	
	Servitudes	Fort	Multiplication des zones de servitudes dans un espace réduit liée à la présence des ports du Havre et de Rouen.	Nul	Site à distance des zones de servitudes, exception faite de la zone de l'irs « D 82 » mais sans gêne occasionnée.	
	Natura 2000	Fort	Nombreux sites Natura 2000 en baie de Seine.	Nul	Site à distance de tout espace naturel sous protection spéciale ou sous réglementation particulière.	
	Paysage	Faible	Site à plus de 20 km des côtes.	Négligeable	Site à distance des côtes et donc sans impact visuel depuis le littoral.	
	Patrimoine culturel	Fort	Baie de seine : zone fortement concentrée en vestiges archéologiques (épaves d'après-guerre).	Négligeable	Site à distance des vestiges archéologiques marins évidents.	

## SECTION 4 : ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

---

D'après l'article R.122-5 du code de l'environnement, les projets à prendre en compte pour l'analyse des effets cumulés sont :

- ❖ les projets en lien avec la zone d'influence du projet de granulats marins de la baie de Seine, qui est estimée ici à 8,5 km vis-à-vis des effets sur la turbidité et la nature des fonds (les autres effets se limitent au périmètre du projet ou à sa périphérie proche) ;
- ❖ les projets qui ont fait l'objet d'une demande d'autorisation et d'une enquête publique au titre de la loi sur l'eau, ce qui exclut, d'une part, les projets soumis à simple déclaration et d'autre part, les projets soumis à autorisation qui ont fait l'objet d'un document d'incidences mais pour lesquels l'enquête publique n'est pas close,
- ❖ les projets qui ont fait l'objet d'une étude d'impact et d'un avis de l'autorité environnementale qui a été rendu public,
- ❖ les projets autorisés et en cours de réalisation, mais aussi ceux dont la réalisation n'a pas commencé et ceux en cours d'instruction.

Au regard de la réglementation, seul le dragage d'entretien du Grand Port Maritime du Havre (GPMH) paraît éligible pour une analyse des effets cumulés. Cependant, le GIE GMN, pour construire ce projet, a mené une vaste concertation avec ses parties prenantes et souhaite volontairement prendre en compte un certain nombre de projets issus des discussions ayant eu lieu pendant cette concertation, même s'ils ne répondent pas aux critères de sélection devant normalement être pris en compte.

Les parties prenantes ont souhaité que la liste des projets suivants soit étudiée dans le cadre des effets cumulés :

- ❖ Dragages d'entretien du Grand port maritime du Havre (GPMH),
- ❖ Dragages d'entretien du Grand port maritime de Rouen (GPMR),
- ❖ Projet d'amélioration des accès maritimes du Port de Rouen,
- ❖ Site d'immersion du Kannik du Grand Port Maritime de Rouen (GPMR),
- ❖ Sites expérimentaux de Machu du Grand Port Maritime de Rouen (GPMR),
- ❖ Site d'immersion d'Octeville du Grand port maritime du Havre (GPMH).

Le Tableau 4 présenté page suivante dresse le bilan des effets cumulés.



Tableau 4 : Synthèse des effets cumulés

Récepteur	Effets des différents projets				Effets cumulés
	Bilan des impacts du projet (cf section 3 étude d'impact)	Immersion : Site Kannik/Site Machu/Site Octeville	Dragages d'entretien	Projet d'amélioration des accès maritimes du port de Rouen : dragage d'approfondissement et immersion des dépôts (Kannik)	
Milieu physique	<b>Courants</b>	<b>Très faible</b> En raison d'une profondeur d'eau importante sur site et de la faible profondeur d'extraction, l'incidence sur les courants et l'agitation sera très faible, limitée à la zone d'extraction et ses proches abords.	L'impact sur l'hydrodynamisme est considéré comme local et limité		Les variations de courant et d'agitation attendues d'après la modélisation réalisée (Artéla, 2013), montre que l'impact du projet sur la mobilité des sédiments clapés sur les sites d'immersion sera soit très faible (de l'ordre de 0,1 %), soit quasi-inexistant. → Il n'y aura pas d'effet cumulé sur l'hydrodynamisme.
	<b>Agitation</b>				
	<b>Géomorphologie des fonds</b>	<b>Modéré</b> A court et moyen terme : formation de sillons isolés et de dépressions. A long terme : nivellement des pentes, comblement des excavations.	Abaissement local de la bathymétrie.	Entretien des profondeurs lors des dragages d'entretien	Augmentation locale de la bathymétrie lors des travaux d'approfondissement (arasement des points hauts)
<b>Nature des fonds</b>	<b>Modéré à très faible</b> A court terme : mise à jour de sédiments plus grossiers. A moyen et long terme : affinement de la couverture sédimentaire.	Impact local sur la nature sédimentaire des fonds lorsque la granulométrie des matériaux dragués diffère de celle des sédiments initialement présents.	Absence de modification de la couverture sédimentaire des fonds (action superficielle de l'élinde).	Mises à jour très ponctuelles d'horizons géologiques lors des dragages d'approfondissement. Au regard des volumes immergés sur le site du Kannik suite aux dragages d'entretien, l'influence des dépôts d'approfondissement sur la nature sédimentaire des fonds est mineure.	Les changements de faciès sont circonscrits à l'emprise des projets et à leur périphérie proche. → Il n'y aura pas d'effet cumulé sur la nature des fonds.

Récepteur	Effets des différents projets			Effets cumulés
	Bilan des impacts du projet (Cf section 3 étude d'impact)	Immersion : Site Kannik/Site Machu/Site Octeville	Dragages d'entretien	
Dynamique sédimentaire	Faible à très faible Faible incidence sur la dynamique sédimentaire dépendante des modifications hydrodynamiques et sédimentaires, impact limité à la zone d'extraction et ses proches abords.	L'impact sur l'hydrodynamisme et donc sur la dynamique sédimentaire est considéré comme local et limité.	Localement, légères augmentations de la sédimentation régulées lors des opérations de dragage d'entretien.	Les variations de courant et d'agitation attendues d'après la modélisation réalisée (Artéla, 2013), montre que l'impact du projet sur la mobilité des sédiments clapés sur les sites d'immersion sera soit très faible (de l'ordre de 0,1 %), soit quasi-inexistant. → Il n'y aura pas d'effet cumulé sur l'hydrodynamisme.
Trait de côte	Nul Les travaux de modélisation hydrodynamique ne montrent aucun impact sur le littoral - Profondeur d'eau supérieure à 20 m sur site et plus de 20 km de distance des côtes.	Pas d'impact significatif sur l'hydrodynamisme (courants, agitations) et donc absence probable d'influence sur le trait de côte.		Les effets du présent projet étant nuls, il n'y aura pas d'effet cumulé.
Peuplements benthiques	<b>Modéré à faible</b> La représentation de cette communauté benthique en Manche ne sera pas compromise par le projet. Le programme d'exploitation permettra une recolonisation efficace sur les zones impactées. Le rétablissement est espéré dans un délai de 5-7 ans. Impact limité spatialement.	Fuite instantanée et temporaire de la faune vagile. Ensevelissement des espèces moins mobiles entraînant une chute de la densité, de la richesse spécifique et de la biomasse. Evolution des communautés vers des faciès de transition ou appauvris en raison de l'hétérogénéité spatio-temporelle du substrat.	Etat « appauvri » et forte hétérogénéité spatiale et temporelle de la macrofaune benthique. Absence de restauration due à l'action répétée des dragages.	Les impacts directs et indirects sur le benthos sont relativement peu étendus et les zones d'influence des différents projets ne se chevauchent pas et sont relativement distantes les unes des autres. Les régions non impactées entre les projets permettent de maintenir un bon potentiel de recolonisation des zones impactées. → Il n'y aura pas d'effet cumulé sur le benthos.
Milieu vivant			Impact négligeable du fait de la faible population initiale dans le chenal de navigation (mauvaise qualité des eaux, forts courants, dragages d'entretien) Modalités de clapage adaptées sur le site du Kannik pour favoriser la recolonisation et le maintien de la communauté <i>Abra alba</i> – <i>Pectinaria koreni</i> .	

Milieu vivant	Récepteur	Effets des différents projets				Effets cumulés
		Bilan des impacts du projet (Cf section 3 étude d'impact)	Immersion : Site Kannik/Site Machu/Site Octeville	Dragages d'entretien	Projet d'amélioration des accès maritimes du port de Rouen : dragage d'approfondissement et immersion des dépôts (Kannik)	
	Ichtyofaune et ressources halieutiques	<p><b>Faible</b></p> <p>Au regard de leur grande capacité d'évitement et de la très faible surface qu'occupe la concession, la viabilité de la ressource halieutique ne sera pas affectée et son rétablissement sera lié la vitesse de recolonisation du benthos.</p> <p>A l'heure actuelle, pas de frayère connue ni reconnue sur la zone.</p>	<p>Réduction de l'intérêt trophique conduisant à moyen/long terme à une réduction de la richesse et de l'abondance en poissons, fuite temporaire des individus, risque d'ensevelissement pour les espèces peu mobiles.</p>	<p>Fuite temporaire des individus, risque d'aspiration pour les espèces peu mobiles.</p>	<p>Absence de zone de frai et de nourriceries.</p> <p>Bonne capacité d'évitement des adultes face à l'action localisée du bec d'élinde.</p> <p>Vulnérabilité de la civelle sans capacités nataatoires mais impact limité par le caractère ponctuel et temporaire des opérations de dragage.</p> <p>Réduction de l'intérêt trophique temporaire sur le site du Kannik (recolonisation attendue du benthos).</p>	<p>Les projets conduiront à une redistribution des communautés de poissons en fonction de l'intérêt trophique des zones et de leur affinité avec les différentes natures de fond.</p> <p>→ Il n'y aura pas d'effet cumulé sur les poissons et ressources halieutiques.</p>
	Mammifères marins	<p>Nul</p> <p>Au regard de leur grande capacité de déplacement permettant d'éviter les perturbations, la survie de ces espèces ne sera pas influencée.</p> <p>Pas de polluants dans les sédiments.</p>	<p>L'augmentation de la turbidité et la production de bruit générées par les dragages sont limitées dans le contexte estuarien (bouchon vaseux, fort trafic maritime), et le risque de remise en suspension de polluants est faible. Les zones de repos des mammifères situés hors chenal ne sont pas impactées par les activités de dragage et d'immersion.</p>	<p>Impact négligeable.</p>	<p>Le bruit s'additionne aux autres sources de bruit dans un contexte de trafic maritime dense.</p> <p>Les effets du présent projet étant nuls, il n'y aura pas d'effet cumulé.</p>	
	Oiseaux marins	<p>Nul</p> <p>Au regard de leur grande capacité d'évitement et de la très faible surface qu'occupe la concession, la survie de ces espèces ne sera pas influencée.</p>	<p>Impact mineur des activités d'immersion et de dragage au regard du faible intérêt des oiseaux pour le chenal de navigation et les sites d'immersions (pas d'impact notable sur les ressources alimentaires ou sur les vasières).</p>		<p>Les effets du présent projet étant nuls, il n'y aura pas d'effet cumulé.</p>	

Récepteur	Effets des différents projets			Effets cumulés
	Bilan des impacts du projet (Cf section 3 étude d'impact)	Immersion : Site Kannik/Site Machy/Site Octeville	Dragages d'entretien	
Milieu vivant	Nul  Au regard de la rareté d'occurrence de ces espèces en baie de Seine et de la très faible surface qu'occupe la concession, la survie de ces espèces ne sera pas influencée.		Projet d'amélioration des accès maritimes du port de Rouen : dragage d'approfondissement et immersion des dépôts (Kannik)	Les effets du présent projet étant nuls, il n'y aura pas d'effet cumulé.
Reptiles marins	Nul		<i>Manque d'information</i>	
Contaminants chimiques	Nul  Les sédiments présents sur le site sont de bonne qualité chimique au regard des seuils réglementaires existants.	Globalement, bonne qualité chimique des sédiments à draguer dans l'estuaire. Risque de relargage de polluants considéré comme faible à négligeable. Respect de la norme appliquée au dépôt de dragage.		Les effets du présent projet étant nuls, il n'y aura pas d'effet cumulé sur la qualité chimique du milieu.
Microbiologie	Nul  Au regard de la distance à la côte, le projet ne devrait avoir aucun impact sur la microbiologie du milieu.	L'impact sur la qualité bactériologique est considéré comme mineur et temporaire.		Les effets du présent projet étant nuls, il n'y aura pas d'effet cumulé.
Phytoplancton / production primaire	Nul  Effet négligeable par rapport à celui de la Seine. Le panache turbide reste localisé et temporaire et n'influencera pas le peuplement phytoplanctonique.	Réduction temporaire et limitée des populations de zooplancton et de phytoplancton liée à l'augmentation locale de la turbidité due aux activités de dragage et d'immersions rapidement diluée sous l'effet des courants de marée.		L'impact sur la production au niveau local est négligeable par rapport au rôle joué par la Seine au niveau régional. → Il n'y aura donc pas d'effet cumulé sur la production primaire.

Qualité du milieu

Récepteur	Effets des différents projets			Effets cumulés
	Bilan des impacts du projet (Cf section 3 étude d'impact)	Immersion : Site Kannik/Site Machu/Site Octeville	Dragages d'entretien	
Qualité du milieu	Turbidité	Très faible Augmentation de la concentration en MES dans les eaux du site à très court terme (2h à 2h30 après la surverse).	Panache turbide faible, temporaire et limité dans l'espace.	Les immersions sur les sites du Kannik et de Machu auront cessé avant le début de l'exploitation du site du GIE GMN par conséquent, seuls les panaches générés par les immersions sur le site d'Octeville et par les dragages d'entretien sont susceptibles d'avoir lieu simultanément. Toutefois, les zones d'influence des panaches sont suffisamment distantes pour qu'il n'y ait pas de surimposition entre les différents panaches. → Il n'y aura pas d'effet cumulé sur la turbidité.
	Emissions atmosphériques	Nul L'empreinte carbone du projet est limitée par la proximité des sites de déchargement permettant de réaliser des cycles courts et par un transport effectué principalement par voie d'eau.	Activités en milieu ouvert donc dispersion des polluants atmosphériques favorisée. Zones urbanisées à distance des dragues. Impact permanent sur la qualité de l'air positif : limitation du transport routier en faveur de la voie maritime.	Les effets du présent projet étant nuls, il n'y aura pas d'effet cumulé.
Milieu humain	Faible Etant donné l'impact faible sur l'ichtyofaune et les ressources halieutiques, les perturbations seront au maximum proportionnelles à la surface de la concession.	Incidence sur l'ichtyofaune et indirectement sur la pêche. Gêne ponctuelle et temporaire due à la présence des engins de dragage.	Comme indiqué précédemment, il n'y aura pas d'effet cumulé sur la ressource halieutique disponible pour la pêche locale. Cependant, un effet cumulé pourra se faire ressentir au niveau de la limitation d'accès des surfaces considérées par les différents projets. Ces surfaces restent toutefois minimales à l'échelle de la baie de Seine.	

Milieu humain	Effets des différents projets				Effets cumulés
	Bilan des impacts du projet (cf section 3 étude d'impact)	Immersion : Site Kannik/Site Machu/Site Octeville	Dragages d'entretien	Projet d'amélioration des accès maritimes du port de Rouen : dragage d'approfondissement et immersion des dépôts (Kannik)	
Elevages conchylicoles et piscicoles	Nul Site à plus de 20 km des côtes, donc à distance des lieux d'élevage conchylicole et piscicole	Pas d'incidence sur les activités conchylicoles (bonne qualité chimique et bactériologique des sédiments dragués et qualité des eaux non impactée)		Absence d'impact. Toute activité de pêche ou d'élevage est interdite sur les zones concernées par les travaux d'approfondissement du fait d'une contamination avérée des coquillages.	Le présent projet n'ayant pas d'effet, il n'y aura pas d'effet cumulé.
Trafic maritime	Nul Site en dehors des chenaux de navigation	Pas de perturbation du trafic maritime du fait du choix de la localisation des zones d'immersion hors des zones d'accès aux ports.	Gêne temporaire et localisée de la navigation par la présence des dragues dans le chenal qui a toutefois pour but de sécuriser la navigation.		Le présent projet n'ayant pas d'effet, il n'y aura pas d'effet cumulé.
Activité récréative	Nul Site à plus de 20 km des côtes, donc à distance des lieux d'activités de loisir.		Gêne potentielle, temporaire et localisée, des activités nautiques.		Le présent projet n'ayant pas d'effet, il n'y aura pas d'effet cumulé.
Servitudes	Nul Site à distance des zones de servitudes, exception faite de la zone de tirs « D 82 » mais sans gêne occasionnée.		Un câble téléphonique sous-marin vulnérable aux travaux d'approfondissement sera déplacé ou ré-implanté à une cote adéquate.		Le présent projet n'ayant pas d'effet, il n'y aura pas d'effet cumulé.

Récepteur	Effets des différents projets			Effets cumulés
	Bilan des impacts du projet (Cf section 3 étude d'impact)	Immersion : Site Kannik/Site Machu/Site Octeville	Dragages d'entretien  Projet d'amélioration des accès maritimes du port de Rouen : dragage d'approfondissement et immersion des dépôts (Kannik)	
Natura 2000	Nul  Site à distance de tout espace naturel sous protection spéciale ou sous réglementation particulière.	Pas d'impact significatif des dragages et immersions sur les habitats et espèces d'intérêt communautaires.  Habitats «appauvris» dans le chenal par les interventions de dragage répétées. Absence de modification significative de la dynamique sédimentaire de l'estuaire et donc absence d'impact sur la conservation des habitats de l'estuaire.		Le présent projet n'ayant pas d'effet, il n'y aura pas d'effet cumulé.
Paysage	Négligeable  Site à distance des côtes et donc sans impact visuel depuis le littoral	Aucun impact temporaire ni permanent		Le présent projet n'ayant pas d'effet, il n'y aura pas d'effet cumulé.
Patrimoine culturel	Négligeable  Site à distance des vestiges archéologiques marins évidents.	Aucun impact sur le patrimoine historique, culturel et architectural. Les travaux sont conformes à la réglementation en vigueur en termes d'archéologie.		Le présent projet n'ayant pas d'effet, il n'y aura pas d'effet cumulé.

## SECTION 5 : PRESENTATION DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET DES RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET PRESENTE A ETE RETENU

Le programme d'exploitation de la concession repose sur la volonté du GIE GMN de concilier enjeux environnementaux, activités humaines, faisabilité technique et économique. Il est l'aboutissement de nombreuses réunions de concertation et de réunions intermédiaires menées avec l'ensemble des acteurs du comité de suivi (administrations, associations, usagers, scientifiques, ...).

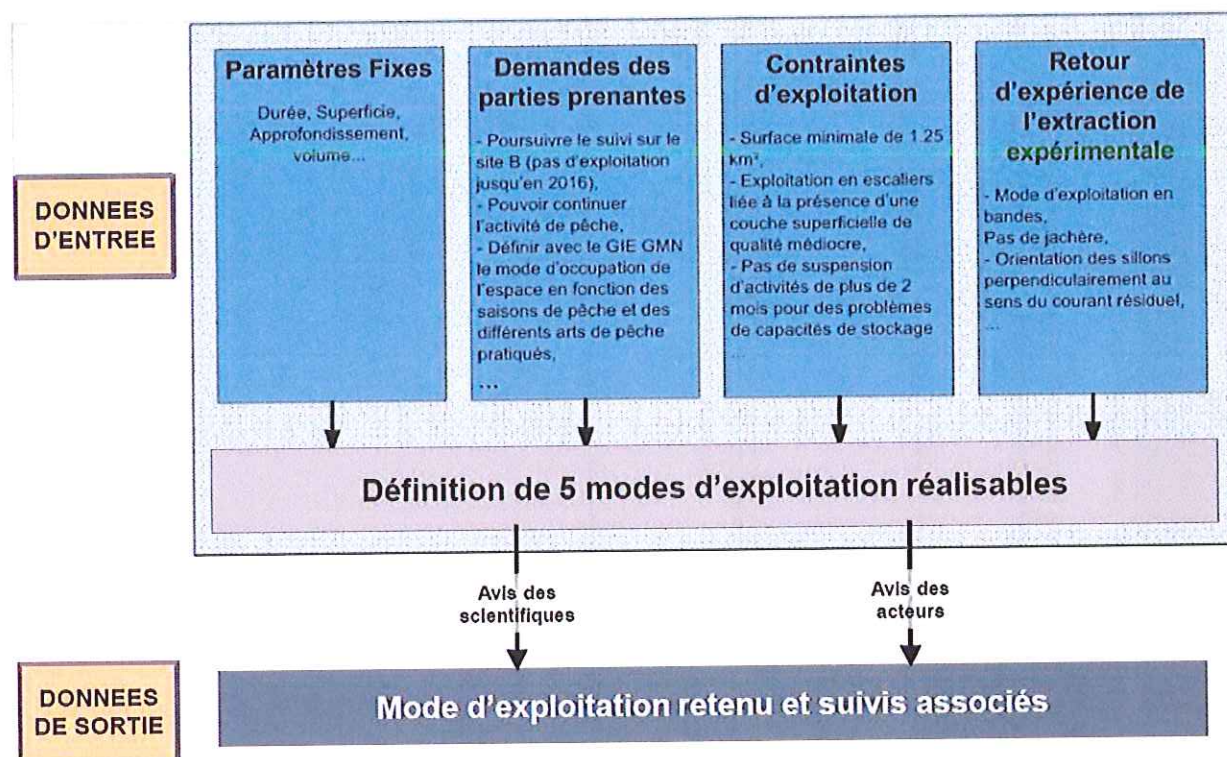


Figure 9 : Méthodologie mise en œuvre pour le choix des variantes.



Les caractéristiques de la concession (superficie, dimension, durée) permettent de faire varier un certain nombre de paramètres d'exploitation, dont les principaux sont :

- ❖ **Un mode d'exploitation progressif ou une exploitation en bandes alternées**
  - Un mode d'exploitation progressif consiste à exploiter progressivement la concession, dans une zone prédéfinie se déplaçant d'ouest en est, chaque année, au fur et à mesure de l'avancée de l'exploitation.
  - Une exploitation en bandes consiste à exploiter en alternance des bandes non contiguës durant une période prédéfinie.
- ❖ **Une subdivision de la concession en une ou plusieurs bandes**
- ❖ **L'application ou non de la jachère**
  - Une exploitation en jachère consiste à exploiter partiellement une zone durant une période limitée, puis de revenir exploiter la zone après l'avoir laissée quelques années au repos.
  - L'exploitation sans jachère consiste à exploiter une zone dans sa totalité puis à laisser cette zone au repos.

La combinaison de ces paramètres a permis d'aboutir à la définition de **5 variantes**, schématisées dans la Figure 10, ci-dessous.

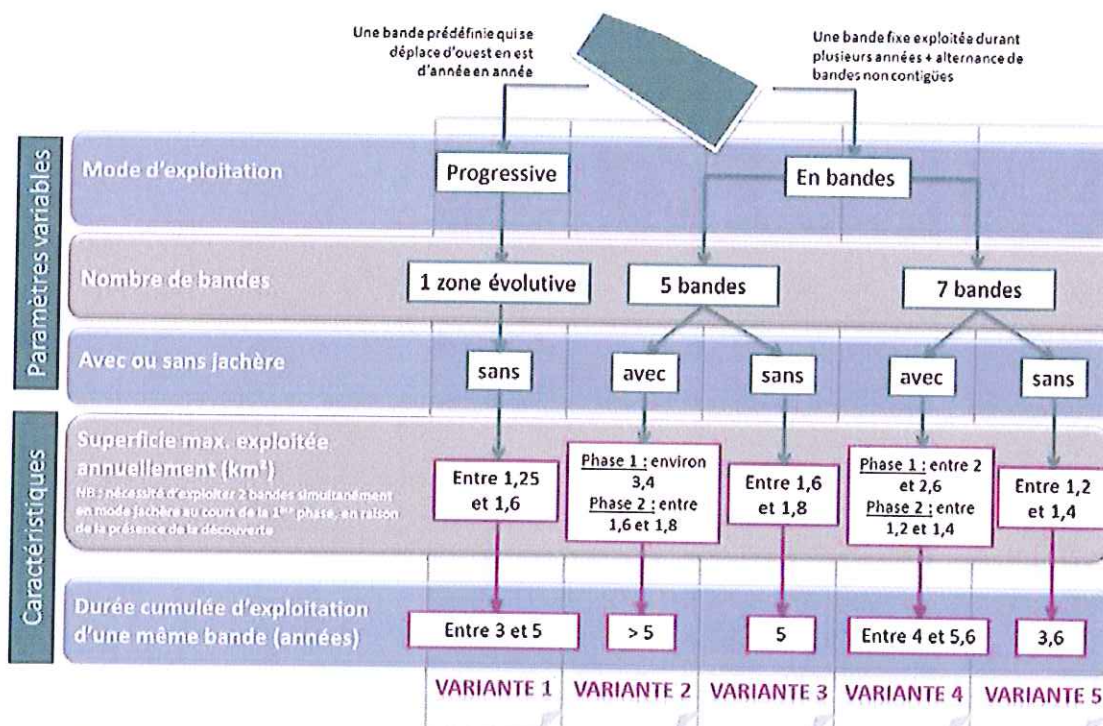


Figure 10 : Représentation schématique des cinq variantes examinées lors de la phase de concertation.

Au cours de la phase continue de concertation menée pour l'établissement du programme d'exploitation, le GIE GMN a proposé ces variantes qui ont fait l'objet d'une analyse par les scientifiques ainsi que de discussions avec les acteurs locaux.

La variante du projet qui a été retenue est la Variante N°5 : « 7 bandes sans jachère ». Dans cette variante, le site de la concession, d'une superficie d'environ 8,6 km<sup>2</sup>, est subdivisé en 7 bandes. Une seule bande sera exploitée à la fois. L'exploitation d'une bande se fera en continu, durant une période d'environ 3,5 ans, puis la bande sera définitivement laissée au repos, afin de permettre sa restauration.

La justification du choix repose en partie sur l'analyse menée par les experts scientifiques qui se sont réunis afin d'identifier le scénario d'extraction de moindre impact environnemental. Leur analyse est synthétisée dans le Tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5 : Recommandations des scientifiques.

Paramètres	Résumé des critères scientifiques
Exploitation progressive ou exploitation en bandes ?	Exploitation en bandes non contiguës : - favorise la recolonisation en maximisant la surface d'échange entre les secteurs récemment exploités et les secteurs limitrophes non impactés
5 ou 7 bandes ?	7 bandes : - limite l'emprise spatiale de l'impact - facilite le processus de recolonisation en limitant les distances à parcourir par les individus depuis les secteurs adjacents
Avec ou sans jachère ?	Sans jachère : - évite de renouveler l'impact - limite l'emprise spatiale de l'impact
Progression de l'exploitation ?	Du nord-ouest au sud-est : - facilite le processus de recolonisation par l'ouest mis en évidence lors de l'expérimentation - permet d'isoler plus longtemps la zone B d'une exploitation

## SECTION 6 : COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME OPPOSABLES AINSI QUE LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES

---

Le projet a été conçu de manière à être compatible avec les documents, plans, schémas et programmes locaux.

Le projet d'extraction des granulats marins de la baie de Seine s'inscrit dans les orientations du schéma départemental des carrières de Seine-Maritime (SDC), du schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie de Haute-Normandie (SRCAE) et de la directive territoriale d'aménagement (DTA) de l'estuaire de la Seine. Il est également en accord avec les objectifs présentés dans le document de planification des bassins hydrographiques, le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE), plus particulièrement les dispositions :

- ❖ 22 – Rechercher les substances dangereuses dans les milieux et les rejets,
- ❖ 47 – Limiter l'impact des travaux et aménagements sur le milieu marin,
- ❖ 65 – Favoriser la diversité des habitats par des connexions transversales,
- ❖ 93 – Evaluer l'incidence des projets d'exploitation de granulats dans les ZNIEFF et les zones Natura 2000,
- ❖ 99 – Assurer la cohérence des SDC et développer les voies alternatives à l'extraction de granulats alluvionnaires,
- ❖ 102 – Planifier globalement l'exploitation des granulats marins et les exploiter en compatibilité avec les objectifs du SDAGE et les autres usages de la mer,
- ❖ 103 – Améliorer la concertation,
- ❖ 151 – Approfondir la connaissance des ressources et de l'impact des extractions de granulats marins.

Le plan d'action pour le milieu marin (PAMM), le schéma régional de cohérence écologique de Haute-Normandie (SRCE) ainsi que le schéma régional de développement de l'aquaculture marine (SDRAM) étant en cours d'élaboration, il est difficile d'apprécier leur compatibilité avec le projet d'extraction.

Les instruments de planification des usages privatifs du sol (plans locaux d'urbanisme, PLU ; schéma de cohérence territoriale, SCOT) ne sont pas adaptés à la gestion de l'espace marin, public et administré par l'Etat. Le projet d'extraction des granulats marins de la baie de Seine n'est donc pas concerné par ces documents d'urbanisme. Il n'est également pas concerné par le schéma des exploitations de cultures marines. Aucun schéma de mise en valeur de la mer n'est défini dans la zone d'étude. Par conséquent, le projet n'est pas non plus concerné par ce type de planification.

Enfin, le projet d'extraction des granulats marins de la baie de Seine est compatible avec la politique d'aménagement et de développement durable des grands ports maritimes de Rouen et du Havre. Il contribue également, en acheminant les matériaux extraits par voie maritime ou fluviale, à la politique de ces ports en faveur de l'intermodalité.

## SECTION 7 : MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE ET COMPENSER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES DE SUIVI ASSOCIEES

---

Les questions environnementales ont fait partie de tout le processus d'élaboration du projet du GIE GMN afin de limiter au maximum les impacts de celui-ci sur l'environnement. Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts résiduels font partie intégrante de l'étude d'impact et doivent être proportionnées aux enjeux du projet.

Les mesures d'évitement sont prioritaires et doivent être prises en amont du projet, c'est-à-dire, au stade du choix de la localisation du projet. Le choix en amont de la zone de concession a été un moyen d'éviter de nombreux impacts négatifs significatifs sur des enjeux environnementaux majeurs, en sélectionnant une zone de moindre contrainte environnementale permettant de situer la concession en dehors notamment :

- ❖ des nourriceries connues ou de zones présentant des espèces/habitats remarquables,
- ❖ des zones naturelles protégées (ex : zone Natura 2000),
- ❖ des zones de servitude ou des zones militaires,
- ❖ des zones présentant des obstacles comme les épaves,
- ❖ des zones de forte activité de pêche.

Les mesures de réduction d'impacts doivent être pensées lorsque certains des impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être complètement évités. L'objectif est alors de réduire les impacts pour que ceux-ci ne soient plus significatifs ou deviennent acceptables.

Comme indiqué précédemment, le choix de la zone a permis d'éviter toute atteinte aux enjeux environnementaux majeurs. Toutefois, le GIE GMN s'est également attaché à mettre en œuvre des mesures visant à réduire les effets négatifs notables de son projet sur les enjeux environnementaux faibles à modérés. Ces mesures font partie intégrante de son projet.

En effet, lors de l'élaboration du programme d'exploitation, de nombreux paramètres ont été déterminés afin de réduire les impacts sur l'environnement et les activités de pêche. Les paramètres du programme d'exploitation ainsi que les arguments avancés en leur faveur sont synthétisés dans le tableau de la page suivante.

Tableau 6 : Récapitulatif du choix des différents paramètres et des arguments avancés en leur faveur.

Paramètres du programme d'exploitation	Valeur	Avantages
Superficie totale exploitée annuellement	entre 1,2 et 1,4 km <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Surface totale exploitée simultanément faible ;</li> <li>❖ Perturbation du benthos limitée dans l'espace ;</li> <li>❖ Réduit l'occupation de l'espace par le navire extracteur.</li> </ul>
Subdivision en bandes	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Permet une exploitation alternée, qui, en augmentant le contact de la bande en cours d'exploitation avec des surfaces non impactées ou en cours de restauration naturelle, favorise la recolonisation ;</li> <li>❖ Multiplie la diversité des habitats et la diversité potentielle des organismes ;</li> <li>❖ La faible largeur des bandes liée au nombre de bandes retenues permet d'augmenter la capacité de recolonisation des espèces benthiques capables de mobilité sur de faibles distances ;</li> <li>❖ Dès la fin de la concession la majorité de la superficie de la concession sera déjà biologiquement restaurée.</li> </ul>
Durée cumulée d'exploitation d'une zone	3 à 4 ans	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Durée limitée de la répétition de l'impact, ce qui est favorable à la recolonisation.</li> </ul>
Orientation des zones	49,0° (axe nord-est/sud-ouest)	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Favorise le comblement naturel des sillons.</li> </ul>
Profondeur : conservation d'une couverture sédimentaire permettant de ne pas laisser le bedrock à nu	2,5 mètres maximum	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Profondeur déjà testée lors de l'extraction expérimentale ;</li> <li>❖ Les zones exploitées garderont globalement le même type de substrat qu'à l'origine.</li> </ul>
Exploitation de façon à réduire les sillons profonds isolés		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Limite les modifications topographiques de nature à perturber la mise en œuvre des arts trainants de la pêche.</li> </ul>
Abandon de la jachère		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Evite de renouveler l'impact sur des zones en cours de recolonisation.</li> </ul>

Le projet, tel qu'il a été retenu, ne présente pas d'impact négatif résiduel significatif sur des enjeux environnementaux majeurs et ne nécessite par conséquent pas la mise en place de mesures compensatoires.

D'autre part, le GIE GMN s'engage à mettre en œuvre un programme de suivi environnemental durant l'exploitation élaboré en concertation avec les experts scientifiques qui ont participé au suivi de l'extraction expérimentale. Ce suivi permettra de contrôler les impacts des travaux sur l'environnement ainsi que l'efficacité des mesures mises en œuvre pour en atténuer les effets. Trois types de suivis seront mis en œuvre :

- ❖ un suivi morpho-bathymétrique et morpho-sédimentaire,
- ❖ un suivi bio-sédimentaire (benthos),
- ❖ un suivi de l'ichtyofaune et des espèces d'intérêt halieutique.

Ces suivis seront réalisés tous les 3,5 ans<sup>1</sup>, correspondant à la durée moyenne d'exploitation d'une bande.

Le GIE GMN propose de restituer les résultats du suivi environnemental et du suivi de l'exploitation auprès de deux instances de concertation qui se réuniront régulièrement. Les instances de concertation proposées, le mode d'exploitation et les suivis associés ont été pensés afin de pouvoir adapter, si nécessaire, au fur et à mesure de l'exploitation, les modalités de suivi et d'exploitation.

D'autre part, le programme de suivi proposé s'inscrit dans la continuité de l'extraction expérimentale et permettra ainsi de contribuer à l'amélioration des connaissances sur les impacts des extractions de granulats marins.

## SECTION 8 : PRESENTATION DES METHODES ET DIFFICULTES RENCONTREES

---

### 1. MÉTHODOLOGIE MISE EN PLACE POUR L'ÉTABLISSEMENT DE L'ÉTAT INITIAL

L'établissement de l'état initial a pu être élaboré grâce à différentes approches (recherche bibliographique, investigations de terrain, expertise/modélisation) mises en place suivant l'enjeu de la thématique traitée.

Les thématiques considérées hors d'atteinte du projet ou non impactées par le projet ainsi que celles sans enjeu particulier ont été exclusivement traitées à partir des supports bibliographiques disponibles, les plus actuels possibles. La liste des documents consultés dans le cadre de cette étude est détaillée à la fin de la *Pièce n°3 - Etude d'impact (Bibliographie)*.

Des études *in situ*, expertises, et modélisation numérique se sont ajoutées aux recherches bibliographiques lorsque la bibliographie ne paraissait pas suffisante. Les méthodologies employées pour réaliser les études *in situ* sont décrites dans la *Pièce n°3 - Etude d'impact, Section 8* pour chaque thématique concernée. Les rapports d'études sont quant à eux disponibles dans la *Pièce « Annexes »*.

Le tableau page suivante présente les sources d'informations utilisées pour traiter les différentes thématiques de l'étude, ainsi qu'une critique objective de la qualité des données.

---

<sup>1</sup> Un suivi bathymétrique intermédiaire (supplémentaire) aura lieu sur la bande en cours d'exploitation.

Thème	Chapitre	Source			Evaluation des méthodes
		Bibliographique	Investigations de terrain	Expertise / Modélisation	
Milieu physique	Météorologie	*			Thématique considérée hors d'atteinte du projet et donc exclusivement traitée à partir de données bibliographiques récentes, à l'échelle de la baie de Seine orientale (SHOM, 2010).
	Océanographie	*	*	*	Données exhaustives et récentes sur site : données bibliographiques à l'échelle de la baie de Seine orientale complétées par des études <i>in-situ</i> (2006-2013) et une modélisation hydrodynamique du site (2013).
	Géologie	*			Thématique hors d'atteinte du projet. Bibliographie riche à l'échelle régionale : publications de références affinées par une étude récente (révision de la carte géologique de la baie de Seine – cf. thèse de Benabdellouahed, 2011).
	Géomorphologie des fonds	*	*		Données récentes sur site : campagne morpho-bathymétrique menée sur site en 2012 – couverture totale de la zone.
	Gisement	*	*		Données exhaustives et récentes sur site : données bibliographiques de références renforcées par des campagnes <i>in situ</i> (prospection sismique haute résolution (2011) ; prélèvements sédimentaires effectués à la benne (2007-2013), par carottages (1976) et à la drague (2007-2011)).
	Dynamique sédimentaire	*			Données récentes à l'échelle locale et régionale : publication à l'échelle de la Manche orientale (Ifremer, 2008), thèse de doctorat menée sur site (Duclos, 2012).
	Géomorphologie du littoral	*			Données précises et récentes principalement issues de l'institut français de l'environnement (IFEN).
	Benthos	*	*		Données exhaustives et récentes sur site : données bibliographiques à l'échelle de la Manche orientale complétées par des études <i>in situ</i> (1990, 1993, 1998 et 2007-2012).
	Ichtyofaune	*	*		Etudes <i>in situ</i> récentes (2006-2013) permettant une bonne appréhension de la composition et de l'évolution de la ressource halieutique.
	Mammifères marins	*			Données sur les frayères et nourriceries tirées de la bibliographie générale de la Manche (CEFAS, CHARM). Echelle d'étude plus large que le site.
Qualité du milieu	Avifaune marine	*			Données bibliographiques récentes (Cahiers d'habitats Natura 2000, site Ifremer, Centre de Recherche sur les Mammifères Marins). Echelle d'étude plus large que le site.
	Contaminants chimiques	*	*		Données bibliographiques (relevés issus des sites Natura 2000). Echelle d'étude plus large que le site.
	Microbiologie	*			Données exhaustives et récentes sur site : données bibliographiques récentes de l'Ifremer (ROCCH) à l'échelle de la baie de Seine (littoral) complétées par des études <i>in situ</i> sur 78 contaminants chimiques.
	Phytoplancton	*			Données bibliographiques récentes de l'Ifremer (REMI) à l'échelle de la baie de Seine (stations d'observations situées sur le littoral).
	Turbidité	*	*		Données bibliographiques récentes de l'Ifremer (REPHY) permettant d'établir un état des lieux pertinent grâce à 3 stations de surveillance situées entre 6 et 9 km du site. Etudes <i>in situ</i> récentes (2007-2013) : connaissance de la turbidité des eaux du site et bonne compréhension de la dynamique du panache turbide.

Milieu Humain	Pêche professionnelle	*			Etude des activités de pêche réalisée sur base des fiches de synthèse établies par le Système d'Information Halieutique (SIH) de l'Iframer. Difficultés perçues pour corréler l'ensemble des données de ces fiches afin d'établir avec précision les flottés susceptibles de pratiquer leur activité dans un espace marin spécifique, en particulier pour le site de la concession des granulats marins de la baie de Seine situé à la jonction de 2 carrés statistiques (27E9 et 28E9).
	Conchyliculture et pisciculture	*			Thématique considérée hors d'atteinte du projet, traitée à partir de données bibliographiques (Iframer, Comité national de la conchyliculture et enquête « aquaculture 2009 » de la Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture). Données récentes à l'échelle de la baie de Seine.
	Trafic maritime	*			Données bibliographiques récentes (statistiques établies chaque année par les différents ports).
	Activités récréatives	*			Thématique sans enjeu particulier étant donné l'éloignement du site à la côte (>20km), traitée à l'échelle de la baie de Seine à partir de données statistiques récentes (MEDDE, 2012 ; CDT 2012 ; DCSMM, 2012 etc.).
	Servitudes	*			Thématique sans enjeu particulier, essentiellement traitée à partir des données SHOM (2010) à l'échelle de la baie de Seine orientale. Une faible portion du site (environ 3%) est située dans l'emprise d'une servitude militaire (zone de tirs).
	Patrimoine naturel et paysage	*			Données bibliographiques récentes (documents Natura 2000).
	Patrimoine culturel	*	*	*	Données exhaustives et récentes sur site : détection et interprétation des anomalies présentes sur le fond via une campagne d'imagerie géophysique (2012) et une expertise d'interprétation de ces anomalies (2013).

Tableau 7 : Les sources d'informations utilisées dans la réalisation de l'état initial et de l'analyse des impacts.



## 2. MÉTHODOLOGIE MISE EN PLACE POUR L'ANALYSE DES IMPACTS

Les impacts se décrivent comme les effets d'un projet sur une composante de l'environnement appelée **récepteur**. Les récepteurs susceptibles d'être affectés par le projet d'extraction de granulats marins ont été caractérisés lors de la description de l'état initial (milieu physique, milieu vivant, qualité du milieu, milieu humain, patrimoine). La sensibilité des récepteurs, définie par leurs tolérances (niveau de susceptibilité du récepteur) et résiliences à un effet (durée nécessaire pour que le récepteur retourne à son état d'équilibre après une perturbation), est ensuite pondérée avec la « valeur » de ce que l'on risque de perdre, c'est-à-dire l'enjeu, afin de déterminer l'impact.

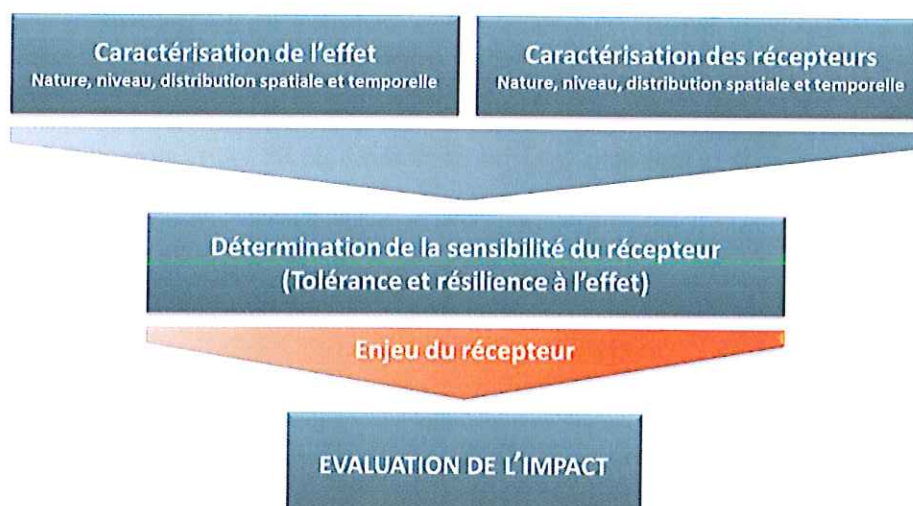


Figure 11 : Illustration de la démarche utilisée pour l'évaluation des impacts du projet sur l'environnement (adapté du Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, 2012).

Le milieu marin est un milieu complexe, évoluant en trois dimensions et dans le temps, rendant parfois complexe l'évaluation de certains impacts. Toutefois, ce projet bénéficie d'un niveau de connaissance important, tant pour l'établissement de l'état initial du site et de son environnement que pour l'évaluation des impacts de l'extraction de granulats marins et ce, grâce au suivi de l'extraction expérimentale de la baie de Seine, réalisée de 2006 à 2011 dans l'emprise du site d'étude.

D'autre part, des études spécifiques au projet et réalisées récemment (2012-2013) sont venues parfaire les connaissances acquises lors de l'extraction expérimentale et ont permis de compléter les conclusions propres au site d'étude et au projet d'exploitation de la concession des granulats marins de la baie de Seine.

Enfin, la caractérisation des effets du projet d'extraction s'est également appuyée sur de nombreux retours d'expérience disponibles dans le domaine.

## SECTION 9 : NOMS ET QUALITES DES AUTEURS

---

Cette étude d'impact, ainsi que l'ensemble des pièces qui composent le dossier d'AOTM, ont été rédigées par le bureau d'étude G-tec spécialisé dans les projets d'aménagements côtiers, d'hydrographie, de génie civil et dans la réalisation d'études environnementales. L'équipe projet est composée de deux écologues (Amélie AUGEM, Guillaume MAGAGNIN), deux océanographes spécialisés en biologie marine (Alexandre SNESENS, Audrey GILLET), un cartographe (Brice LESAGE), et deux géologues / géophysiciens (Annabelle COQUET, Philippe THOIRON).

Cette étude d'impact s'appuie sur :

- ❖ les nombreuses études réalisées sur le site, dans le cadre du suivi de l'extraction expérimentale des granulats marins de la baie de Seine et dont le bilan figure dans la Pièce « Annexes » du présent dossier ;
- ❖ du travail de recherche réalisé dans le cadre de la thèse de M. Pierre-Arnaud Duclos, réalisée au cours de l'extraction expérimentale et portant sur l'étude des impacts morpho-sédimentaires de l'extraction de granulats marins ;
- ❖ ainsi qu'à partir des études réalisées spécifiquement pour la présente étude d'impact. Les rapports de ces études sont également disponibles dans la Pièce « Annexes ».

Toutes les études réalisées sont synthétisées par thématique dans le tableau de la page suivante, avec leurs auteurs associés.

Tableau 8 : Liste des principales études utilisées pour la rédaction de l'étude d'impact.

Thématique	Objet de l'étude	Type d'étude	Société / institut / organisme	Auteurs
Milieu physique	Océanologie (température, salinité, courants, agitation)	Campagnes <i>in situ</i>	Université de Rouen (M2C, Univ. Rouen)	- Pierre Arnaud Duclos (Thèse de doctorat)
		Modélisation	ARTELIA	- Franck Mazas - Luc Hamm
	Morpho-bathymétrie	Campagnes <i>in situ</i>	G-tec	- Geneviève de Marneffe - Philippe Thoiron - Samuel Deleu - Pierre Barnabé - Tom Van Cauwenberghe
			Université de Rouen (M2C, Univ. Rouen)	- Pierre Arnaud Duclos (Thèse de doctorat)
	Géologie, sédimentologie	Campagnes <i>in situ</i>	HOCER	- Jean-Baptiste Libaud
			CSLN / M2C, Univ. Rouen	- Gwenola de Roton - Michel Desprez
Université de Rouen (M2C, Univ. Rouen)	- Pierre Arnaud Duclos (Thèse de doctorat)			
Milieu biologique	Benthos	Campagnes <i>in situ</i>	CSLN / M2C, Univ. Rouen	- Michel Desprez - Gwenola de Roton
	Ichtyofaune / ressources halieutiques	Campagnes <i>in situ</i>	CSLN / M2C, Univ. Rouen	- Gwenola de Roton - Michel Desprez - Sylvain Duhamel - Aurélien Berno - Thomas Lefrançois - Camille Hanin - Delphie Le Thoeur - Mickaël Baheux - Pierre Balay - Céline Vignot - Quentin Maze
	Coquilles Saint-Jacques	Expertise	IFREMER TBM	- Eric Foucher - Yann Patry
Qualité du milieu	Qualité des sédiments	Campagne <i>in situ</i>	TBM (prélèvements) IDAC (analyses labo)	- Emmanuelle Jaouen - Sylvain Chauvaud - Philippe Leroy
	Turbidité / Panache turbide	Campagnes <i>in situ</i>	M2C, Univ. Rouen	- Pierre Arnaud Duclos (Thèse de doctorat)
Patrimoine naturel et paysage	Reconnaissance et l'interprétation des anomalies identifiées sur les fonds marins de la zone	Expertise	IXSURVEY	- David Vincentelli