

**Parc naturel marin  
de l'estuaire de la Gironde  
et de la mer des Pertuis**

---

**Conseil de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et  
de la mer des Pertuis**

20 décembre 2017, La Rochelle

Objet	<b>Point n°5 :</b> <b>Demande d'avis conforme concernant « le dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et gestion des sédiments dragués » du Grand Port Maritime de Bordeaux</b>
Date	20 décembre 2017
Documents joints	5_2_Courrier de saisine PNM EGMP 5_3_Décision AE au cas par cas 5_4_Délibération n°6/2017 du bureau de la CLE du SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés » 5_5_1_Dossier autorisation mémento 5_5_2_Dossier autorisation_le pétitionnaire_pièce 1 5_5_3_Dossier autorisation_localisation du projet_pièce 2 5_5_4_Dossier autorisation_atestation du pétitionnaire_pièce 3 5_5_5_Dossier autorisation_étude d'impact_pièce 4 5_5_6_Dossier autorisation_étude d'impact_planches_pièce 4 5_5_7_Dossier autorisation_évaluation d'incidence N2000_pièce 5 5_5_8_Dossier autorisation_évaluation d'incidence N2000_planches_pièce 5 5_5_9_Dossier autorisation_résumé non technique_pièce 6

## Sommaire

1	Contexte de la demande .....	4
2	Méthode d'analyse.....	4
3	Présentation du projet .....	5
3.1	Présentation générale .....	5
3.2	Description détaillée du projet.....	6
3.2.1	Zones de dragage et d'immersion.....	6
3.2.2	Volumes de dragage .....	8
3.2.3	Techniques de dragage et d'immersion .....	8
3.2.4	Principes et stratégie des opérations.....	8
4	Principaux impacts sur le milieu marin .....	10
4.1	Localisation du projet et caractéristiques du site .....	10
4.1.1	Aires marines protégées.....	10
4.1.2	Amphihalins.....	11
4.2	Aspects hydrosédimentaires .....	11
4.2.1	Etat initial.....	11
4.2.2	Effets.....	12
4.3	Qualité de l'eau et des sédiments.....	15
4.3.1	Etat initial.....	15
4.3.2	Effets.....	17
4.4	Milieu vivant : plancton, habitats, amphihalins, mammifères marins, avifaune .....	19
4.4.1	Plancton.....	19
4.4.2	Habitats .....	21
4.4.3	Ichtyofaune dont poissons amphihalins.....	26
4.4.4	Avifaune.....	28
4.4.5	Mammifères marins .....	29
5	Mesures d'évitement, de réduction et de compensation, mesures de suivi et d'accompagnement.....	30
6	Expérimentations de nouvelles méthodes de dragage et d'immersion .....	35
7	Conclusion .....	38
8	Annexes .....	40
8.1	Annexe 1 Volumes moyens immergés par zones d'immersion de 2000 à 2013 (Artelia, 2016) 41	
8.2	Annexe 2 Volumes moyens dragués par passe de 2000 à 2013 (Artelia, 2017) .....	42

8.3	Annexe 3 Moyens de dragages d'après Note de synthèse SAGE Estuaire de la Gironde et milieux associés, novembre 2017. ....	43
8.4	Annexe 4 Synthèse Qualité des sédiments : éléments métalliques.....	44
8.5	Annexes 5 : Evaluation des pressions physiques induites par le dragage et l'immersion exercées sur les habitats .....	45

## 1 Contexte de la demande

Dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale du Port de Bordeaux concernant « le dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et la gestion des sédiments », la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM) de Gironde a sollicité par courrier daté du 4 décembre l'avis conforme du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

La demande d'autorisation au titre des Installations, Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA) est mise en œuvre dans le cadre de la simplification administrative des procédures, conduisant à une unique autorisation environnementale. Ainsi, la demande englobe l'autorisation au titre de la loi sur l'eau, l'étude d'impact environnemental et l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000.

Le bureau de la CLE du SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés » a donné un avis de compatibilité avec le SAGE avec recommandations (Délibération n°06/2017 du 17 novembre 2017). Ces dernières sont prises en compte et intégrées à la présente note technique élaborée par l'équipe du Parc naturel marin (PNM).

## 2 Méthode d'analyse

En l'absence de plan de gestion, l'analyse du dossier par l'équipe du Parc est réalisée au regard des orientations de gestion du Parc naturel marin. Néanmoins, les travaux réalisés dans le cadre de l'élaboration du plan de gestion pour identifier et prioriser les enjeux sont mobilisés pour expertiser le dossier et en particulier concernant les thématiques « patrimoine naturel » et « qualité de l'eau ».

Par ailleurs, nous avons consulté les travaux et études menés à bien pour l'élaboration du Plan de Gestion des Sédiments afin de mieux appréhender les éléments présentés de manière synthétique dans le dossier, en particulier pour la qualification et la quantification des impacts. Il est à noter que le plan de gestion des sédiments ne constitue pas une pièce du dossier de demande d'autorisation.

En outre, l'évaluation d'incidence Natura 2000 contenue dans le dossier porte uniquement sur les habitats génériques d'intérêt communautaire et non sur les habitats élémentaires. Pour élaborer cette note technique, l'équipe du Parc a réalisé une cartographie des habitats élémentaires d'intérêt communautaire, afin de qualifier les surfaces d'habitat sous l'emprise du chenal et des zones d'immersion. Cette cartographie a été rendu possible grâce aux données publiques constituées par le programme CARTHAM (CARTHAM, Agence des aires marines protégées, 2011).

## 3 Présentation du projet

### 3.1 Présentation générale

Le projet vise à maintenir pendant les dix prochaines années les profondeurs de navigation du Grand Port Maritime de Bordeaux (GPMB), port d'estuaire, tout au long de la Gironde depuis Bordeaux jusqu'à son embouchure.

Il prévoit de draguer, par différentes techniques, environ 10 millions de mètres cubes de sédiments par an et de les immerger pour la majorité d'entre eux sur 18 sites (15 à partir de fin 2019) situés dans le lit de la Garonne, l'estuaire de la Gironde et en sortie d'estuaire.

Le dossier précise que « le chenal de navigation est un élément essentiel pour le GPMB. La diminution des hauteurs d'eau liées aux apports sédimentaires nécessite des interventions de dragage pour garantir l'accès en toute sécurité des navires aux installations portuaires. Sans ces opérations quotidiennes, le GPMB perdrait 70% de son trafic » (Memento, octobre 2017, GPMB).

Les opérations d'entretien sont autorisées pour 10 ans par arrêté interpréfectoral. Arrivée à échéance le 05 mars 2016, l'autorisation a été prolongée jusqu'en décembre 2018 afin que le présent dossier de demande de renouvellement de l'autorisation de dragage prenne en compte les recommandations du Plan de gestion des sédiments de dragages de l'Estuaire de la Gironde élaboré par le SMIDDEST et le GPMB conformément au SAGE Estuaire et au SDAGE Adour Garonne<sup>1</sup>.

Ainsi, l'autorisation sollicitée par le GPMB correspond au renouvellement de l'autorisation décennale des dragages d'entretien et de gestion des sédiments. Le projet intègre les éléments du Plan de gestion des sédiments de dragages de l'estuaire de la Gironde qui définissent des actions pour éviter et réduire les effets sur l'environnement (en particulier sur les peuplements benthiques, la ressource halieutique, l'oxygène dissous).

---

<sup>1</sup> Disposition F20 du SDAGE Adour Garonne 2010-2015 reprise et complétée dans le SDAGE 2016-2021 Disposition B40 Maîtriser l'impact des activités portuaires et des industries nautiques.

## 3.2 Description détaillée du projet

*Extrait du dossier d'étude d'impact (ARTELIA GPMB, 2017)*

### 3.2.1 Zones de dragage et d'immersion

#### 3.2.1.1 Les zones de dragage

La figure 1 (page 7) présente les zones draguées au niveau du chenal (passes), les zones portuaires draguées (carrés vert) et les zones d'immersion utilisées à ce jour.

Les zones draguées, par le GPMB, pour le maintien des cotes de navigation et d'exploitation sont localisées :

- au niveau du chenal de navigation qui comporte une série de fosses et de passes. Ce sont les passes qui sont draguées ; les fosses, dépressions naturelles, ne sont pas draguées ;
- au niveau des accès portuaires ainsi que des souilles présentes au droit des ouvrages.

D'après le dossier (Memento), sur un linéaire total de 130 Km correspondant au chenal de navigation, 88,5 Km sont dragués (77 Km de façon régulière et 11,5 Km de façon occasionnelle). Les dragages sont réalisés sur une largeur de 150 m dans l'estuaire et de 300 m à l'embouchure.

#### 3.2.1.2 Les zones d'immersion

Les zones d'immersion utilisées à ce jour sont au nombre de 18 (carte 1), et se répartissent majoritairement le long du chenal de navigation et à proximité des passes draguées. Le dossier précise que les zones d'immersion ont été définies en 1979 et ont officialisé des secteurs utilisés depuis une vingtaine d'années auparavant.

Les cinq zones d'immersion les plus en amont se situent hors périmètre du Parc ; il s'agit des zones d'immersion 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 et 1.6. Les volumes moyens clapés par zones d'immersion sont évalués et présentés en annexe 1.

Dans le cadre de la présente demande d'autorisation, la zone 1.1 est supprimée et les zones 1.2 et 1.3 seront supprimées à la mise en service d'une drague à injection d'eau (Cf. 3.2.3) ou au plus tard fin 2019. Ainsi, fin 2019, les zones d'immersion seront au nombre de 15 (dont 13 dans le PNM).

Ainsi, les surfaces draguées et des zones d'immersion représentent des surfaces significatives :

- environ 13 km<sup>2</sup> de chenaux dragués,
- environ 23 km<sup>2</sup> de zones d'immersion.

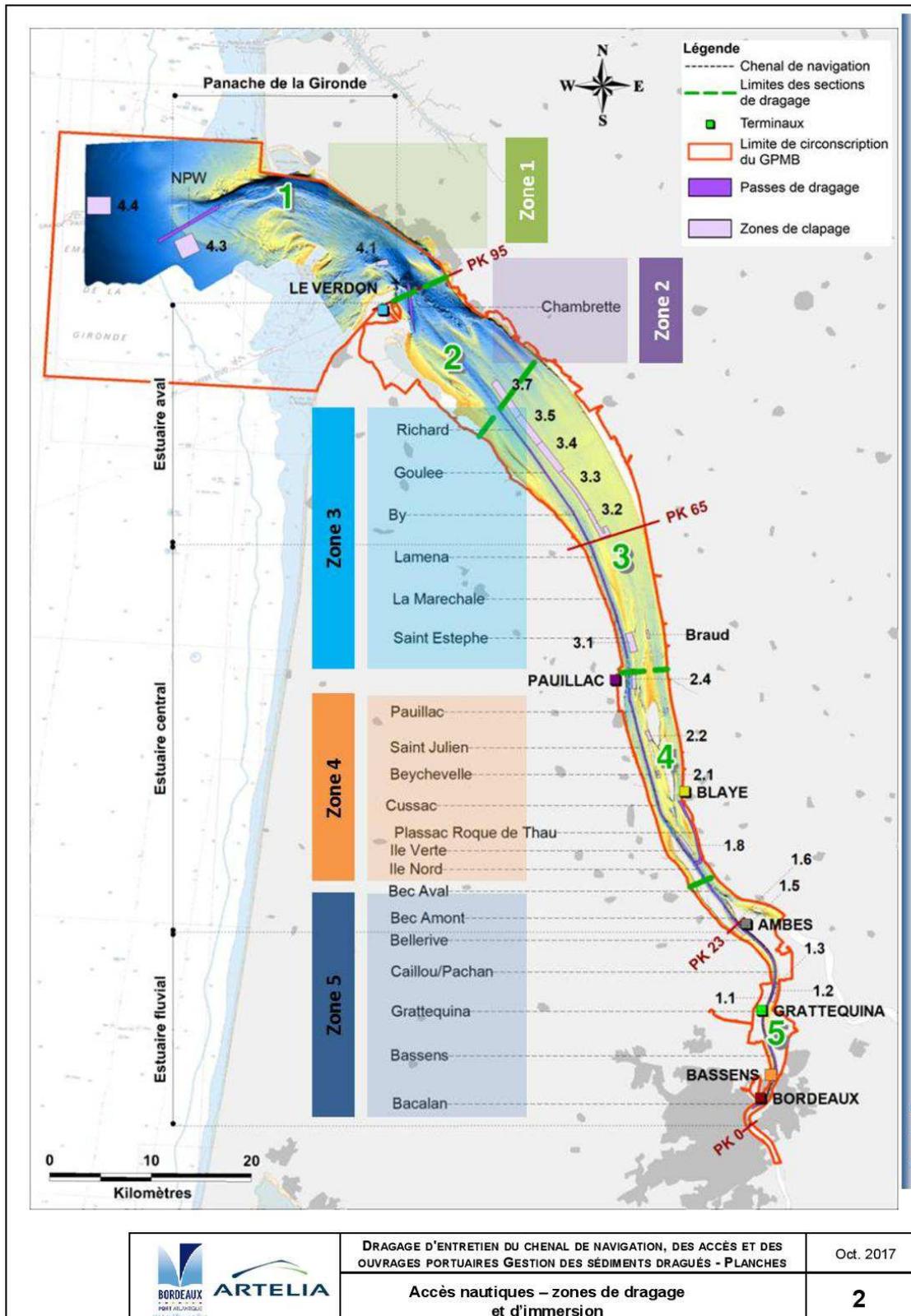


Figure 1 : Localisation des zones draguées et des zones d'immersion (Carte extraite du dossier « Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et gestion des sédiments dragués » du Grand Port Maritime de Bordeaux » - ARTELIA- octobre 2017)

### 3.2.2 Volumes de dragage

Les volumes moyens annuels dragués par le GPMB, sur la base de la moyenne annuelle entre 2005 et 2014 était de 9,2 Mm<sup>3</sup>. En actualisant avec les valeurs de 2015 et 2016, la moyenne annuelle passe à 9,5 Mm<sup>3</sup>.

Les passes nécessitant le plus d'entretien (carte Annexe 2) sont :

- les passes de Richard, Goulée et By dans la partie aval avec plus de 30 % du volume annuel soit 2,8 Mm<sup>3</sup>/an (Estuaire aval défini entre la Pointe de Grave et Saint-Christoly) ;
- les passes de Pauillac et Saint Julien dans la partie intermédiaire avec près de 30 % du volume annuel soit 2,4 Mm<sup>3</sup>/an (Intermédiaire de Saint-Christoly jusqu'au Bec d'Ambès)
- les passes de Caillou, Pachan et Bellerive, dans la partie amont avec plus de 10 % du volume annuel (Amont du Bec d'Ambès jusqu'à Bordeaux).

*(Source Artelia, 2016 Fiche thématique n°2 : navigabilité et maintien des accès nautiques, Elaboration du Plan de gestion des sédiments de l'Estuaire de la Gironde et carte Annexe 1 Artelia, 2016 Rapport d'étape 2 : Diagnostic opérationnel – Définition des enjeux et besoins).*

Le dossier ne précise pas les volumes et fréquences de dragage site par site pour les 10 années à venir.

### 3.2.3 Techniques de dragage et d'immersion

Actuellement, les techniques de dragages utilisées par le GPMB (Annexe 3) sont les suivantes :

- Dragage Aspiratrice en Marche (DAM). La DAM est utilisée pour l'entretien des passes des chenaux, des zones d'accès aux ouvrages, de certains ouvrages portuaires.
- dragage à benne (mécanique). La dragage à benne intervient pour le dragage des ouvrages portuaires comme les souilles, lorsque ceux-ci sont peu accessibles par les DAM ou Dragage Aspiratrice Stationnaire (technique amenée à être remplacée par le dragage à injection d'eau).
- Dragage Aspiratrice Stationnaire (DAS). Ce type de dragage est utilisé pour le dragage des ouvrages portuaires ou des bassins à flot.
- Dragage à Injection d'Eau (DIE). Ce type de dragage est utilisé pour l'entretien des chenaux, zones d'accès et certains ouvrages portuaires. Cette dragage intervient aussi en complément de la DAM afin d'écarter les sillons de dragage.

### 3.2.4 Principes et stratégie des opérations

Le dossier précise les principes et optimisations choisis pour le projet de dragage et immersion pour les 10 années à venir (durée de l'autorisation).

Le pétitionnaire note que les éléments présentés ci-après constituent les principes des opérations de dragage du GPMB, hors cas d'urgence liés à la sécurité des navires.

Tableau 1 : Stratégie de dragage du GPMB Extrait du dossier d'étude d'impact (Artelia – GPMB – 2017)

Stratégie générale du GPMB													
	Secteur	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai*	Juin*	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Opération de dragage	Aval												
	Intermédiaire												
	Amont												

Nota : A partir de 2017, l'arrêt technique est prévu entre mai-juillet.

Légende – opération de dragage	Pas de dragages
	Dragages intensifs – importants volumes dragués
	Dragages par anticipation "surprofondeurs" – importants volumes dragués
	Dragages "curatifs" sur secteurs critiques

#### PRINCIPES :

- Utilisation de la DAM avec immersion des sédiments sur la majorité des zones d'immersion existantes et l'absence d'immersion sur les zones intertidales ;
- Les zones d'immersion privilégiées sont celles situées au droit des passes ou en aval immédiat à l'exception de la période du 15 mai au 15 juillet pour les zones d'immersion 3.2 à 3.7 pour des raisons environnementales.

#### OPTIMISATIONS ET STRATEGIE :

- Limitation des immersions pendant les périodes les plus favorables au 'développement du milieu vivant', entre le 15 mai et le 15 juillet pour les zones d'immersion 3.2 à 3.7 (instauration d'une fenêtre biologique induisant la suspension de l'immersion sur ces zones du 15 mai au 15 juillet). Le report se fera en amont ou en aval (zones d'immersion 4.1 et/ou 3.1 ou 2.4) ;
- Mise en œuvre de la DIE afin de réduire les volumes immergés et limiter l'étendue des matières en suspension (MES) en les canalisant dans la partie basse du chenal ;
- Répartition des sédiments dragués sur l'ensemble de la zone de vidage choisie afin de limiter les épaisseurs de dépôts ;
- Absence de dragage sur les passes lorsque le bouchon vaseux est présent ;
- Effort de dragage concentré sur les passes lorsque la crème de vase se consolide sur les fonds ;
- Dragage des bassins à flots (avec rejet par conduite dans le milieu – Estuaire de Garonne) réalisé uniquement lorsque les débits de la Garonne sont supérieurs à 350 m<sup>3</sup>/s ;
- Dragage en Garonne (hors PNM) : dragage des passes de la Garonne par DIE préférentiellement. La DAM peut intervenir en Garonne avec immersion sur les zones 1.5 et 1.6.

A ce titre, dans le dossier, les principes et optimisations intègrent des mesures considérées comme étant d'évitement et de réduction des effets sur l'environnement (Chap.5).

## 4 Principaux impacts sur le milieu marin

### 4.1 Localisation du projet et caractéristiques du site

La Gironde est un des plus vastes estuaires européens avec ses 625 km<sup>2</sup> de superficie et une influence marine s'exerçant à plus de 150 km en amont de l'embouchure. **La Gironde présente également la particularité d'être le seul estuaire ouest européen possédant encore tout son cortège de poissons migrateurs amphihalins<sup>2</sup>.**

#### 4.1.1 Aires marines protégées

Les zones d'immersion, les chenaux, passes et secteurs portuaires dragués sont concernés par plusieurs types de désignation pour la préservation des espèces et habitats.

Tableau 2 : Récapitulatif des catégories d'Aires Marines Protégées (AMP) concernées et finalités de leur désignation

CATEGORIE	TYPE	NOM	FINALITES DE LA DESIGNATION
Zones marines protégées OSPAR	International	Panache de la Gironde et plateau de Cordouan	Protéger, conserver les espèces, les habitats et les processus écologiques ayant subi un préjudice du fait des activités de l'homme ; Prévenir la dégradation, ainsi que les atteintes aux espèces, habitats et processus écologiques, ceci selon le principe de précaution ; Protéger, conserver les zones les plus représentatives de l'éventail d'espèces, d'habitats et de processus écologiques dans la zone maritime <sup>3</sup> .
Zone de protection spéciale	Européen (N2000)	Panache de la Gironde (FR 7212016)	Le bon état des espèces et habitats d'intérêt communautaire <sup>4</sup>
Zone de protection spéciale	Européen (N2000)	Marais du Médoc (FR 7210075)	
Zone de protection spéciale	Européen (N2000)	Estuaire de la Gironde : marais de la rive nord (FR 5412011)	
Zone spéciale de conservation	Européen (N2000)	Estuaire de la Gironde (FR 7200677)	
Zone spéciale de conservation	Européen (N2000)	Panache de la Gironde et Plateau de Cordouan (FR 7200811)	
Zone spéciale de conservation	Européen (N2000)	Marais et falaises des coteaux de Gironde (FR 5400438)	
Parc naturel marin	National	Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis	Le bon état des espèces et habitats à statut et hors statut, le rendu des fonctions écologiques clés, le bon état des eaux marines, l'exploitation durable des ressources, le développement durable des usages, le maintien du patrimoine maritime culturel, la valeur ajoutée sociale, économique, scientifique ou éducative <sup>5</sup>

<sup>2</sup> Source : <http://www.eau-adour-garonne.fr/fr/milieus-aquatiques-et-biodiversite/poissons-migrateurs.html>

<sup>3</sup> Recommandation OSPAR 2003/3 amendée par la recommandation OSPAR 2010/2

<sup>4</sup> Stratégie nationale de création et de gestion des aires marines protégées, 2012.

<sup>5</sup> Stratégie nationale de création et de gestion des aires marines protégées, 2012.

### 4.1.2 Amphihalins

L'esturgeon européen est une espèce strictement protégée au niveau national et européen. Il n'est plus pêché depuis 1982 et sa destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier de cette espèce est interdit (Arrêté du 20 décembre 2004 relatif à la protection de l'espèce *Acipenser sturio* (esturgeon)). Par ailleurs, cette espèce est listée en annexe II (prioritaire) et IV de la directive habitat faune flore.

De plus, l'esturgeon bénéficie d'un Plan National d'Actions (2011-2015, actuellement en cours de renouvellement). Ce Plan National d'Actions a pour objectif la conservation des espèces menacées et participe à l'intérêt collectif de stopper la perte de biodiversité ; il définit les actions à mettre en œuvre pour rétablir ou de maintenir l'espèce dans un état favorable.

Les migrateurs d'intérêt européen (aloses, anguille, lamproies, saumon atlantique, truite de mer) font l'objet d'un Plan de Gestion des Poissons Migrateurs.

## 4.2 Aspects hydrosédimentaires

### 4.2.1 Etat initial

Le fonctionnement hydrosédimentaire de l'estuaire de la Gironde (et proche amont) est décrit dans le dossier sur la base de recherches bibliographiques, travaux et modélisations, en particulier ceux réalisés dans le cadre de l'élaboration du Plan de Gestion des sédiments de l'Estuaire de la Gironde (SMIDDEST) ou des mesures du réseau automatisé de la Gironde (MAGEST) et du réseau du service d'observation en milieu littoral (SOMLIT).

L'étude d'impact présente les trois principaux assemblages morpho-sédimentaires la partie fluviale en amont du Bec d'Ambès (hors PNM), l'estuaire amont et central avec des fonds composés de sédiments vaseux ainsi que, l'estuaire aval et l'embouchure dominés par des fonds sableux.

La dynamique de dépôt de sédiments est associée au déplacement du bouchon vaseux évoluant selon différentes échelles de temps (source RNT, GPMB, octobre 2017):

- Echelle de la marée (influence des courants de flot et de jusant) et de son cycle mensuel (vives-eaux – mortes-eaux) ;
- Echelle saisonnière, sous l'influence des débits fluviaux ;
- En période d'étiage, le bouchon vaseux est centré sur Bordeaux et plus en amont : c'est dans ce secteur amont de l'estuaire, qui est plus étroit, que sont rencontrées les concentrations en MES les plus élevées à l'échelle de l'estuaire ;
- avec l'augmentation des débits, le bouchon vaseux se déplace vers l'aval. Il se concentre dans le secteur de Pauillac en débit moyen. Dans ce secteur de l'estuaire, le bouchon vaseux est quasi-permanent.

Le dossier estime la masse du bouchon vaseux (masse totale du système bouchon vaseux et crème de vase) entre 4,2 et 5,3 Mt<sup>6</sup> (d'après Jouanneau, 1979 - estimation faite en mortes-eaux ou marée moyenne, périodes où le bouchon vaseux se situait au milieu de l'estuaire à débit moyen).

---

<sup>6</sup> Mt : Million de tonne

## 4.2.2 Effets

Dans le dossier, les effets sont évalués sous deux angles :

- technique par technique,
- de façon cumulée sur la base d'une modélisation concernant le devenir des masses de sédiments immergés pour une année hydrologique moyenne

Concernant le dragage, les effets sont en particulier décrits pour les taux de matières en suspension générés et pour l'oxygène dissous (cf. Effets sur la qualité de l'eau).

Pour l'immersion des sédiments, les effets sont évalués au regard du fonctionnement hydrosédimentaire, de la turbidité générée et des dépôts sur les fonds. Est ainsi qualifié le caractère plus ou moins dispersif de chaque zone d'immersion.

Les effets et impacts sont, dans le dossier, qualifiés et quantifiés sur la base de données bibliographiques, de mesures et modélisations effectuées dans le cadre du plan de gestion des sédiments de l'estuaire et du retour d'expériences du GPMB.

### 4.2.2.1 Effets et impacts pour chaque opération de dragage et immersion

Le tableau ci-dessous synthétise pour chaque technique utilisée les effets et impacts décrits dans le dossier d'étude d'impact (p. 168 à 184). L'évaluation des impacts s'appuie sur des retours d'expériences du GPMB mais aussi sur des études menées dans d'autres estuaires.

**Tableau 3: Revue des effets et impacts listés dans le dossier d'étude d'impact concernant le « Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et gestion des sédiments dragués » du Grand Port Maritime de Bordeaux » - ARTELIA- octobre 2017)**

Techniques employées	Effets par opération	Description de l'impact (court terme)
Drague aspiratrice en marche (DAM)	Modification des fonds Emission de MES	- Prélèvement de sédiments nécessaire au maintien des cotes (navigation/souille); - Remise en suspension de sédiments localisée au niveau de la zone draguée (temporaire et localisée ; l'écluse générant de la remise en suspension limitée au fond) - Selon la bibliographie utilisée dans le dossier : technique pouvant générer une augmentation de l'ordre de 150 mg/L/L de MES autour de la zone draguée.
Drague à injection d'eau (DIE)	Modification des fonds Génération d'un courant de densité Emission de MES	- Désolidarisation des sédiments et remise en mobilité des sédiments. - Remise en suspension des sédiments A partir des expérimentations réalisées par le GPMB et des modélisations mises en œuvre (Plan de gestion des Sédiments de l'Estuaire), il ressort que : Les concentrations maximales (plusieurs g/L/L) se rencontrent sur une couche de 2 à 3 m sur le fond avec décroissance rapide jusqu'à la surface, Qu'un panache se forme sur une centaine de mètres.
Drague aspiratrice stationnaire (DAS)	Modification des fonds Emission de MES	- Prélèvement de sédiments nécessaire au maintien des cotes ; - Remise en suspension de MES en particulier pour le rejet (charge solide plus importante au niveau du fond qu'en sub-surface).

Drague mécanique	Modification des fonds Emission de MES	- Prélèvement de sédiments nécessaire au maintien des cotes - Nuage turbide concentré autour de la benne, à l'impact direct sur le fond, dans la colonne d'eau pendant la descente et la remontée, au franchissement de l'interface eau/air. D'après les sources bibliographiques du dossier, les moyennes de MES observées varient entre 10 et 450 mg/l au-dessus des valeurs naturelles du site de dragage avec une moyenne d'environ 90 mg/l.
Immersion	Emission de MES Dépôts de sédiments	- Descente des matériaux avec formation d'un nuage turbide, - Dépôts des sédiments sur la zone - <b>Remobilisation des sédiments lorsque les zones sont dispersives.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les zones les plus dispersives sont les zones 1.5, 1.6 et 4.1</li> <li>• Les zones les moins dispersives étant les zones 1.1, 1.2, 1.3 (zones supprimées), 2.1 et une zone d'immersion à l'embouchure (4.3).</li> </ul>

L'équipe du PNM s'interroge sur le caractère des effets, qualifié de temporaire, étant donné le nombre (plusieurs milliers par an) et la fréquence des actions de dragage et d'immersion. Cette notion aurait pu être affinée au regard des différentes techniques utilisées (et de leur durée d'utilisation sur l'année).

#### 4.2.2.2 *Devenir des sédiments immergés en année hydrologique moyenne*

Le devenir des masses de sédiments immergées (non déposées sur les zones de vidage) a été modélisé sur la base des données du GPMB acquises sur l'année 2008-2009 (année hydrologique moyenne). Les trois techniques représentées dans le calcul sont le rejet par immersion, le rejet au fil de l'eau (DAS) et le dragage par injection d'eau (DIE, à titre expérimental).

Le pétitionnaire précise que la modélisation a été faite en 'eau claire' (absence de MES) et que seuls les mouvements liés aux dragages et immersions ont donc été considérés. Les impacts sont dans un second temps comparés aux conditions naturelles du milieu.

Le choix d'une modélisation en 'eau claire' est justifié dans l'étude d'impact par le fait que « les quantités de sédiments clapées en comparaison des quantités de sédiments qui se déplacent dans l'estuaire sont infimes et dans le cas d'une modélisation « clapage+bouchon vaseux », l'impact des clapages aurait été difficilement discernable ».

La figure 2 ci-dessous, réalisée par l'équipe du PNM à partir des éléments du dossier d'étude d'impact et du modèle présenté, montre la répartition des masses de sédiments rejetées dans l'estuaire de la Gironde et à l'embouchure.

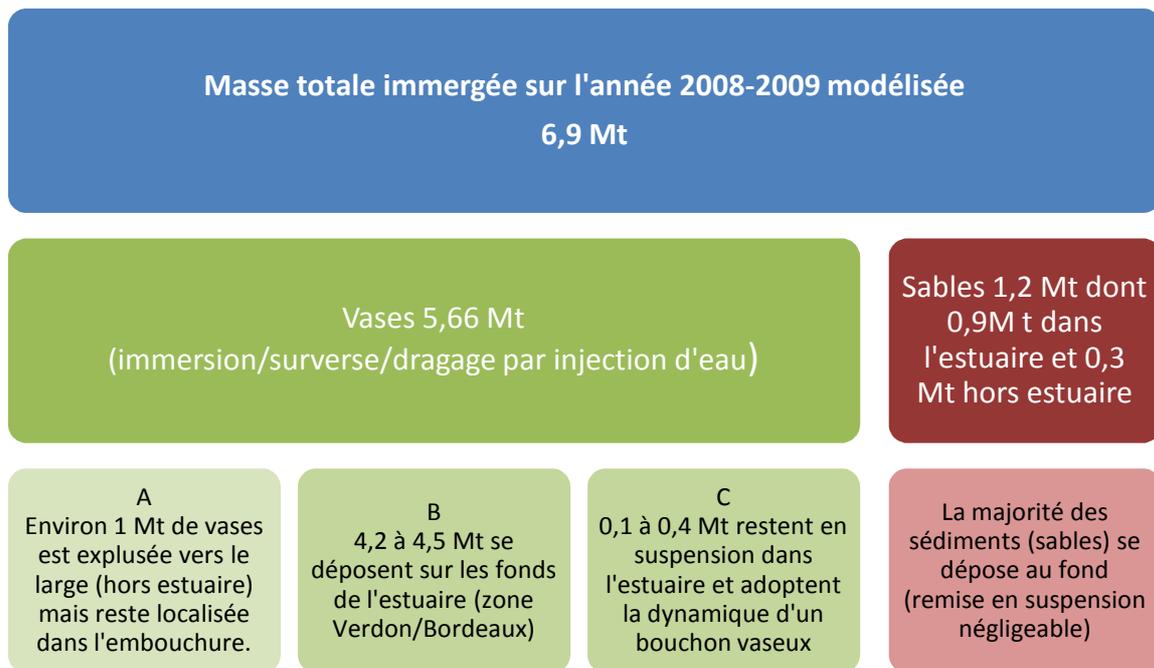


Figure 2 : Schéma bilan de la répartition des masses de sédiments rejetées dans l'estuaire de la Gironde. Synthèse réalisée à partir des éléments du dossier d'étude d'impact et du modèle présenté par ARTELIA – octobre 2017.

Concernant les matières en suspension (MES) liées aux rejets : les concentrations moyennes des MES sont inférieures à 0,1 g/L et donc inférieures aux concentrations moyennes de surface en l'absence du bouchon vaseux (0,5 g/L). Dans l'emprise des zones de clapage, elles peuvent atteindre 3 à 5 g/l soit une concentration équivalente à celle de surface en présence du bouchon vaseux.

Concernant les dépôts sur les fonds (pp. 182-183), l'étude d'impact détaille que :

- à court terme, ils sont principalement localisés sur et autour des zones de vidages ;
- une très faible proportion des vases revient dans les passes (2%) ;
- à moyen terme, ils sont dispersés :
  - vers les zones intertidales de l'estuaire (dépôts moyens peuvent atteindre localement 10 cm mais sont généralement inférieurs à 5 cm ; sur l'année hydrologique).
  - vers les zones de calmes hydrodynamiques (dépôts moyens peuvent atteindre localement 10 cm mais sont généralement inférieurs à 1 cm, sur l'année hydrologique) à l'intérieur de l'estuaire (hors zone des pertuis).

Le pétitionnaire précise que dans l'ensemble, les dépôts liés aux opérations restent faibles, localisés sur les zones de calme hydrodynamique à l'intérieur de l'estuaire et largement inférieurs aux dépôts et évolutions naturelles de l'estuaire, sans précision sur ces dépôts naturels.

Cet argumentaire ne présente pas quelles sont les 'évolutions naturelles'. Aussi, il est demandé de mieux préciser ces évolutions. Afin de mieux connaître les phénomènes d'accrétion ou d'érosion de ces milieux à enjeu majeur, le PNM recommande un suivi d'une ou plusieurs vasières intertidales.

## 4.3 Qualité de l'eau et des sédiments

### 4.3.1 Etat initial

L'état initial de l'étude d'impact décrit la qualité du milieu aquatique à partir de la qualité des eaux, des sédiments et de la « matière vivante ».

#### 4.3.1.1 Qualité des eaux

La zone concernée par les dragages et la gestion des sédiments du port correspond à trois masses d'eau délimitées au titre du SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 (mise en œuvre de la Directive cadre sur l'eau - Directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 ; DCE) :

Tableau 4: Delimitation de trois masses d'eau dans l'estuaire de la Gironde au titre du SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 (mise en œuvre de la Directive cadre sur l'eau - Directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 ; DCE)

Nom masse d'eau (code masse d'eau)	Nature masse d'eau	Etat global 2013 (états écologique et chimique)	Objectif d'état global (échéance)	Motivation délai
<b>Estuaire fluvial Garonne aval</b> (FRFT 34)	Masse d'eau fortement modifiée (MEFM)	Mauvais	Bon potentiel (2027)	Conditions naturelles et faisabilité technique (ichtyofaune)
<b>Gironde amont</b> (FRFT 35)	Masse d'eau fortement modifiée (MEFM)	Inconnu	Bon potentiel (2027)	Conditions naturelles et faisabilité technique (ichtyofaune)
<b>Estuaire Gironde aval</b> (FRFT 09)	Naturelle	Mauvais	Bon état (2027)	Conditions naturelles et faisabilité technique (ichtyofaune, métaux, tributhylétain, HAP)

Le dossier d'étude d'impact se référant aux masses d'eau du SDAGE 2010-2015, une actualisation serait nécessaire (état des lieux 2013 du SDAGE Adour-Garonne et SDAGE 2016-2021 Adour-Garonne, notamment redécoupage des masses d'eau).

Les zones de clapages 4.3 et 4.4 relèvent également du champ d'application géographique de la réglementation assurant la transcription de la Directive cadre stratégie pour le milieu marin (Directive 2008/56/CE du 17 juin 2008 ; DCSMM). En effet, la DCSMM concerne les eaux marines à partir des eaux situées en-deçà de 1 mille nautique de la ligne de base utilisée pour délimiter la largeur des eaux territoriales.

#### 4.3.1.2 Qualité des sédiments

Le pétitionnaire rappelle les éléments de contexte et les enjeux liés à la présence de métaux lourds dans les sédiments de l'estuaire (cadmium en particulier). Il présente la qualité physico-chimique mesurée annuellement dans les sédiments des secteurs de dragage (chenal/postes à quai et hors chenal sur une quarantaine de stations de prélèvement) et de manière plus ponctuelle sur certaines zones d'immersion. Les résultats d'analyses des années 2011 à 2014 sont comparés aux niveaux

réglementaires N1 et N2 (arrêté du 09 août 2006 modifié relatif aux niveaux à prendre en compte lors de l'analyse de sédiments marins – dragage et immersion/rejet).

Il ressort des résultats (extraits de la synthèse présentée dans le dossier – Annexe 4) :

- Concernant les éléments trace métalliques : les teneurs sont souvent inférieures aux seuils N1 (chrome, plomb, zinc). Sont observés exceptionnellement, certaines années, des dépassements locaux et ponctuels des niveaux N1 (arsenic, cadmium, cuivre, mercure, nickel) voire N2 (mercure), surtout dans l'estuaire fluvial de la Garonne.
- Concernant les éléments organiques :
  - Les concentrations en Polychlorobiphényles (PCB) sont faibles, inférieures au seuil N1 voir inférieures au seuil de détection ;
  - Les concentrations en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont inférieures aux seuils N1.
  - Les concentrations en Tributylétain (TBT) sont majoritairement inférieures au seuil N1.

Les résultats des analyses réalisées postérieurement à 2014 auraient mérité d'être portés à la connaissance.

Pour les zones d'immersion (3 zones suivies 2.4, 3.1 et 3.2, résultats des campagnes 2010, 2011 et 2012), les échantillons présentent des faibles valeurs en métaux lourds, TBT, PCB et HAP inférieures au niveau N1 excepté un dépassement de N1 pour le Nickel en 2011.

Par ailleurs, dans le cadre du Plan de gestion des sédiments de dragage de l'estuaire de la Gironde une campagne de prélèvements et de mesures a été réalisée en 2015 au niveau de la zone test 3.4 (avant, pendant et après clapage, zone d'immersion, zone draguée et puits de drague). Les analyses ont porté sur 15 éléments métalliques et micropolluants organiques. Si les résultats des analyses physico-chimiques ne sont pas présentés dans le dossier, ce sont les tendances et interprétations des résultats de ces analyses qui sont utilisées pour l'analyse des impacts sur la qualité des sédiments et de la matière vivante.

#### **4.3.1.3 Bioaccumulation**

Ce dernier item correspond aux suivis du Réseau d'observation de la contamination chimique (IFREMER - ROCCH), au classement des zones de production conchylicole, aux études menées pour évaluer la contamination en PCB, éléments trace métalliques dans les poissons, crevettes et bivalves de l'estuaire.

### 4.3.2 Effets

L'étude d'impact décrit les effets en particulier sur les paramètres oxygène dissous, qualité chimique des eaux de l'estuaire (et embouchure) et qualité du biote (« matière vivante »), paramètres importants au regard des enjeux du PNM sur le volet « qualité de l'eau ».

#### 4.3.2.1 Effets sur la qualité de l'eau

##### Oxygène dissous

Pour rappel, concernant l'oxygène dissous dans l'estuaire, les mesures effectuées dans le cadre du suivi haute fréquence (MAGEST) montre que :

- en amont du Bec d'Ambès, les valeurs de concentration sont basses, inférieures à 5 mg/l<sup>7</sup> en période estivale (dû à la température, au bouchon vaseux, aux rejets des eaux de stations d'épuration) ;
- les eaux estuariennes à Pauillac et en aval sont bien oxygénées entre 7 et 11 mg/l et jusqu'à 12 mg/l (maximum en hiver) au niveau de l'estuaire aval (passes d'entrée en Gironde).

Le dossier précise que « dans la mesure où les remises en suspension participent à une augmentation de la matière en suspension, les teneurs en oxygène dissous sont affectées par ces pratiques ». Sur la base des études réalisées par le GPMB ou dans d'autres estuaires, le dossier indique que « les effets sur l'oxygène dissous varient en fonction des techniques utilisées et qu'ils demeurent temporaires et localisés ». Cette conclusion s'appuie sur des mesures faites par le port de Bordeaux dans le cadre des dragages et immersion (cas du DIE avec une baisse de 5 % pendant les essais) ou de références bibliographiques (Exemple DAM baisse de 23 % pendant 2 minutes).

Les mesures prises par le pétitionnaire visent à réduire les effets liés au risque de déficit en oxygène dissous (Cf. chap.5 Mesures ER).

##### Contaminants chimiques

Le dossier précise que « les substances chimiques sont présentes sous forme particulaire dans les sédiments et peuvent en fonction des conditions physico-chimiques du milieu passer sous forme dissoute, forme la plus biodisponible dans l'environnement estuarien [...]. Les opérations de dragage et immersion en remobilisant des sédiments plus ou moins chargés en MES (et en contaminants associés) peuvent influencer la remobilisation des contaminants particuliers vers le dissous et impacter les organismes filtreurs ».

Le pétitionnaire rappelle que les éléments contaminés dans les sédiments présentent généralement des concentrations inférieures au niveau N1 à l'exception de quelques dépassements ponctuels (principalement en Garonne) et que les éléments dragués et remis en suspension correspondent à

---

<sup>7</sup> Zone d'hypoxie : zone où la concentration en oxygène dissous descend en-deçà de 5 mg/l.

des sédiments récemment déposés dont la qualité peut être estimée comme équivalente à celle des MES charriées par le fleuve.

#### Cas du Cadmium

Concernant le Cadmium, il est ici rappelé que le cadmium est majoritairement particulaire dans le Lot, la Garonne et la Dordogne. Sous l'effet de la salinité et de la dégradation de la matière organique, il se retrouve à 95 % sous forme dissoute (Plaquette « le cadmium dans la bassin Adour-Garonne » Agence de l'Eau Adour Garonne, mars 2015).

Pour le cadmium, les concentrations sont proches de la valeur indicative à laquelle ce composé ne se désorbe plus en milieu salé (0,45mg/kg de matière sèche) pour les années 2012, 2013 et 2014. Elles sont légèrement supérieures en 2011 essentiellement, comme le montrent les graphiques présentés dans le dossier (Concertation en Cadmium 2011-2014 Planche 11 – Etude d'impact).

Le dossier présente les résultats d'une étude menée par l'Université pour le port de Bordeaux (P. Amar 1992) qui portait sur le comportement des éléments métalliques (dont le Cadmium), contenus dans les vases après le remaniement par une opération de dragage. Les résultats montraient que la fraction remobilisable est très faible (entre 0,7 à 2,25 ‰) pour le Cadmium.

#### Effets sur le biote

Les effets sur le biote (matière vivante) sont en lien avec la qualité de l'eau et des sédiments (et sur la « biodisponibilité » des contaminants remis en suspension).

Le pétitionnaire rappelle que les éléments contaminés dans les sédiments présentent généralement des concentrations inférieures au niveau N1 à l'exception de quelques dépassements ponctuels et précise que les mesures réalisées dans le cadre du Plan de Gestion des sédiments de l'estuaire de la Gironde sur la zone test 3.4 montraient des teneurs en contaminants globalement en-deçà des seuils d'ERL ou les EAC<sup>8</sup> qui traduisent le niveau en-dessous duquel il est peu probable qu'il y ait des effets sur les organismes vivants.

Sur la qualité de l'eau, le pétitionnaire conclut que « L'incidence des dragages sur la qualité chimique de l'eau est difficilement quantifiable mais apparaît comme peu perceptible, à l'échelle de l'estuaire et à l'extérieur de l'estuaire (par exemple la zone des pertuis), au vu des échanges naturels existants en permanence entre les différents compartiments et de la qualité satisfaisante des sédiments mobilisés. Cependant, localement, l'intensité des effets varie. Ainsi, les effets peuvent être considérés comme faibles à modérés, localisés (autour de la zone dragué (DIE), de la DAM – surverse - et des zones d'immersion -DAM, mécanique, DAS-12) et temporaires ».

---

<sup>8</sup> Seuils OSPAR : Evaluation de la contamination qui utilise des critères d'évaluation avec lesquels il est possible de construire une grille de lecture.

ERL : (Effects Range Low ) est utilisée pour la protection contre les effets biologiques préjudiciables sur les organismes. On définit la valeur de l'ERL comme le 10<sup>ème</sup> percentile inférieur des teneurs dans les sédiments qui sont associées à des effets biologiques. L'ERL est utilisée comme solution alternative lorsque les EAC recommandées ne sont pas disponibles.

EAC (Ecotoxicological Assessment Criteria) sont des critères d'évaluation qui représentent la teneur d'un contaminant dans les sédiments au-dessous de laquelle on ne s'attend à aucun effet chronique sur les organismes même sensibles.

Vis-à-vis des effets sur la matière vivante le pétitionnaire ajoute : « ... en raison de la faible intensité des effets des dragages/immersions sur la qualité des eaux et des sédiments, il est probable que les effets sur la qualité de la matière vivante soient réduits à l'intérieur comme à l'extérieur de l'estuaire. Il est cependant difficile de pouvoir les quantifier à ce stade des connaissances. C'est pourquoi, pour intégrer cette incertitude, il est considéré ces effets comme négligeables à modérés ».

## **4.4 Milieu vivant : plancton, habitats, amphihalins, mammifères marins, avifaune**

### **4.4.1 Plancton**

#### **4.4.1.1 Etat initial**

Le dossier présente une caractérisation de l'état initial de la biomasse photosynthétique (par la chlorophylle *a*). Le pétitionnaire précise que pour la chlorophylle *a*, les concentrations sont (...) plus importantes à l'amont (PK 30 : entre 80 et 140 µg/L) qu'à l'aval (< 10µg/L). ».

A partir des résultats des suivis SOMLIT et de la Synthèse des connaissances de l'Estuaire de la Gironde (Agence de l'Eau Adour Garonne, IFREMER, 1994), le pétitionnaire souligne « que les concentrations en chlorophylle *a* dans l'estuaire sont essentiellement liées à l'accumulation du matériel particulaire et non pas à des processus de production *in situ* ».

#### **4.4.1.2 Effets**

Il est à noter que sous réserve de validation par le conseil de gestion, la finalité proposée dans le plan de gestion relative aux habitats pélagiques est la suivante : « atteindre le bon état écologique des habitats pélagiques garantissant leur rôle pour les réseaux trophiques ». Il s'agit donc de s'assurer que les assemblages planctoniques caractéristiques des différents habitats pélagiques du Parc sont maintenus. En ce qui concerne l'habitat pélagique « estuaire de la Gironde », sa caractéristique principale est sa forte densité en biomasse zooplanctonique.

Le dossier souligne que « L'effet principal des opérations de dragages/immersion/rejets sur les organismes planctoniques est lié à la remise en suspension des sédiments. » et se propose d'en caractériser les effets selon qu'ils découlent d'opérations de dragage ou d'immersion/rejets.

Tableau 5: Revue de l'estimation des effets du dragage sur les biocénoses planctoniques par méthode de dragage et remarques associées de l'équipe du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

METHODE DE DRAGAGE	ESTIMATION DES EFFETS DU DRAGAGE SUR LES BIOCENOSSES PLANCTONIQUES (D'APRES LE DOSSIER)	REMARQUE EQUIPE PNM
DAM DAS Dragage mécanique	Négligeable sur le fond	
DIE Surverse par DAM	Faible Le nuage turbide reste localisé et temporaire du fait notamment des fortes conditions hydrauliques (dispersion rapide des sédiments)	
Conclusion des effets sur les organismes planctoniques pour toutes les techniques [DAM et/ou DAS, dragage mécanique et DIE]	« (...) les incidences potentielles sur les organismes planctoniques sont ainsi limitées, avec un nuage turbide temporaire, au maximum équivalent à celui engendré par le bouchon vaseux. ».	<b><u>La turbidité est effectivement temporaire pour chaque dragage. Mais étant donné la fréquence et la durée des opérations de dragage, le caractère temporaire pourrait être requalifié.</u></b>

Légende	Fort	Modéré	Faible	Négligeable
Estimation niveau d'impact				

ESTIMATION DES EFFETS DES OPERATIONS D'IMMERSION ET DE LEUR NIVEAU D'INTENSITE SUR LES BIOCENOSSES PLANCTONIQUES (D'APRES LE DOSSIER)	REMARQUE PARC
Augmentation temporaire de la turbidité qui entraîne une diminution de la production primaire	
Diminution de la teneur en oxygène dissous	

Légende	Fort	Modéré	Faible	Négligeable
Estimation niveau d'impact				

SYNTHESE DES EFFETS DES OPERATIONS DE DRAGAGE ET D'IMMERSION SUR LES BIOCENOSSES PLANCTONIQUES (D'APRES LE DOSSIER)	
	« Globalement, les effets des dragages sur la faune et la flore planctonique sont très limités, géographiquement et temporellement aux zones d'immersion / rejet. À l'échelle de l'estuaire, ces effets peuvent être considérés comme négligeables. ».
REMARQUE – ANALYSE EQUIPE PNM	
	<p>L'évaluation s'appuie sur le fait que « les organismes planctoniques sont peu présents dans l'estuaire en raison des conditions naturelles défavorables » et sur la stratégie de dragage/immersion rejets mis en œuvre par le port dans le cadre du projet (dragage hors présence du bouchon vaseux et rejet de la DAS lors de débits supérieurs à 350 m<sup>3</sup>/s). »</p> <p><b><u>Il convient de distinguer le phytoplancton et le zooplancton. De plus, la notion de « peu présents » doit être relativisée.</u></b> La communauté zooplanctonique de la partie interne l'estuaire de la Gironde est dite paucispécifique, c'est-à-dire que les abondances observées sont très majoritairement relatives à seulement deux groupes taxonomiques ; les copépodes et les mysidacés (Sautour et Castel, 1995).</p> <p>Il existe un gradient de diversité phyto et zooplanctonique dans l'estuaire de la Gironde. <b>Les organismes planctoniques sont donc peu diversifiés mais présentent une abondance non négligeable.</b></p>

## 4.4.2 Habitats

### 4.4.2.1 Etat initial

Le dossier d'étude d'impact (pp. 113 à 118) prend en compte cette thématique via la description des peuplements benthiques :

- à l'échelle de l'estuaire (base bibliographique dont Bachelet et *al*, 1981, 1985),
- au niveau du chenal dragué (deux sites échantillonnés lors du dragage expérimental du chenal par injection d'eau) ;
- et au niveau des quatre zones d'immersion ayant fait l'objet d'études.

Le dossier précise que « la distribution des espèces reflète des populations sous tension des conditions environnementales, en particulier sur les zones amont où persistent des phénomènes d'hypoxie ».

La distribution des espèces et peuplements benthiques n'est pas uniforme dans l'estuaire et il existe plusieurs gradients de distribution des espèces liées à la nature du substrat, à la profondeur et à la salinité :

- gradient de profondeur : la macrofaune est plus dense et plus diversifiée dans les zones intertidales que dans les zones subtidales.  
Il est précisé que dans le chenal, la macrofaune est souvent absente ou quasi-absente (le fort hydrodynamisme, les dragages et la fréquence des opérations peuvent expliquer également la rareté de la macrofaune).
- gradient amont-aval influencé par la salinité : la richesse et l'abondance augmentent vers la mer ».

Il est précisé que « dans une certaine mesure, l'ensemble de l'estuaire est à considérer comme une nourricerie pour les poissons migrateurs et toutes les zones (à l'exception du chenal) ont un potentiel trophique pour certaines espèces ».

Le dossier précise les « sensibilités » associées aux différents « zonages » : faible pour le chenal, modérée pour les zones d'immersion et importante à majeure pour les autres zones estuariennes. Cette analyse est logique puisque les habitats du chenal subissent des dragages récurrents.

Le dossier d'évaluation des incidences au titre de Natura 2000 présente les habitats d'intérêt communautaire présents au niveau du projet d'après les Formulaires Standards des Données des sites Natura 2000 concernés (deux sites marins concernés : Zone Spéciale de Conservation (ZSC) « Estuaire de la Gironde » (FR7200677) et ZSC « Panache de la Gironde et Plateaux rocheux de Cordouan » (FR7200811)).

Les habitats marins retenus sont les habitats génériques « Bancs de sables à faible couverture permanente d'eau marine (1110) » et « Estuaires (1130) ».

**Les données d'inventaires des habitats d'intérêt communautaire (CREOCEAN et al, CARTHAM, AAMP, 2011) disponibles n'ont cependant pas été utilisées ni cartographiées. Ainsi, le dossier ne décrit pas les effets sur l'habitat 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » ou sur l'habitat 1170 « récifs » (en particulier au niveau du plateau de Cordouan et donc potentiellement concernés par le panache turbide généré lors des immersions au niveau de la zone 4.1 en particulier), pourtant identifiés et cartographiés dans le cadre du programme CARTHAM. Il les décrit pour les autres.**

**Les surfaces d'habitats d'intérêt communautaire élémentaires concernées par les impacts directs des dragages et immersions auraient dues être évaluées pour chaque site Natura 2000.**

Ainsi, pour réaliser cette note technique et affiner l'analyse, l'équipe du Parc naturel marin a superposé les emprises des zones d'immersion et des zones draguées aux emprises des habitats benthiques et habitats d'intérêt européen. Ainsi, les zones draguées du chenal et les zones d'immersion concernent :

- des habitats de sables fins, moyens ou grossiers ;
- des habitats à caractère vaseux ; ces habitats benthiques ayant été identifiés comme à enjeu majeur de préservation à l'échelle du parc.

Surfaces d'habitats Natura 2000 dans *les passes de dragage*, par site Natura 2000 - Proportion de l'habitat impactée à l'échelle du site et à l'échelle du Parc. En gras italique, l'habitat considéré comme à enjeu majeur de préservation à l'échelle du Parc :

Type d'habitats (classification Natura 2000)	Surface impactée en Km <sup>2</sup>	Proportion de la surface d'habitat impactée directement (%)	
		à l'échelle du site	à l'échelle du Parc
<b>ZSC « ESTUAIRE DE LA GIRONDE » (FR7200677)</b>			
(1110-1) Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à <i>Zostera marina</i> (façade atlantique) – A noter pas de présence d'herbiers sur le site	1.88	1,54	0,58
(1110-3) Sables grossiers et graviers, bancs de maërl (façade atlantique) – A noter pas de présence de maërl sur le site	0.048	0,34	0,17
<b><i>(1160-1) Vasières infralittorales (façade atlantique)</i></b>	<b>6.36</b>	<b>2,44</b>	<b>1,14</b>
(1160-2) Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maërl (façade atlantique)	0.0476	1,17	0,04
<b>ZSC « PANACHE DE LA GIRONDE ET PLATEAU ROCHEUX DE CORDOUAN » (FR7200811)</b>			
(1110-2) Sables moyens dunaires (façade atlantique)	2.13	0,82	0,29

Surface d'habitats N2000 dans les secteurs d'immersion, par site N2000 et proportion de l'habitat impactée à l'échelle du site et à l'échelle du Parc. En gras italique, l'habitat considéré comme à enjeux majeur de préservation à l'échelle du Parc :

Type d'habitats (classification Natura 2000)	Surface impactée en Km <sup>2</sup>	Proportion de la surface d'habitat impactée directement (%)	
		à l'échelle du site	à l'échelle du Parc
<b>ZSC « ESTUAIRE DE LA GIRONDE » (FR 7200677)</b>			
(1110-1) Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à <i>Zostera marina</i> (façade atlantique) – A noter pas de présence d'herbier sur le site	2.08	1,70	0,64
(1110-2) Sables moyens dunaires (façade atlantique)	0.51	0,36	0,07
(1110-3) Sables grossiers et graviers, bancs de maërl (façade atlantique) – A noter pas de présence de maërl sur le site	0.096	0,67	0,33
<b><i>(1160-1) Vasières infralittorales (façade atlantique)</i></b>	<b>12.37</b>	<b>4,74</b>	<b>2,22</b>
<b>ZSC « PANACHE DE LA GIRONDE ET PLATEAU ROCHEUX DE CORDOUAN » (FR 7200811)</b>			
(1110-2) Sables moyens dunaires (façade atlantique)	3.99	1,53	0,53
Sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers (typologie Eunis pas de correspondance Natura 2000)	0,15	0,24	0,01
Sables fins et moyens circalittoraux (typologie Eunis pas de correspondance Natura 2000)	3,98	2,48	0,28

#### 4.4.2.2 Effets

Les pressions exercées sur les peuplements benthiques (étude d'impact) et sur les habitats d'intérêt européen (Evaluation des incidences au titre de Natura 2000) comme décrites dans les dossiers sont :

- l'action mécanique sur les fonds ;
- l'enfouissement ;
- le relargage des composés toxiques lors de la remise en suspension (développé uniquement dans un chapitre « Effets sur la qualité du milieu » et non dans le chapitre « Effets sur le milieu vivant ») ;
- l'augmentation de la turbidité dans le milieu.

TYPE D'EFFET	ESTIMATION DE L'EFFET ET DU NIVEAU D'INTENSITE (D'APRES LE DOSSIER)	REMARQUE DE L'EQUIPE PNM
<b>Les effets des dragages</b>		
Abrasion des fonds > effet direct de destruction de la grande majorité des espèces benthiques sur l'emprise des zones draguées	Faibles à modérés  Temporaires	<b>La notion de 'temporaire' n'est pas ici appropriée, car, si cette recolonisation est possible dans les passes du chenal draguées occasionnellement, les fréquences de dragages et le nécessaire besoin de maintien des cotes des secteurs dragués régulièrement limite grandement la recolonisation par les peuplements estuariens.</b>  <b>Aussi, il pourrait être qualifié de « permanent sur les secteurs dragués régulièrement » car « effectivement continu en raison de la régularité des opérations et considérant qu'elles seront maintenues à très long terme ».</b>
<b>Les effets des immersions (et rejets)</b>		
Recouvrement au niveau des zones d'immersion	Faibles à modérés  Directs  Temporaires	Les résultats d'estimation des effets et de leur niveau d'intensité sont faits uniquement à partir d'un secteur expérimental (absence de répétitions et conditions particulières de dispersion forte).  Aussi, la transposition de ces effets à tous les sites est-elle généralisable ?
Dépôts de sédiments sur les zones de calmes hydrodynamiques (zones en secteur intertidal) <sup>9</sup>	Négligeable	<b>Une carte des zones de dépôts modélisés superposée à la carte des habitats aurait permis de mieux appréhender leur répartition et éventuels effets (au moins sur l'année hydrologique modélisée : 2008-2009).</b>

Légende	Fort	Modéré	Faible	Négligeable
Estimation niveau d'impact				

De façon générale, les sensibilités aux pressions comme les dépôts de sédiments (immersion), auraient pu être décrites pour les habitats d'intérêt communautaire concernés au regard de la bibliographie disponible (travaux du MNHN, Evaluation de la sensibilité des habitats élémentaires Atlantique, de Manche et de Mer du Nord aux pressions physiques, La Rivière et *al.*, 2017 – voir tableau de synthèse en annexe 5).

<sup>9</sup> cf. chapitre 4.2

#### 4.4.3 Ichtyofaune dont poissons amphihalins

La caractérisation de l'état initial du compartiment ichtyofaunistique (poissons), dans le dossier d'étude d'impact, (Chapitre Ressources halieutiques) s'appuie sur différentes campagnes :

- « Transect » réalisés par l'IRSTEA depuis 1982, en charge du suivi des effets de la Centrale Nucléaire du Blayais ;
- « STURAT » suivi de la population d'esturgeons européens dans l'estuaire de la Gironde ;
- Inventaires réalisés dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (entre 2005 et 2011).

Le dossier précise que « l'estuaire de la Gironde constitue une zone de nurricerie (support d'alimentation pour les stades larvaires et juvéniles), une zone d'alimentation (adulte), un axe migratoire et une zone de reproduction ».

Dans le dossier, le focus est fait sur l'esturgeon européen, l'Anguille européenne, les Aloses et les Lamproies. Enfin, les habitats fonctionnels sont décrits pour les poissons marins en particulier pour le maigre, les soles et céteaux.

A noter que dans le cadre de l'élaboration du plan de gestion du PNM, les enjeux de préservation à l'échelle du Parc concernant l'ichtyofaune sont les suivants :

- Les élasmobranches et la fonction de reproduction des espèces pour lesquelles le Parc a une forte responsabilité connue : raie brunette, raie bouclée et raie mûlée ;  
Le secteur de l'embouchure de l'estuaire de la Gironde est identifié comme un des secteurs majeur d'échouage de capsules de raies à l'échelle de la façade Atlantique notamment pour deux espèces dont la localisation est précisément l'embouchure de l'estuaire : raie mûlée et raie bouclée. Le linéaire côtier du Parc dans son ensemble étant lui majeur en terme d'échouage de capsules de raie brunette.  
L'estuaire aval est plus particulièrement concerné (dragage de la passe ouest et zones d'immersions 4) pour ces espèces.
- Les fonctions primordiales de nurricerie et de corridor (pour les amphihalins, plus particulièrement l'esturgeon et l'anguille) ;
- Les fonctions de nurricerie des habitats benthiques côtiers (pour les poissons marins).

En outre, le maintien des zones majeures pour la ressource halieutique est une finalité du plan de gestion (sous réserve de validation par le conseil de gestion). Cela concerne notamment le secteur de frayère du maigre dans l'estuaire de la Gironde.

Le tableau ci-dessous présente les effets et impacts sur l'ichtyofaune dont les espèces à enjeu de préservation à l'échelle du Parc.

PRESSIONS	PRINCIPAUX EFFETS POTENTIELS SUR L'ICHTYOFAUNE	ESTIMATION DES EFFETS ET DE LEUR NIVEAU D'INTENSITE (D'APRES LE DOSSIER)	REMARQUES DE L'EQUIPE PNM
Opérations de dragages	Aspiration	Mortalité et blessure	
	Nuisances sonores	Dérangement	
	Matière en suspension	Risque d'asphyxie (5 mg/L d'O <sub>2</sub> de seuil sensible pour les espèces aquatiques) Perturbation montaison et dévalaison.	Il est important de souligner que la réduction en oxygène dissous est déjà constatée aux périodes sensibles plus particulièrement en Garonne (étiage, présence du bouchon vaseux) et constitue un frein à la migration.
	Remise en suspension de contaminants	Risque de bioaccumulation (incertitudes de connaissances exprimées dans le dossier)	
	Réduction de la ressource trophique	Réduction de la ressource trophique	A noter également l'impact sur des habitats potentiels d'espèces.
Immersion des sédiments	Dépôts de sédiments	Fuite potentielle / Colmatage des branchies/ Perturbation des migration / Difficulté à rechercher les proies	
	Matières en suspension		
	Réduction de la ressource trophique	Réduction de la ressource trophique	Effet particulièrement important pour les zones fonctionnelles (habitats) : nourricerie, frayères d'espèces protégées et d'espèces exploitées dans l'estuaire.

Légende	Fort	Modéré	Faible	Négligeable
Estimation niveau d'impact				

L'impact lié à une turbidité trop importante dans l'estuaire ou sur la zone en amont du PNM est susceptible de générer des difficultés de migration des poissons amphihalins. A cet égard, la sensibilité du milieu, en particulier la période d'apparition et de recrudescence du bouchon vaseux doit être analysée comme facteur aggravant de cet impact potentiel. **Il est à souligner que le pétitionnaire, dans le dossier de demande d'autorisation, prévoit une absence de dragage sur les passes lorsque le bouchon vaseux est présent.**

#### 4.4.4 Avifaune

L'état initial s'appuie sur les espèces listées à l'Annexe I de la Directive Oiseaux ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés par le projet, la zone de protection spéciale FR 7212016 « Panache de la Gironde », FR 7210065 « Marais du Bas Médoc » ou situés à proximité (Pertuis Charentais – Rochebonne, Bonne Anse, Marais de Brouage de Brejat et de Saint Augustin, Estuaire de la Gironde : Marais de la Rive Nord ou Estuaire de la Gironde : Rive du Blayais).

Le pétitionnaire identifie ainsi l'estuaire comme « jouant un rôle essentiel pour les oiseaux migrateurs de l'ouest Paléoarctique dont le flux se concentre entre les pointes de Gavres et de la Courbe lors des migrations pré-nuptiales. Les zones humides en bordure de l'estuaire accueillent durant cette période de grandes concentrations d'oiseaux (limicoles et anatidés). »

Concernant l'avifaune, les oiseaux exploitant l'estran et les oiseaux marins inféodés à la frange côtière en période inter-nuptiale sont identifiés comme espèces à enjeu de préservation à l'échelle du Parc. De nombreuses espèces sont présentes dans l'estuaire. A noter par ailleurs, que le maintien des ressources alimentaires suffisantes et accessibles pour les espèces de l'estran est l'un des objectifs à long terme du Parc (sous réserve de validation par le conseil de gestion).

Tableau 6 : Synthèse des pressions et impacts principaux concernant l'avifaune

PRESSIONS POTENTIELLES	PRINCIPAUX EFFETS POTENTIELS ASSOCIES	ESTIMATION DES EFFETS ET DE LEUR NIVEAU D'INTENSITE (D'APRES LE DOSSIER)	REMARQUES DE L'EQUIPE PNM
Dérangement	Dérangement	Toutes les espèces en alimentation au niveau des zones de dragages et d'immersion.	A noter l'effet potentiel des dépôts des sédiments dans les secteurs de calme hydrodynamique (zone intertidale), zone d'alimentation des oiseaux de l'estran
Turbidité	Modification de la ressource trophique	Toutes les espèces en alimentation au niveau des zones de dragages et d'immersion	

Légende	Fort	Modéré	Faible
Estimation niveau d'impact			

#### 4.4.5 Mammifères marins

L'état initial du dossier d'évaluation des incidences au titre de Natura 2000 est basé sur des données bibliographiques (dont les données d'observation) et prend en compte trois espèces de mammifères marins : le Grand dauphin, le Marsouin commun et le Phoque gris.

A l'échelle du Parc, les espèces présentant un enjeu de préservation sont pour les mammifères marins : le Marsouin, le Dauphin commun, le Grand Dauphin et le Globicéphale noir.

Tableau 7 : Synthèse des pressions et impacts principaux concernant les mammifères marins

PRESSIONS POTENTIELLES	ESTIMATION DES EFFETS ET DE LEUR NIVEAU D'INTENSITE (à noter que ces espèces sont majoritairement présentes dans la partie aval / embouchure de l'estuaire)	REMARQUES PARC
Bruit	Dérangement	Pas de remarque
Remise en suspension des sédiments (turbidité)	Baisse de détection de proies Réduction de la ressource trophique	
Remise en suspension de contaminants	Bioaccumulation	

Légende	Fort	Modéré	Faible	Négligeable
Estimation niveau d'impact				

## 5 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation, mesures de suivi et d'accompagnement

Les mesures et stratégies de dragages et de gestion des sédiments mises en œuvre par le GPMB s'appuient sur le Plan de Gestion de Sédiments de dragage de l'Estuaire de la Gironde.

Dans le dossier, les mesures sont présentées dans un chapitre, sans réelle distinction entre évitement, réduction et éventuelle compensation.

Mesures (y compris suivis) proposées par le pétitionnaire	Description synthétique (d'après le dossier du pétitionnaire)	Effet de la mesure sur l'environnement (d'après le dossier du pétitionnaire)	Recommandations du bureau de la CLE du SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés »	Remarques du PNM
<b>Actions déjà mises en œuvre et conservées dans le cadre de la demande d'autorisation</b>				
Dragage des bassins à flot en fonction du débit	Dragage réalisé par la drague aspiratrice stationnaire avec rejet lorsque les débits sont supérieurs à 350 m <sup>3</sup> /s	Faciliter la dispersion des sédiments / moindre impact sur la chaîne alimentaire et O <sub>2</sub> dissous		
Intervention du dragage en fonction de l'hydrologie (en fonction du bouchon vaseux)	Maintien des cotes d'exploitation en favorisant l'efficacité des opérations de dragage et d'immersion	Limiter l'augmentation MES en présence bouchon vaseux Réduire l'incidence sur l'oxygénation des eaux		
Absence d'immersion sur les zones intertidales		Réduire les effets sur ces secteurs à fort enjeu.		
Zones d'immersion	Maintien de la quasi-totalité des zones d'immersion (15 zones de vidage de 1.5 à 4.4). Ces zones seront conservées excepté les zones 1.1 à 1.3.	Zones d'immersion dispersives Impacts de l'immersion réduits en Garonne (suppression de 3 zones peu dispersives) Limiter les incidences sur les peuplements benthiques et la ressource		Remarque : les zones 1.1 à 1.3 étant moins dispersives, le GPMB les utilise peu. Elles ne seront plus utilisées à partir de fin 2019.

Mesures (y compris suivis) proposées par le pétitionnaire	Description synthétique (d'après le dossier du pétitionnaire)	Effet de la mesure sur l'environnement (d'après le dossier du pétitionnaire)	Recommandations du bureau de la CLE du SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés »	Remarques du PNM
Zones d'immersion (suite)	Utilisation des zones d'immersion au droit et en aval du chantier  Pas d'immersion sur les zones intertidales	halieutique.  Eviter l'impact direct sur les estrans		
<b>Nouvelles mesures envisagées</b>				
Développer/généraliser l'utilisation du dragage par injection d'eau	Utilisation préférentiellement seule en Garonne en fonction de l'oxygène dissous et/ du débit Utilisation après intervention de la DAM Remplacement plus systématique de la drague mécanique	Réduire les impacts de l'immersion en particulier en Garonne et remise en suspension dans le chenal (et sur environ 3 mètres au fond : courant de densité)	L'utilisation de la DIE ne doit pas être envisagée en dessous des conditions minimales de débit en Garonne aval (300 m <sup>3</sup> /s) et d'oxygénation de l'eau (5 mg/L) sauf pour les raisons liées à la sécurité de la navigation.	Propose de suivre les recommandations du bureau de la CLE du SAGE
Suppression de 3 zones d'immersion en Garonne	Réduire les surfaces d'immersion en Garonne (secteur confiné)	Qualité de l'eau : réduire les MES (et les risques de déficit d'oxygène dissous)  Habitats benthiques et d'espèces : réduction des surfaces impactées		Remarque : les zones 1.1 à 1.3 étant moins dispersives, le GPMB les utilise peu.
Arrêt partiel localisé des immersions	Arrêt des immersions du 15 mai au 15 juillet sur les zones 3.2 à 3.7 avec report des immersions en aval ou amont	Arrêt dans ces secteurs et périodes d'importance pour de nombreuses espèces et en particulier pour l'esturgeon et le maigre – permet une recolonisation de ces habitats d'espèces		

Mesures (y compris suivis) proposées par le pétitionnaire	Description synthétique (d'après le dossier du pétitionnaire)	Effet de la mesure sur l'environnement (d'après le dossier du pétitionnaire)	Recommandations du bureau de la CLE du SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés »	Remarques du PNM
		Qualité de l'eau : réduire les MES dans ce secteur		
Répartition des sédiments sur la zone d'immersion pour favoriser un dépôt homogène	Répartir les dépôts sur les zones d'immersion afin de limiter les dépôts transitoires	Réduire les impacts sur la faune benthique (cumul des dépôts)		
<b>Mesures de suivi environnemental</b>				
Suivi bathymétrique	Suivis des zones d'immersion les plus utilisées (1 à 2 fois/an) Suivis de quelques zones de vidage avant/après immersion (1 an afin d'analyser les effets de la répartition des dépôts)			
Suivis de la qualité physico-chimiques des sédiments dragués	Suivis de la qualité des sédiments dans les zones à draguer, des zones de vidages les plus utilisées (1.8, 2.4, 3.4, 3.7), hors de ces secteurs	Suivis réglementaires et amélioration des connaissances sur la contamination de l'estuaire (sédiments de surface)		
Suivis des peuplements benthiques	Suivis sur les zones d'immersion 1.8, 2.4 une fois par an (à minima) Suivis des zones 3.2 à 3.7 avant, pendant et après la fenêtre d'interruption Passes (à titre expérimental)	Améliorer les connaissances sur les effets et pressions sur les zones d'immersion		Compléter ce suivi pour les zones 4.1 et 4.3 situées à l'embouchure Les échantillonnages suivront les protocoles d'échantillonnage BACI suivis par l'Université de Bordeaux pour la zone test 3.4

Mesures (y compris suivis) proposées par le pétitionnaire	Description synthétique (d'après le dossier du pétitionnaire)	Effet de la mesure sur l'environnement (d'après le dossier du pétitionnaire)	Recommandations du bureau de la CLE du SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés »	Remarques du PNM
				<p>et les paramètres <i>ad hoc</i> (non exhaustif, granulométrie, carbone organique total, Azote organique total, phosphore total, diversité, abondance, biomasse, indices biotique et de diversité).</p> <p><b>Suivis de vasières intertidales, sites à définir avec le PNM et le SMIDDEST</b></p>
Suivis DIE	<p>Suivi bathymétrique Suivi de la qualité de l'eau (O2d, MES, salinité, température, contaminants) et des peuplements benthiques (Mise en œuvre d'une sonde multiparamètres à Ambès)</p> <p>Sonde et courantomètre installés sur vedette de sondage (données transmises aux partenaires (dont IFREMER, PNM, SMIDDEST))</p>	Suivre l'efficacité (technique) et les effets	Les suivis des métaux lourds (notamment Cd) seront à effectuer en phase particulaire et en phase dissoute (le protocole de suivi complet restant à définir précisément) concernant l'utilisation du DIE en Garonne avale.	<p>Propose de suivre les recommandations du bureau de la CLE du SAGE</p> <p>Concernant le DIE, le PNM propose que les mesures soient réalisées en surface comme prévues et aussi à proximité du fond.</p>

Mesures (y compris suivis) proposées par le pétitionnaire	Description synthétique (d'après le dossier du pétitionnaire)	Effet de la mesure sur l'environnement (d'après le dossier du pétitionnaire)	Recommandations du bureau de la CLE du SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés »	Remarques du PNM
<b>Autres mesures</b>				
Renouvellement de la convention pluriannuelle avec le Comité régional des pêches	Participation financière aux opérations de repeuplement en civelles			
Participation au consortium Magest (maintien)		Amélioration de la connaissance		
Approfondissement des connaissances des impacts des immersions sur les peuplements benthiques et la dispersion des contaminants	Sous maîtrise d'ouvrage SMIDDEST et GPMB Protocoles d'évaluations des effets des clapages sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les peuplements benthiques ;</li> <li>- La dispersion des contaminants par l'analyse des concentrations (y compris produits pharmaceutiques) et des taux de dispersion</li> </ul>	Amélioration de la connaissance		

## 6 Expérimentations de nouvelles méthodes de dragage et d'immersion

Le pétitionnaire propose, conformément aux Fiches actions du PGS 2018-2028, d'effectuer les expérimentations suivantes.

Tests	Description synthétique par le pétitionnaire	Correspondance avec les éléments du plan de gestion des sédiments de l'estuaire	Remarques PNM
Dragage « en continu »	<p><u>Principes et objectif</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se justifie principalement sur le plan économique (évite les allers-retours vers les zones d'immersion)</li> <li>- Dragage hydraulique par DAM durant lequel le sédiment pompé est rejeté en continu dans la colonne d'eau</li> <li>- La mise en œuvre pourrait être mise en place en période de crue et de marée significative dans toutes les passes et ouvrages portuaires à l'aval du Bec d'Ambès.</li> <li>- Expérimentée à partir de 2018</li> </ul> <p><u>Suivis et surveillance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivi de la qualité de l'eau : salinité, MES, O<sub>2</sub>d, nutriments, contaminants (avant, pendant, après dragage) ;</li> <li>- Suivi bathymétrique à proximité de la centrale du Blayais si la technique est mise en œuvre à proximité.</li> </ul>	<p>Fiche Action F.2 Recherche opérationnelle : Dragage en continu</p> <p>Recommandation du bureau de la CLE du SAGE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- « Une validation préalable du protocole des opérations tests de dragage en continu par le comité de suivi du PGS et du nombre maximal de ces opérations tests (5 pour 10 ans, avec possibilité de revoir ce nombre à la hausse si cela s'avère nécessaire et si les différents suivis associés permettent de conclure à une faible incidence pour des conditions précises) »</li> </ul>	<p>Préciser que les expérimentations de nouvelles méthodes de dragage et d'immersion feront l'objet d'une évaluation environnementale et d'un dossier réglementaire, y compris le dragage en continu.</p> <p>Pour cette expérimentation, les études devront être présentées au PNM pour chaque phase de projet</p>

Tests	Description synthétique par le pétitionnaire	Correspondance avec les éléments du plan de gestion des sédiments de l'estuaire	Remarques PNM
Immersion dans les fosses naturelles du chenal	<p><u>Principes et objectifs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expérimenter l'immersion de sédiments dragués sur de nouvelles zones de vidage en complément de celles existantes afin de diminuer les distances entre zones de vidage et zones draguées.</li> <li>- Utilisation de plusieurs fosses dans ou à proximité du chenal comme zone d'immersion régulière ou occasionnelle.</li> </ul> <p><u>Etudes de faisabilité et investigations (à partir de 2019) pour l'expérimentation à partir de 2023.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etudes d'un ou de plusieurs sites : bibliographique, campagnes, inventaires, modélisations, études de risques.</li> <li>- Définition du suivi à mettre en œuvre et du protocole de l'expérimentation.</li> <li>- Dossier réglementaire.</li> <li>- Suivis et surveillance.</li> </ul>	Fiche Action F.3 Recherche opérationnelle : immersion partielle des sédiments	<p>Préciser que les expérimentations de nouvelles méthodes de dragage et d'immersion feront l'objet d'une évaluation environnementale et d'un dossier réglementaire, y compris le dragage en continu.</p> <p>Pour cette expérimentation, les études devront être présentées au PNM pour chaque phase de projet</p>
Immersion partielle des sédiments en mer	<p><u>Principes et objectifs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire la remise en suspension à l'intérieur de l'estuaire, limitant les effets sur l'environnement liés à la turbidité et la réalimentation du bouchon vaseux.</li> <li>- Limiter la désorption des contaminants dans l'estuaire tels que le Cadmium.</li> <li>- Description : clapage d'une partie des matériaux dragués dans l'estuaire à l'extérieur. Dans une ou plusieurs zones de moindre impact et compatibles avec les sensibilités/protections environnementales</li> </ul>	Fiche Action F.4 Recherche opérationnelle : immersion partielle de sédiments en mer (au large)	<p>Préciser que les expérimentations de nouvelles méthodes de dragage et d'immersion feront l'objet d'une évaluation environnementale et d'un dossier réglementaire, y compris le dragage en continu.</p> <p>Pour cette expérimentation, les études devront être présentées au PNM pour chaque phase de projet.</p>

Tests	Description synthétique par le pétitionnaire	Correspondance avec les éléments du plan de gestion des sédiments de l'estuaire	Remarques PNM
	<p>et les usages du site et déterminée de manière à éviter le retour dans des sédiments dans l'estuaire, sur le littoral et dans les Pertuis Charentais.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les sédiments concernés seront les plus contaminés</li> </ul> <p><u>Etudes de faisabilité et investigations (à partir de 2023)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etudes des sédiments concernés ;</li> <li>- Etudes de un ou plusieurs sites : bibliographique, inventaires, modélisations, études de risques.</li> <li>- Dossier réglementaire.</li> <li>- Suivis et surveillance.</li> </ul>		

## 7 Conclusion

L'avis conforme concernant « le dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages et accès portuaires du Grand port maritime de Bordeaux, y compris la gestion des sédiments dragués » est soumis au vote du conseil de gestion du Parc naturel marin. En cas d'avis favorable donné par le conseil de gestion, l'équipe du Parc naturel marin propose d'y assortir la liste de réserves et prescriptions suivantes :

### Réserves

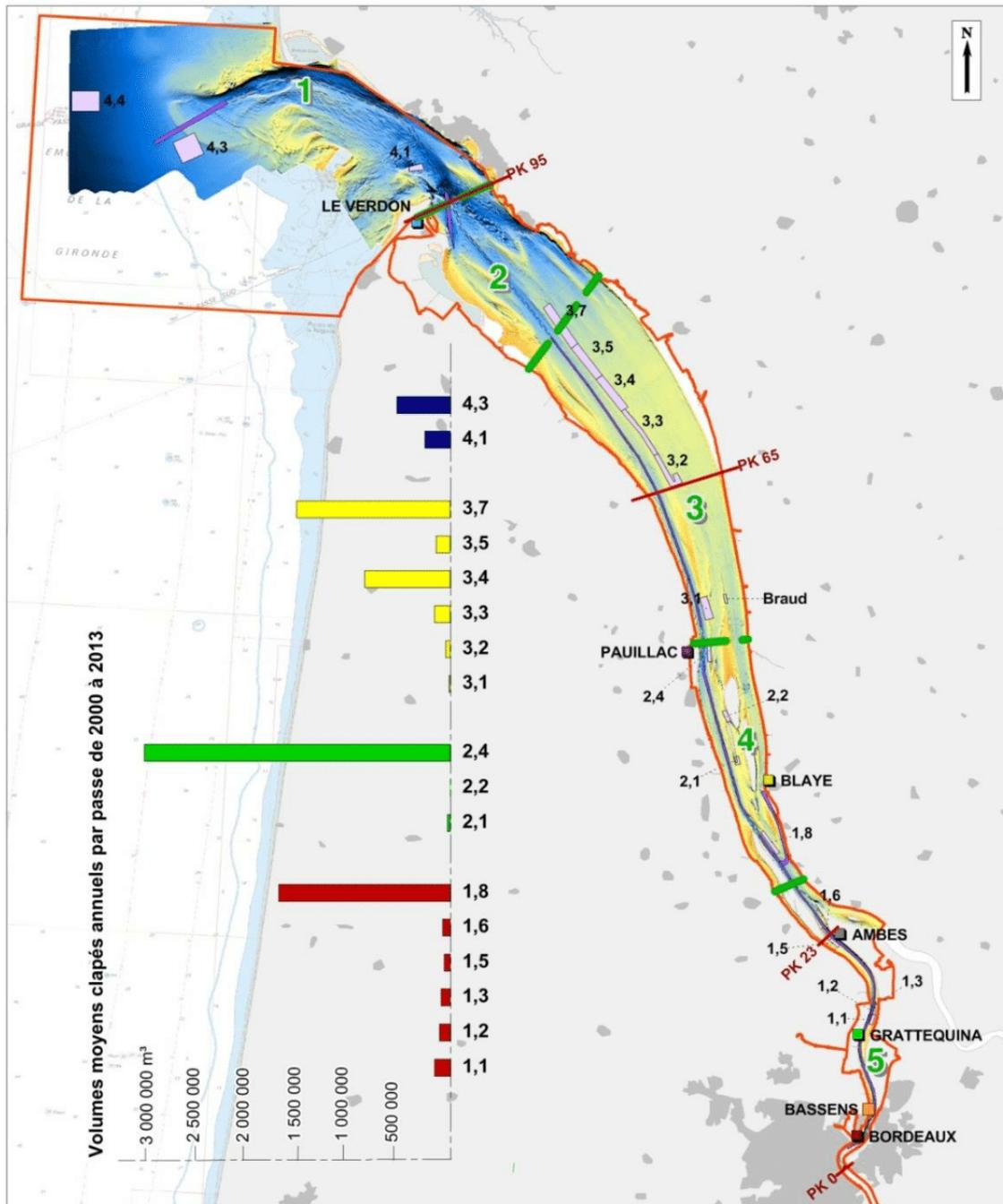
- Préciser les volumes, la fréquence et la durée des dragages et immersions, site par site et pour les 10 ans à venir.
- Actualiser les résultats de suivi de la qualité des sédiments en intégrant les résultats postérieurs à 2014.
- Actualiser les données d'état initial en se référant aux masses d'eau du SDAGE 2016-2021 et non celles du SDAGE 2010-2015.
- Inscrire les conditions minimales de débit en Garonne aval (300 m<sup>3</sup>/s) et d'oxygénation de l'eau (5mg/l) en dessous desquelles l'utilisation de la drague par injection d'eau ne doit pas être envisagée sauf pour des raisons liées à la sécurité de la navigation (recommandation émise par le bureau de la CLE du SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés »).
- Préciser que les expérimentations de nouvelles méthodes de dragage et d'immersion (p258 et suivantes) feront l'objet d'une évaluation environnementale et d'un dossier réglementaire, y compris le dragage en continu.
- Requalifier la notion d'effet « temporaire » des dragages et immersions en fonction des différents compartiments environnementaux concernés.
- Prendre en compte les habitats élémentaires et les habitats d'espèces et évaluer les effets sur ces habitats dans l'évaluation d'incidence au titre de Natura 2000, avec une approche spatialisée s'appuyant sur les données cartographiques existantes : emprise directe des zones draguées, des zones d'immersion et des dépôts induits.
- Clarifier la séquence Eviter-Réduire-Compenser en distinguant les mesures d'évitement, de réduction et de compensation éventuellement prévues.

## Prescriptions

- Transmettre au conseil de gestion du PNM un bilan environnemental des pratiques et suivis 2 ans après la délivrance de l'autorisation puis tous les 2 ans.
- Effectuer les suivis des métaux lourds (notamment Cadmium) en phase particulaire et en phase dissoute (le protocole de suivi complet restant à définir précisément) concernant l'utilisation de la drague à injection d'eau en Garonne aval (recommandation émise par le bureau de la CLE du SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés »).
- Améliorer les connaissances sur la dynamique des vasières intertidales : évolution sédimentaire et rôle fonctionnel par des prélèvements benthiques (rôle pour l'ichtyofaune et l'avifaune). Sites à définir avec le PNM et le SMIDDEST.
- Compléter les mesures de suivi du taux d'oxygène dissous en surface par des mesures à proximité du fond pour le dragage à injection d'eau.
- Mettre en place un suivi de bioaccumulation sur le biote, de type ROCCH (Réseau d'observation de la contamination chimique) en zone aval à proximité du Verdon : paramètres et fréquence (paramètres et fréquences à définir).
- Compléter les mesures de suivi des peuplements benthiques par des suivis sur les zones 4.1 et 4.3 situées à l'embouchure de la Gironde. Ces suivis devront permettre une analyse des effets de l'immersion sur les habitats et habitats d'espèces.
- Mettre en place des mesures de suivi de la fonction de nourricerie et de frayère pour les poissons et en particulier l'esturgeon : effets des immersions sur la chaîne trophique et efficacité de l'arrêt saisonnier de l'immersion sur les zones 3. Ces suivis seront réalisés de façon complémentaire à ceux déjà existants. Ils permettront le cas échéant d'adapter les zones et la période de l'arrêt d'immersion.

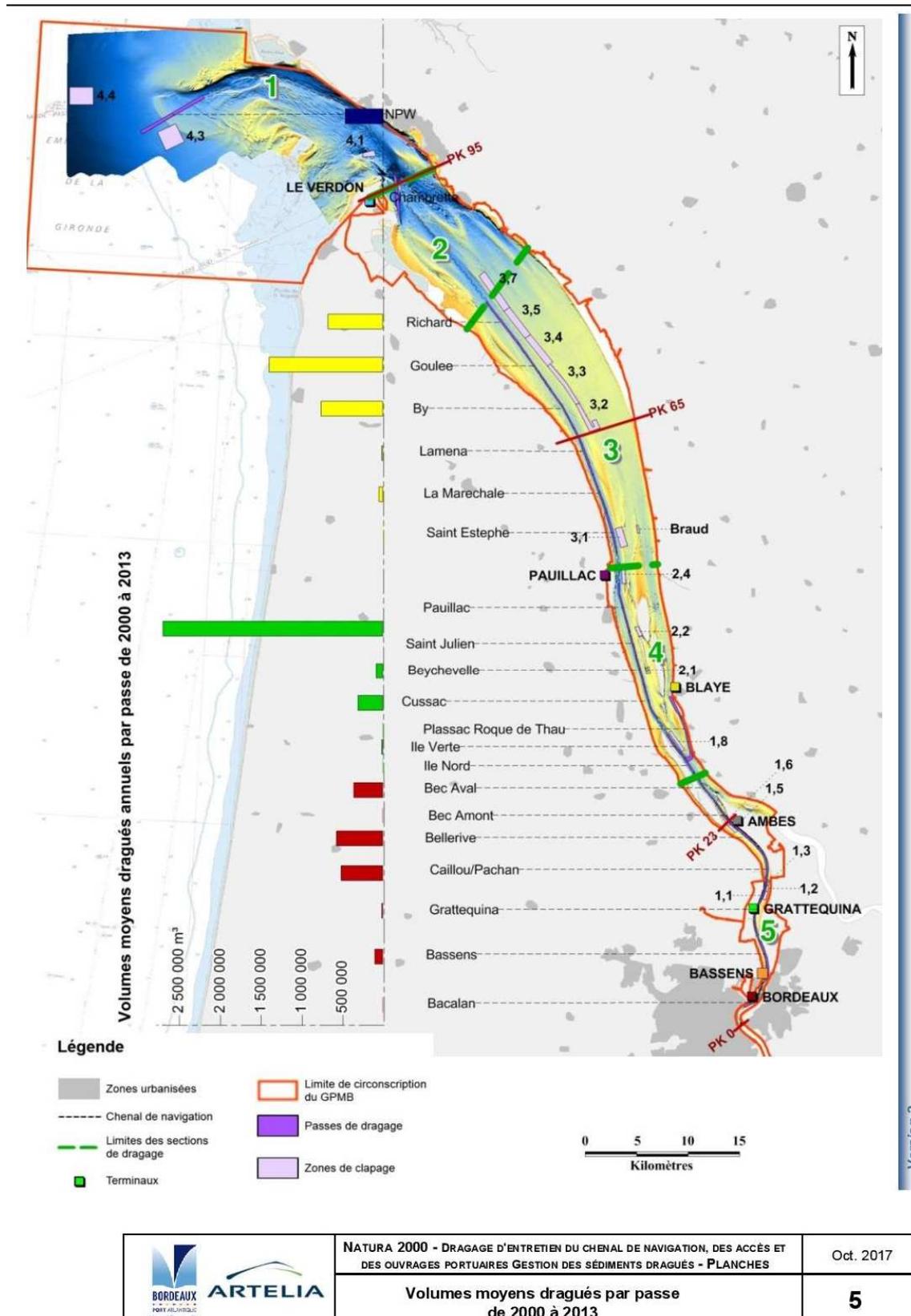
## 8 Annexes

## 8.1 Annexe 1 Volumes moyens immergés par zones d'immersion de 2000 à 2013 (Artelia, 2016)



<b>Légende</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: grey; border: 1px solid black;"></span> Zones urbanisées</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 1px dashed black;"></span> Chenal de navigation</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 2px solid green;"></span> Limites des sections de dragage</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: green; border: 1px solid black;"></span> Terminaux</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; border: 1px solid orange;"></span> Limite de circonscription du GPMB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: purple; border: 1px solid black;"></span> Passes de dragage</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lightpurple; border: 1px solid black;"></span> Zones de clapage</li> </ul>		<p align="center"><b>Elaboration du plan de gestion des sédiments de dragage de l'estuaire de la Gironde</b></p> <p align="center"><b>Volumes moyens clapés par passe de 2000 à 2013</b></p> <p align="center">0    5    10    15 Kilomètres</p> <p align="center">Auteur : S.Pozzobon Fait à Bordeaux, 12/2015</p>

## 8.2 Annexe 2 Volumes moyens dragués par passe de 2000 à 2013 (Artelia, 2017)



### 8.3 Annexe 3 Moyens de dragages d'après Note de synthèse SAGE Estuaire de la Gironde et milieux associés, novembre 2017.

Actuellement, les techniques de dragage utilisées par le GPMB sont les suivantes : drague aspiratrice en marche (DAM), drague à benne (DAB), drague aspiratrice stationnaire (DAS) et drague à injection d'eau (DIE). La description de ces engins est fournie ci-après.

- **DAM** : Les dragues aspiratrices en marche sont des engins automoteurs et autoporteurs, équipées d'un bras d'aspiration désolidarisé de la coque du navire. L'embarcation réalise des allers-retours sur la zone à draguer pour atteindre les côtes objectifs. Une fois aspirés, les sédiments sont entraînés dans le puits de la drague, puis rejetés sur des zones d'immersion.
- **DAS** : Les dragues aspiratrices sont non automotrices. Le principe du dragage consiste à creuser en papillonnant. Elles déversent la mixture draguée, par l'intermédiaire d'une conduite, dans le milieu.
- **DAB** : Les techniques de dragage mécanique consistent à creuser les fonds à l'aide de bennes ou de godets.
- **DIE** : La technique de dragage par injection repose sur un principe de remise en suspension d'une couche de sédiment au fond. Un jet d'eau est envoyé dans la couche sédimentaire pour créer un courant de densité. Les sédiments gonflés par l'eau se fluidifient et se déplacent sur le fond sous l'effet des forces de gravité.



Drague Aspiratrice en Marche (DAM)



Drague Aspiratrice Stationnaire en Marche (DAS)



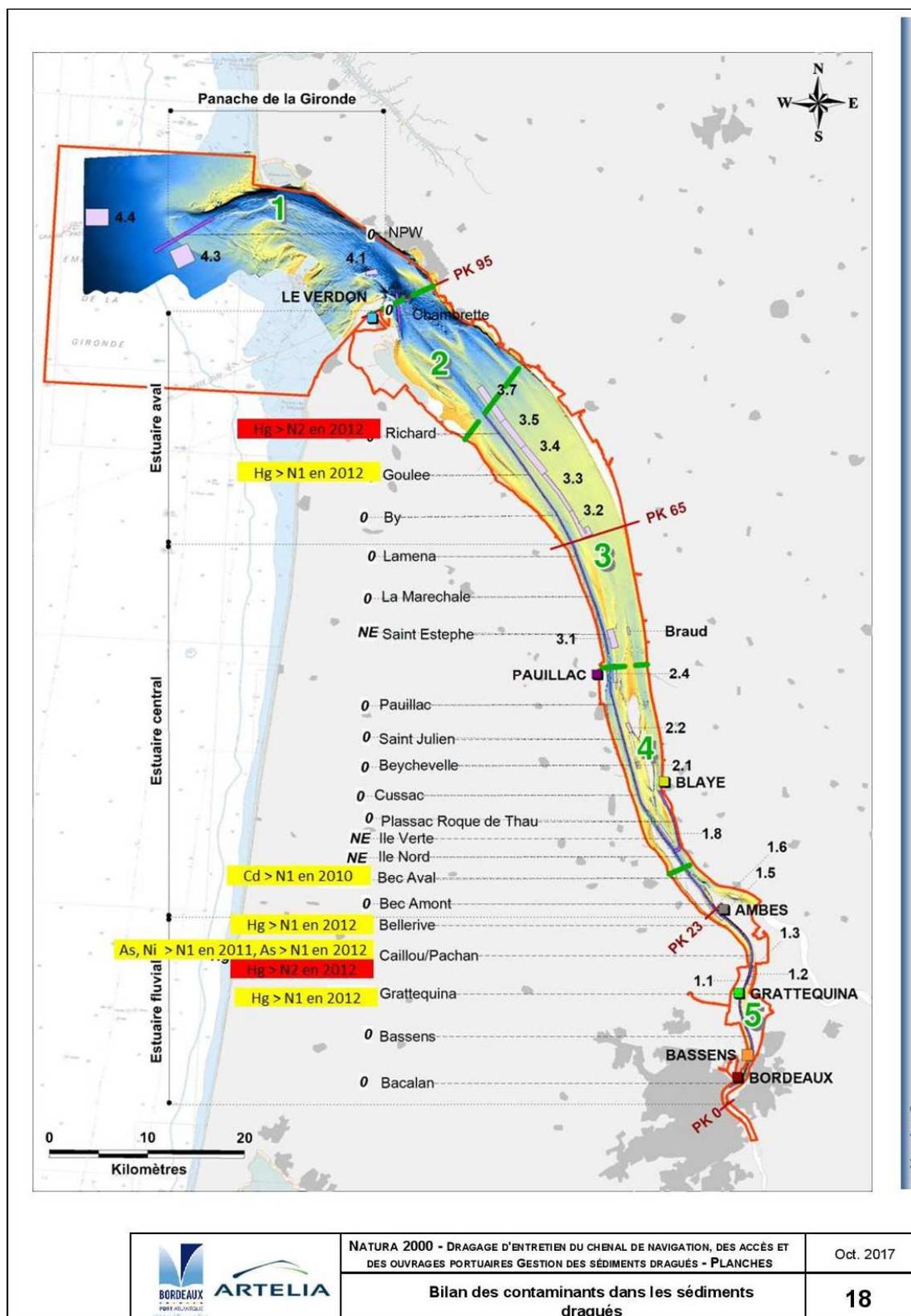
Drague par injection d'eau (DIE)



Drague Mécanique (DAB)

La DAB a vocation à être remplacée par la DIE.

## 8.4 Annexe 4 Synthèse Qualité des sédiments : éléments métalliques



## 8.5 Annexes 5 : Evaluation des pressions physiques induites par le dragage et l'immersion exercées sur les habitats

Habitats Natura 2000	MNHN				MARLIN				
	Abrasion profonde (MNHN)		Dépôt important de matériel (MNHN)		Abrasion profonde	Enrichissement en nutriment et/ou en matière organique	Modification de la charge en particule (turbidité)	Dépôt de sédiment	Contamination
Code Libellé	Sensibilité	Résilience	Sensibilité	Résilience	Sensibilité	Sensibilité	Sensibilité	Sensibilité	Sensibilité
1110-1 Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à <i>Zostera marina</i> (façade atlantique) – A noter pas de présence d'herbiers sur le site	Faible à Moyenne	Haute (1 à 2 ans)	Moyenne	Haute (risque de changement d'habitat si substrat différent)	Faible à Moyenne	Faible à Moyenne	Faible	Faible à Moyenne	Non sensible
1110-2 Sables moyens dunaires (façade atlantique)	Très faible	Très haute	Faible	Très haute (risque de changement d'habitat en cas de modification prolongée de l'hydrodynamisme	Faible	Non sensible	Faible	Faible à Moyenne	Non sensible
1110-3 Sables grossiers et graviers, bancs de maërl	Moyenne	Moyenne (2 à 10 ans)	Moyenne	Moyenne (2 à 5 ans)	Faible	nd	nd	nd	Non sensible

(façade atlantique) – A noter pas de présence de maërl sur le site									
(1160-1) Vasières infralittorales (façade atlantique)	Moyenne	Moyenne (5 à 10 ans)	Haute	Moyenne (2 à 5 ans)	Faible à Moyenne	Faible à Moyenne	Faible	Faible à Moyenne	Non sensible
1160-2 Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maërl (façade atlantique)	Moyenne	Moyenne (2 à 10 ans)	Faible	Haute (1 à 2 ans)	Moyenne à haute	Non sensible	Faible à Moyenne	Moyenne à haute	Non sensible