

---

# **DRAGAGE D'ENTRETIEN DU CHENAL DE NAVIGATION, DES OUVRAGES PORTUAIRES ET DE LEURS ACCES ET GESTION DES SEDIMENTS DRAGUES**



**SOURCE : GPMB**

## **DOSSIER D'ÉVALUATION D'INCIDENCES ARTICLE L 414-4 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT – ÉVALUATION D'INCIDENCES NATURA 2000**

**VERSION 4**

ARTELIA Eau & Environnement

**Branche MARITIME**

6 rue de Lorraine

38130 - Echirolles

Tel. : +33 (0) 4 76 33 40 00

Fax : +33 (0) 4 76 33 43 33



**ARTELIA**



**idRa**  
INGENIERIE

---

**DATE : MAI 2018**

**REF : 8 71 3583-2**

---

**Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès  
et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Article L. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidences Natura 2000 - Rapport*

N° 8 71 3583-2 - Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués					
Dossier Natura 2000 - rapport					
Version	Description	Rédaction	Vérifié	Approuvé	Date
4	Prise en compte des remarques du GPMB	TSD	TSD	SLX	25/05/2018
3	Prise en compte des remarques du PNM en intégrant l'analyse spatiale des habitats élémentaires et des habitats d'espèces	TSD	TSD	SLX	24/04/2018
2	Prise en compte des remarques du GPMB du 27/09/2017	TSD	TSD	SLX	04/10/2017
1	Version provisoire	TSD	TSD	SLX	11/09/2017

# Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Article L. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidences Natura 2000 - Rapport

## SOMMAIRE

<b>1. CONSTITUTION DU DOSSIER</b>	<b>12</b>
<b>1.1. PRESENTATION DU PORTEUR DE PROJET</b>	<b>12</b>
1.1.1. CIRCONSCRIPTION DU GPMB	12
1.1.2. MISSIONS DU GPMB	12
1.1.3. TRAFIC DU GPMB	13
<b>1.2. CADRE REGLEMENTAIRE</b>	<b>13</b>
1.2.1. OBJECTIFS DU DOCUMENT D'EVALUATION DES INCIDENCES AU REGARD DE LA CONSERVATION DES SITES NATURA 2000	13
1.2.2. CONTENU DU DOCUMENT D'EVALUATION DES INCIDENCES AU REGARD DE LA CONSERVATION DES SITES NATURA 2000	14
<b>2. DESCRIPTION DU PROJET</b>	<b>16</b>
<b>2.1. OBJECTIF : NAVIGATION ET MAINTIEN DES ACCES NAUTIQUES</b>	<b>16</b>
<b>2.2. PRESENTATION GENERALE DES ZONES DE DRAGAGE ET D'IMMERSION</b>	<b>16</b>
2.2.1. CARACTERISTIQUES DES ZONES DE DRAGAGE	16
2.2.1.1. Chenal de navigation / passes	16
2.2.1.2. Ouvrages portuaires	17
2.2.2. CARACTERISTIQUES DES ZONES D'IMMERSION	18
<b>2.3. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX DRAGUES ET IMMERGES</b>	<b>19</b>
2.3.1. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX DE DRAGAGE	19
2.3.1.1. Prélèvements et analyses	19
2.3.1.2. Rappel des seuils réglementaires	20
2.3.1.3. Nature des sédiments dragués (2010-2016)	21
2.3.2. CARACTERISTIQUES DES SEDIMENTS SUR LES SITES D'IMMERSION	22
<b>2.4. DESCRIPTION DES MOYENS DE DRAGAGE / IMMERSION</b>	<b>24</b>
2.4.1. DRAGUE ASPIRATRICE EN MARCHE	24
2.4.2. DRAGUE ASPIRATRICE STATIONNAIRE	24
2.4.3. DRAGUE A BENNE	25
2.4.4. DRAGUE A INJECTION D'EAU	26
2.4.4.1. Principe	26
2.4.4.2. Objectifs et drague utilisée par le GPMB	27
<b>2.5. DESCRIPTION DES OPERATIONS</b>	<b>29</b>
2.5.1. PREAMBULE	29
2.5.2. PRINCIPE DES OPERATIONS	32
2.5.3. OPERATIONS DE DRAGAGE	32
2.5.4. ZONES D'IMMERSION	33
2.5.5. STRATEGIE DE DRAGAGE ET D'IMMERSION	34
2.5.5.1. Dragage et immersion en fonction de l'hydrologie	34
2.5.5.2. Organisation des opérations d'immersion	35

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Article L. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidences Natura 2000 - Rapport

<b>3. ANALYSE DE L'ETAT DE CONSERVATION DES HABITATS NATURELS ET DES ESPECES POUR LESQUELS LES SITES CONCERNES ONT ETE DESIGNES ET DES OBJECTIFS DE CONSERVATION IDENTIFIES DANS LES DOCUMENTS D'OBJECTIFS ETABLIS</b>	<b>36</b>
<b>3.1. SITES NATURA 2000 CONCERNES PAR LE PROJET</b>	<b>36</b>
FR5400469	36
Pertuis charentais	36
<b>3.1.1. DIRECTIVE HABITATS</b>	<b>36</b>
3.1.1.1. Panache de la Gironde et plateau rocheux de Cordouan, FR7200811	36
3.1.1.2. Pertuis charentais, FR5400469	38
3.1.1.3. Presqu'île d'Arvert FR5400434	39
3.1.1.4. Estuaire de la Gironde FR7200677	40
3.1.1.5. La Garonne FR7200700	42
3.1.1.6. La Dordogne FR7200660	43
3.1.1.7. Marais et falaises des coteaux de Gironde FR5400438	44
3.1.1.8. Marais du bas Médoc FR7200680	45
<b>3.1.2. DIRECTIVE OISEAUX</b>	<b>47</b>
3.1.2.1. Pertuis charentais - Rochebonne FR5412026	47
3.1.2.2. Panache de la Gironde FR7212016	47
3.1.2.3. Bonne Anse, Marais de Brejat et de Saint Augustin FR 5412012	48
3.1.2.4. Marais du Nord Médoc FR 7210065	50
3.1.2.5. Estuaire de la Gironde : marais de la rive Nord FR 5412011	52
3.1.2.6. Estuaire de la Gironde : rive du blayais FR 7212014	53
<b>3.2. HABITATS COMMUNAUTAIRES PRESENTS AU NIVEAU DU SITE DE PROJET</b>	<b>54</b>
<b>3.2.1. HABITATS SUSCEPTIBLES D'ETRE IMPACTES PAR LE PROJET</b>	<b>54</b>
3.2.1.1. Habitats côtiers et végétations halophytiques - Eaux marines et milieux à marées	55
3.2.1.2. Habitats d'eau douce - Eau courante	61
<b>3.2.2. BILAN – SENSIBILITES DES HABITATS COMMUNAUTAIRES VIS-A-VIS DU PROJET</b>	<b>62</b>
<b>3.3. ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRES PRESENTES AU NIVEAU DU SITE DE PROJET</b>	<b>65</b>
<b>3.3.1. POISSONS</b>	<b>65</b>
3.3.1.1. Lamproie	66
3.3.1.2. Esturgeon	67
3.3.1.3. Grande Alose et Alose feinte	71
3.3.1.4. Saumon Atlantique	73
3.3.1.5. Anguille européenne	74
3.3.1.6. Synthèse – poissons	74
<b>3.3.2. MAMMIFERES MARINS</b>	<b>75</b>
3.3.2.1. Grand Dauphin	75
3.3.2.2. Marsouin commun	76
3.3.2.3. Phoque gris	76
3.3.2.4. Synthèse – mammifères marins	77
<b>3.3.3. AVIFAUNE</b>	<b>77</b>

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Article L. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidences Natura 2000 - Rapport

### 3.4. BILAN « ETAT INITIAL – ENJEUX » \_\_\_\_\_ 78

## 4. ANALYSE DES EFFETS NEGATIFS ET POSITIFS, DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES (Y COMPRIS PENDANT LA PHASE DES TRAVAUX) ET PERMANENTS, A COURT, MOYEN ET LONG TERMES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT \_\_\_\_\_ 79

### 4.1. PREAMBULE \_\_\_\_\_ 79

- 4.1.1. METHODOLOGIE DE QUALIFICATION DES INCIDENCES ET IMPACTS \_\_\_\_\_ 79
- 4.1.2. EVALUATION DES INCIDENCES DES TRAVAUX DE DRAGAGE / IMMERSION \_\_\_\_\_ 80
- 4.1.3. MODELISATION HYDROSEDIMENTAIRE \_\_\_\_\_ 83

### 4.2. EFFETS DES OPERATIONS DE DRAGAGE \_\_\_\_\_ 83

- 4.2.1. DRAGAGES PAR ASPIRATION EN MARCHE (DAM) \_\_\_\_\_ 83
- 4.2.2. DRAGAGE A INJECTION D'EAU (DIE) \_\_\_\_\_ 84
  - 4.2.2.1. Rappel du principe du DIE \_\_\_\_\_ 84
  - 4.2.2.2. Devenir des sédiments remis en suspension par le DIE \_\_\_\_\_ 85
- 4.2.3. DRAGAGE ASPIRATRICE STATIONNAIRE (DAS) \_\_\_\_\_ 89
- 4.2.4. DRAGAGE MECANIQUE (DAB) \_\_\_\_\_ 90

### 4.3. DEVENIR DES SEDIMENTS IMMERGES \_\_\_\_\_ 91

- 4.3.1. IMMERSION DES SEDIMENTS PAR LA DRAGUE ASPIRATRICE STATIONNAIRE OU  
LA DRAGUE MECANIQUE \_\_\_\_\_ 91
  - 4.3.1.1. Processus lors de l'immersion \_\_\_\_\_ 91
  - 4.3.1.2. Dépôt et stabilité des sédiments dragués sur les zones de vidage \_\_\_\_\_ 92
  - 4.3.1.3. Devenir des sédiments non stabilisés \_\_\_\_\_ 94
- 4.3.2. DEVENIR DES SEDIMENTS REJETES PAR CONDUITE (DAS) \_\_\_\_\_ 98

### 4.4. EFFETS SUR LE MILIEU PHYSIQUE \_\_\_\_\_ 100

### 4.5. EFFETS SUR LA QUALITE DU MILIEU \_\_\_\_\_ 101

### 4.6. EFFETS SUR LES HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE \_\_\_\_\_ 102

- 4.6.1.1. Effets des dragages sur les habitats \_\_\_\_\_ 103
- 4.6.1.2. Effets des immersions / rejets sur les habitats \_\_\_\_\_ 105
- 4.6.1.3. Bilan des impacts du projet sur les habitats \_\_\_\_\_ 113

### 4.7. EFFETS SUR LES ESPECES COMMUNAUTAIRES \_\_\_\_\_ 114

- 4.7.1. EFFETS SUR LES POISSONS \_\_\_\_\_ 114
  - 4.7.1.1. Effets des dragages \_\_\_\_\_ 114
  - 4.7.1.2. Effets des immersions \_\_\_\_\_ 118
  - 4.7.1.3. Bilan \_\_\_\_\_ 119
- 4.7.2. EFFETS SUR LES MAMMIFERES MARINS \_\_\_\_\_ 119
- 4.7.3. EFFETS SUR L'AVIFAUNE \_\_\_\_\_ 120
  - 4.7.3.1. Incidences possibles sur l'alimentation des oiseaux \_\_\_\_\_ 120
  - 4.7.3.2. Incidences possibles sur le dérangement \_\_\_\_\_ 121
  - 4.7.3.3. Bilan sur les incidences sur l'avifaune \_\_\_\_\_ 121

### 4.8. BILAN SUR LES INCIDENCES DES POPULATIONS COMMUNAUTAIRES \_\_\_\_\_ 121

## **Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Article L. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidences Natura 2000 - Rapport*

<b>5. DESCRIPTION DES SOLUTIONS ALTERNATIVES - RAISONS DU CHOIX EFFECTUE – MESURES EVITER / REDUIRE :</b>	
<b>COMPENSER</b>	<b>123</b>
<b>5.1. DEFINITION DES SCENARIOS DE GESTION DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE DRAGAGE DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE</b>	<b>123</b>
5.1.1. METHODOLOGIE	123
5.1.2. PHASE 1 : PRE-ANALYSE D'UNE LISTE ELARGIE D' ACTIONS	124
5.1.2.1. Principe	124
5.1.2.2. Exemple de deux actions non retenues	126
5.1.3. PHASE 2 : ANALYSE DETAILLEE DES ACTIONS RETENUES	128
5.1.4. PHASE 3 : DEFINITION DE DEUX SCENARIOS DE GESTION	129
5.1.5. DESCRIPTION DES ACTIONS DU PGS	129
5.1.6. BILAN : DESCRIPTION DES ACTIONS RETENUES DANS LE PGS	132
<b>5.2. MESURES D'EVITEMENT – REDUCTION - COMPENSATIONS</b>	<b>133</b>
<b>6. BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>137</b>

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Article L. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidences Natura 2000 - Rapport

### TABLEAUX

Tableau 1 : Sites Natura 2000 dans l'emprise ou à proximité du projet.....	14
Tableau 2 – Linéaire dragué du chenal.....	17
Tableau 3 – Zones draguées par le GPMB : cotes d'exploitation des chenaux de navigation.....	17
Tableau 4 – Zones de dragage par le GPMB : cotes d'exploitations des ouvrages portuaires.....	18
Tableau 5 – Principales caractéristiques des zones de vidage.....	19
Tableau 6 – Pour mémoire : caractéristiques des zones d'immersion 1.1, 1.2 et 1.3.....	19
Tableau 7 – Seuils réglementaires N1 et N2.....	20
Tableau 8 – Concentrations des éléments traces inorganiques dans les sédiments dragués du GPMB.....	22
Tableau 9 – Dépassement des seuils dans les sédiments dragués du GPMB entre 2014 et 2016.....	22
Tableau 10 – Récapitulatif des actions retenues dans le cadre du Plan de gestion des sédiments de dragage de l'estuaire de la Gironde.....	30
Tableau 11 – Techniques de dragage avec le type de zones draguées de manière schématique.....	33
Tableau 12 – Techniques de dragage et de gestion des sédiments dragués envisagés pour le maintien des accès du GPMB.....	33
Tableau 13 : Sites Natura 2000 dans l'emprise ou à proximité du projet.....	36
Tableau 14 : Habitats justifiant la désignation.....	37
Tableau 15 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil.....	37
Tableau 16 : Autres espèces importantes présentes.....	37
Tableau 17 : Habitats justifiant la désignation.....	38
Tableau 18 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil.....	39
Tableau 19 : Autres espèces importantes présentes.....	39
Tableau 20 : Habitats justifiant la désignation.....	40
Tableau 21 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil.....	40
Tableau 22 : Habitats justifiant la désignation.....	41
Tableau 23 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil.....	42
Tableau 24 : Habitats justifiant la désignation.....	42
Tableau 25 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil.....	43
Tableau 26 : Habitats justifiant la désignation.....	43
Tableau 27 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil.....	44
Tableau 28 : Habitats justifiant la désignation.....	44
Tableau 29 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil.....	45
Tableau 30 : Habitats justifiant la désignation.....	46
Tableau 31 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil.....	46
Tableau 32 : Autres espèces importantes présentes.....	46
Tableau 33 : Oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 209/147/CE du Conseil.....	47
Tableau 34 : Oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 209/147/CE du Conseil.....	48
Tableau 35 : Espèces visées à l'article 4 de la directive 2009/147/CE et évaluation.....	49
Tableau 36 : Espèces visées à l'article 4 de la directive 2009/147/CE et évaluation.....	51
Tableau 37 : Espèces visées à l'article 4 de la directive 2009/147/CE et évaluation.....	52
Tableau 38 : Espèces visées à l'article 4 de la directive 2009/147/CE et évaluation.....	53
Tableau 39 : Habitats justifiant la désignation.....	54
Tableau 40 : Habitats élémentaires 1110 présents dans l'estuaire de la Gironde.....	56
Tableau 41 : Habitats élémentaires 1130 présents dans l'estuaire de la Gironde.....	57
Tableau 42 : Habitats élémentaires 1140 présents dans l'estuaire de la Gironde.....	58



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Article L. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidences Natura 2000 - Rapport

Tableau 43 : Habitats élémentaires 1160 présents dans l'estuaire de la Gironde.....	59
Tableau 44 : Habitats élémentaires 1170 présents dans l'estuaire de la Gironde.....	60
Tableau 45 : Synthèse de l'état de conservation des habitats communautaires génériques présents dans l'emprise ou à proximité du projet.....	62
Tableau 46 : Synthèse des superficies des habitats présents dans l'estuaire de la Gironde .....	63
Tableau 47 : Espèces marines et fluviomaritimes potentiellement concernés par les opérations de dragage/immersion (poissons et mammifères marins) .....	65
Tableau 48 : Présence des espèces migratrices dans l'estuaire de la Gironde .....	66
Tableau 49 : Sensibilité/enjeux .....	78
Tableau 50 – Techniques de dragage et d'immersion envisagées pour le maintien des accès du GPMB .....	83
Tableau 51 – Suivis de chantiers du DIE dans l'estuaire de la Gironde par le GPMB depuis 2009.....	85
Tableau 52 – Exemples de mesures in-situ de remises en suspension sur le fond pour des dragues aspiratrices stationnaires (Anchor Environmental, 2003).....	90
Tableau 53 – Exemple de turbidité engendrée par une drague mécanique .....	90
Tableau 54 – Evolutions bathymétriques sur les zones de vidage et volumes clapés. ....	93
Tableau 55 – Nombre de jours /an pendant lequel la contrainte de 0,573 N/m <sup>2</sup> est dépassée .....	94
Tableau 56 – Bilan des masses rejetées dans l'estuaire .....	95
Tableau 57 – Nombre de jours par an de dépassement du seuil de 500mg/l.....	97
Tableau 58 – Synthèse des principaux effets du projet sur le milieu physique.....	100
Tableau 59 – Synthèse des principaux effets du projet sur la qualité du milieu .....	101
Tableau 60 – Habitats benthiques susceptibles d'être impactés par le projet .....	102
Tableau 61 – Superficie des habitats concernés par les effets du dragage (aspiratrices et mécanique) .....	103
Tableau 62 – Résultats des suivis des campagnes de suivis des opérations de DIE par le GPMB, sur les habitats .....	104
Tableau 63 – Habitats - Effets potentiels des dragages.....	105
Tableau 64 – Superficie des dépôts et hauteurs associées (source : ARTELIA) .....	107
Tableau 65 – Habitats - Effets potentiels des dépôts liés aux immersions .....	108
Tableau 66 – Habitats présents sur les zones de vidage (ZV) 1.8, 2.4 et 3.3 à 3.7 .....	109
Tableau 67 – Croisement des superficies d'habitats et des concentrations des MES fond issues des opérations d'immersion.....	110
Tableau 68 – Habitats - Effets potentiels des MES liés aux immersions .....	112
Tableau 69 – Synthèse des effets du projet sur les habitats.....	113
Tableau 70 : Espèces marines et fluviomaritimes potentiellement concernés par les opérations de dragage/immersion (poissons et mammifères marins) .....	114
Tableau 71 – Croisement des habitats d'espèces amphihalines et des zones de dragage/immersion. ....	115
Tableau 72 – Seuil de sensibilité des espèces aquatiques vis-à-vis des déficits en oxygène.....	116
Tableau 73 – Tolérance au déficit en oxygène des principales espèces rencontrées dans l'estuaire de la Loire (d'après HOCER, 2012) .....	117
Tableau 74 – Synthèse des effets-impacts pour la ressource halieutique.....	119
Tableau 75 – Synthèse des effets-impacts pour les espèces communautaires .....	122
Tableau 76 – Liste des actions retenues pour la pré-analyse de la phase 1 .....	125
Tableau 77 : Volume immergé / valorisé en France.....	127
Tableau 78 – Actions retenues pour l'analyse plus détaillée .....	128
Tableau 79 – Récapitulatif des actions retenues dans le cadre du Plan de gestion des sédiments de dragage de l'estuaire de la Gironde.....	131
Tableau 80 – Actions intégrées à la présence autorisation.....	132



**Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès  
et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Article L. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidences Natura 2000 - Rapport*

---

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Article L. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidences Natura 2000 - Rapport

### FIGURES

Figure 1. Dragage en Marche (US ARMY - à gauche) et tête d'élinde de la DAM Samuel de Champlain (à droite).....	24
Figure 2. Vue d'artiste du fonctionnement d'une drague aspiratrice stationnaire (US ARMY, à gauche) et DAS André Legendre du GPMNSN (à droite) .....	25
Figure 3. Principe de fonctionnement d'une drague à benne (US ARMY).....	25
Figure 4. Photo de La Maqueline. Source : marine-marchande.net .....	26
Figure 5. Modélisation physique du courant de densité par Delft Hydraulics .....	26
Figure 6. Phases du dragage à injection .....	27
Figure 7. Forces s'exerçant sur le courant de densité (d'après Meyer, 2000) .....	27
Figure 8. Superficie des habitats élémentaires sur chaque zone de dragage .....	64
Figure 9. Superficie des habitats élémentaires sur chaque zone de vidage.....	64
Figure 10 : Photographie de l'esturgeon. Cliché de R. Le Barh, Cemagref. ....	68
Figure 11 : Localisation des captures d'esturgeons européens ( <i>Acipenser sturio</i> ) sur la période de février 2007 à mai 2014 (déclarations captures accidentelles – points rouges) et sur la période de juin 2009 à juillet 2014 (échantillonnage scientifique, en, orange, les zones avec captures d'esturgeons, en jaune les zones sans captures) .....	68
Figure 12 : Représentation des estimations préliminaires des CPUE d' <i>Acipenser sturio</i> au cours de l'échantillonnage Sturat de l'année 2014.....	69
Figure 13 : Localisation et délimitation des trois aires d'habitats les plus utilisés pour la période 1995-2000 pour l'ensemble des traits de chalut de 1995 à 2000 pour les juvéniles d' <i>A. sturio</i> des cohortes 1994 et 1995 dans l'estuaire de la Gironde avec un seuil minimal de 1 ind/km <sup>2</sup> (source : Brosse 2003).....	70
Figure 14 : Localisation des secteurs d'étude dans l'estuaire de la Gironde (Rochard, 2001).....	72
Figure 15 : Répartition des prises d' <i>A. alosa</i> et d' <i>A. fallax</i> sur le plateau continental, campagnes RESSGASC et EVHOE, 1986-89, de l'île d'Ouessant jusqu'au golf de Capbreton. ....	73
Figure 16 : Observations opportunistes de mammifères marins (1970-2008) (Centre de Recherche sur les Mammifères Marins - Université de La Rochelle) .....	75
Figure 17. Effets potentiels des dragages .....	81
Figure 18. Effets potentiels des immersions (immersion, rejet au fil de l'eau, ...) .....	82
Figure 19. Déplacement temporel du point de rejet modélisé pour simuler les activités de Jetsed .....	88
Figure 20 : Concentration en MES au fond et en surface lors de l'expérimentation DIE de Bellerive .....	88
Figure 21. Distribution verticale des matériaux en suspension pour différents types de bennes preneuses (Hayes et al. 2000) .....	91
Figure 22. Cartes de MES moyenne et maximale en vase –vue générale .....	96
Figure 23 : Courbes temporelles des masses de vases au sol dans les passes.....	98
Figure 24. Localisation des stations de prélèvement lors de l'opération de 2009 (DAS).....	111
Figure 25 : Synopsis de la méthodologie de définition des scénarios de gestion.....	124

## **Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Article L. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidences Natura 2000 - Rapport*

---

### **PLANCHES**

- Planche 1 : Localisation du projet
- Planche 2 : Accès nautiques – zones de dragage et d'immersion
- Planche 3 : Natura 2000
- Planche 4 : Plan d'échantillonnage
- Planche 5 : Volumes moyens dragués par passe de 2000 à 2013
- Planche 6 : Fraction sableuse dans les échantillons sédimentaires (2010 à 2012)
- Planche 7 : Fraction sableuse dans les échantillons sédimentaires (2013 à 2014)
- Planche 8 : Teneur en Al (2010 à 2012)
- Planche 9 : Teneur en Al (2013 à 2014)
- Planche 10 : Concentration en arsenic – 2011 à 2014
- Planche 11 : Concentration en Cadmium– 2011 à 2014
- Planche 12 : Concentration en Chrome – 2011 à 2014
- Planche 13 : Concentration en Cuivre – 2011 à 2014
- Planche 14 : Concentration en Mercure – 2011 à 2014
- Planche 15 : Concentration en Nickel– 2011 à 2014
- Planche 16 : Concentration en plomb – 2011 à 2014
- Planche 17 : Concentration en zinc – 2011 à 2014
- Planche 18 : Bilan des contaminants dans les sédiments dragués
- Planche 19 : Habitats élémentaires Natura 2000 - Zone de l'embouchure
- Planche 20 : Habitats élémentaires Natura 2000 – Du Verdon-sur-Mer à Saint Christoly-Médoc
- Planche 21 : Habitats élémentaires Natura 2000 - De Saint Christoly-Médoc à Saint-Estèphe
- Planche 22 : Habitats élémentaires Natura 2000 - De Saint-Estèphe à Cussac-Fort-Médoc
- Planche 23 : Habitats élémentaires Natura 2000 - De Cussac-Fort-Médoc à Macau
- Planche 24 : Synthèse : Espèces amphihalines
- Planche 25 : Observations des mammifères marins à enjeu majeur de préservation
- Planche 26 : Zones fonctionnelles de l'avifaune
- Planche 27 : ZNIEFFS
- Planche 28 : Etude d'incidence du DIE - essai 2009 : Mesures de la turbidité
- Planche 29 : Etude d'incidence du DIE - essai 2010 : Analyse des MES
- Planche 30 : Résultats du calcul hydrosédimentaire du DIE en sept. 2009
- Planche 31 : ZV2.4 - Evolution bathymétrique entre 2008 et 2009
- Planche 32 : ZV2.4 - Evolution bathymétrique entre 2009 et 2010
- Planche 33 : ZV18 - Evolution bathymétrique entre 2008 et 2009
- Planche 34 : ZV18 - Evolution bathymétrique entre 2009 et 2010
- Planche 35 : Variabilité verticale des MES
- Planche 36 : MES MOYENNE (sur la verticale), moyenne et maximale en vase -zoom EMBOUCHURE
- Planche 37 : MES MOYENNE (sur la verticale), moyenne et maximale en vase -zoom VERDON LAMENA
- Planche 38 : Cartes de MES MOYENNE (sur la verticale), moyenne et maximale en vase -zoom Lamena ambes

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Article L. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidences Natura 2000 - Rapport*

---

- Planche 39 : Cartes de MES MOYENNE (sur la verticale), moyenne et maximale en vase -zoom Ambes –Bordeaux
- Planche 40 : Temps de dépassement t en jours du seuil de 50mg/l
- Planche 41 : Temps de dépassement t en jours du seuil de 500mg/l
- Planche 42 : Cartes de dépôt moyen et maximal -zoom embouchure
- Planche 43 : Cartes de dépôt moyen et maximal -zoom Verdon Laména
- Planche 44 : Cartes de dépôt moyen et maximal zoom Laména Ambès
- Planche 45 : Cartes de dépôt moyen et maximal - zoom Ambès-Bordeaux
- Planche 46 : Habitats - Dépôt moyen et maximal annuel - Zone de l'embouchure
- Planche 47 : Habitats - Dépôt moyen et maximal annuel - Du Verdon-sur-Mer à Saint Christoly-Médoc
- Planche 48 : Habitats - Dépôt moyen et maximal annuel- De Saint Christoly-Médoc à Saint-Estèphe
- Planche 49 : Habitats - Dépôt moyen et maximal annuel - De Saint-Estèphe à Cussac-Fort-Médoc
- Planche 50 : Habitats - Dépôt moyen et maximal annuel - De Cussac-Fort-Médoc à Macau
- Planche 51 : Habitats - MES VASE : temps de dépassement des seuils de 50 et 500 mg/l - Zone de l'embouchure
- Planche 52 : Habitats - MES VASE : temps de dépassement des seuils 50 et 500 mg/l - Du Verdon-sur-Mer à Saint Christoly-Médoc
- Planche 53 : Habitats - MES VASE : temps de dépassement des seuils 50 et 500 mg/l - De Saint Christoly-Médoc à Saint-Estèphe
- Planche 54 : Habitats - MES VASE : temps de dépassement des seuils 50 et 500 mg/l - De Saint-Estèphe à Cussac-Fort-Médoc
- Planche 55 : Habitats - MES VASE : temps de dépassement des seuils 50 et 500 mg/l - De Cussac-Fort-Médoc à Macau
- Planche 56 : Habitats - MES de surface moyenne et maximale - Zone de l'embouchure
- Planche 57 : Habitats - MES de fond moyenne et maximale - Zone de l'embouchure
- Planche 58 : Habitats - MES de surface moyenne et maximale - Du Verdon-sur-Mer à Saint Christoly-Médoc
- Planche 59 : Habitats - MES de fond moyenne et maximale - Du Verdon-sur-Mer à Saint Christoly-Médoc
- Planche 60 : Habitats - MES de surface moyenne et maximale - De Saint Christoly-Médoc à Saint-Estèphe
- Planche 61 : Habitats - MES de fond moyenne et maximale - De Saint Christoly-Médoc à Saint-Estèphe
- Planche 62 : Habitats - MES de surface moyenne et maximale - De Saint-Estèphe à Cussac-Fort-Médoc
- Planche 63 : Habitats - MES de fond moyenne et maximale - De Saint-Estèphe à Cussac-Fort-Médoc
- Planche 64 : Habitats - MES de fond moyenne et maximale - De Cussac-Fort-Médoc à Macau
- Planche 65 : Habitats - MES de surface moyenne et maximale - De Cussac-Fort-Médoc à Macau
- Planche 66 : Poissons – MES de surface
- Planche 67 : Poissons – MES de fond
- Planche 68 : Poissons - Dépôt
- Planche 69 : Mammifères marins – MES de surface
- Planche 70 : Mammifères marins – MES de fond
- Planche 71 : Mammifères marins - Dépôt
- Planche 72 : Oiseaux – MES de surface
- Planche 73 : Oiseaux – MES de fond
- Planche 74 : Oiseaux - Dépôt

**Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès  
et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Article L. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidences Natura 2000 - Rapport*

---

## **PRINCIPAUX SIGLES UTILISES :**

BAF : Bassin à flot  
COTECH : Comité technique (SMIDDEST, GPMB, Agence de l'Eau)  
DAM : Dragage aspiratrice en marche  
DAS : Dragage aspiratrice stationnaire  
DAB : Dragage à Benne  
DIE : Dragage à injection d'eau  
Mt : Millions de tonnes

# Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

---

## 1. CONSTITUTION DU DOSSIER

Le présente rapport intègre les remarques formulées par le Parc Naturel Marin en décembre 2017.

### 1.1. PRESENTATION DU PORTEUR DE PROJET

#### 1.1.1. Circonscription du GPMB

La circonscription du Grand Port Maritime de Bordeaux s'étend :

- Sur le plan nautique : à l'embouchure de la Gironde, à l'estuaire de la Gironde et aux cours aval de la Garonne et de la Dordogne ;
- Sur le plan terrestre : aux zones portuaires, industrielles et commerciales de Bordeaux, Bassens, Grattequina, Ambès, Blaye, Pauillac et Le Verdon.

#### 1.1.2. Missions du GPMB

Depuis la promulgation, le 04 juillet 2008, de la loi portant réforme portuaire, les ports autonomes sont devenus des Grands Ports Maritimes. Cette évolution des statuts a été l'occasion de confirmer certaines missions des ports et d'en ajouter de nouvelles, notamment dans le registre du Développement Durable.

Les missions des Grands Ports Maritimes, dont Bordeaux, sont :

- La réalisation, l'exploitation et l'entretien des accès nautiques ;
- La police, la sûreté et la sécurité, au sens des dispositions du livre III et les missions concourant au bon fonctionnement général du port ;
- La gestion et la valorisation du domaine dont il est propriétaire ou qui lui est affecté ;
- La gestion et la préservation du domaine public naturel et des espaces naturels dont il est propriétaire ou qui lui ont été affectés (consultation du CSEG sur les programmes d'aménagement affectant les espaces naturels) ;
- La construction et l'entretien de l'infrastructure portuaire, notamment des bassins et terre-pleins, ainsi que des voies et terminaux de desserte terrestre, notamment ferroviaire et fluviale ;
- La promotion de l'offre de dessertes ferroviaires et fluviales en coopération avec les opérateurs concernés ;
- L'aménagement et la gestion des zones industrielles ou logistiques liées à l'activité portuaire ;
- Les actions concourant à la promotion générale du port.

Dans le cadre de ces missions, le GPMB entretient le chenal de navigation par dragage. Le volume moyen dragué chaque année est d'environ 9 Mm<sup>3</sup>. Ces sédiments sont immergés en totalité sur 18 zones délimitées dans le lit de la Garonne et de la Gironde.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 1.1.3. Trafic du GPMB

Avec un trafic de plus de 7,8 Mt en 2016, le port de Bordeaux se place au septième rang des Grands Ports Maritimes français. Les hydrocarbures constituent plus de la moitié des trafics ; les produits agro-alimentaires ont également une place importante.

Ce trafic génère environ 1300 mouvements de navires par an.

L'établissement portuaire gère sept terminaux portuaires situés sur les rives de l'estuaire entre Bordeaux et Le Verdon. Chaque terminal a ses propres trafics :

- Croisière à Bordeaux ;
- Céréales, multi-vracs, conteneurs et bois à Bassens ;
- Colis lourds et granulats à Grattequina ;
- Hydrocarbures et produits chimiques à Ambès ;
- Céréales et produits chimiques à Blaye ;
- Hydrocarbures et éléments de l'A380 à Pauillac ;
- Conteneurs au Verdon.

## 1.2. CADRE REGLEMENTAIRE

### 1.2.1. Objectifs du document d'évaluation des incidences au regard de la conservation des sites Natura 2000

Le réseau Natura 2000 a été initié par l'Union Européenne en 1992 pour la préservation de la diversité biologique.

Les sites Natura 2000 n'ont pas de statut réglementaire. Il s'agit d'une zone géographique au sein de laquelle les acteurs doivent œuvrer pour la conservation des habitats et des populations d'espèces d'importance communautaire.

La concertation entre les acteurs du site permet d'élaborer un document d'objectifs dans lequel sont détaillés les objectifs qui concourent au maintien ou à l'amélioration de l'état de conservation des habitats naturels et des espèces pour lesquels le site a été désigné.

La prise en compte spécifique des sites Natura 2000 dans des programmes ou projets de travaux est définie dans le code de l'environnement par les articles L.414-4 et L.414-5 de la partie législative et R414-19 à R414-24 de la partie réglementaire (ces derniers ont été fixés dans l'arrêté n°2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000).

Ainsi, l'article R.414-19 précise la liste nationale des projets qui doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000, en application de l'article L.414-4. Ainsi, sur cette liste figurent :

- « 3° Les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude ou d'une notice d'impact au titre des articles L. 122-1 à L. 122-3 et des articles R. 122-1 à R. 122-16 ;
- 4° Les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration au titre des articles L. 214-1 à L. 214-11 ».

Par conséquent, le projet nécessite la réalisation d'une évaluation des incidences au regard des objectifs de conservation des sites Natura 2000 concernés.

Cette évaluation est centrée sur les « *habitats naturels et les espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites.* » (Article R.414-23)



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 1.2.2. Contenu du document d'évaluation des incidences au regard de la conservation des sites Natura 2000

Les opérations de dragage / immersion du GPMB se situent dans l'emprise ou à proximité de sites Natura 2000 (cf. tableau ci-dessous et localisation Planche 3) :

**Tableau 1 : Sites Natura 2000 dans l'emprise ou à proximité du projet**

Habitats	FR7200811	Panache de la Gironde et plateau rocheux de Cordouan
	FR5400469	Pertuis charentais
	FR5400434	Presqu'île d'Arvert
	FR7200677	Estuaire de la Gironde
	FR7200700	La Garonne
	FR7200660	La Dordogne
	FR5400438	Marais et falaises des coteaux de Gironde
	FR7200680	Marais du bas Médoc
Oiseaux	FR5412026	Pertuis charentais - Rochebonne
	FR7212016	Panache de la Gironde
	FR 5412012	Bonne Anse, Marais de Brejat et de Saint Augustin
	FR 7210065	Marais du Nord Médoc
	FR 5412011	Estuaire de la Gironde : marais de la rive Nord
	FR 7212014	Estuaire de la Gironde : rive du blayais

Conformément au décret n°2011-966 du 16 août 2011 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000, le projet doit faire l'objet d'une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 en application du 1° du III de l'article L. 414-4, en raison :

- Impacts sur le milieu marin : 4.1.2.0. Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu ;

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Natura 2000-  
Rapport*

Conformément à l'article R414-23 du Code de l'Environnement, le dossier comprend :

- « Une présentation simplifiée du document de planification, ou une description du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets; lorsque des travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni ;
- « Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le document de planification, le programme, le projet, la manifestation ou l'intervention est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ; dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du document de planification, ou du programme, projet, manifestation ou intervention, de sa localisation dans un site Natura 2000 ou de la distance qui le sépare du ou des sites Natura 2000, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation ;
- une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, que le document de planification, le programme ou le projet, la manifestation ou l'intervention peut avoir, individuellement ou en raison de ses effets cumulés avec d'autres documents de planification, ou d'autres programmes, projets, manifestations ou interventions dont est responsable l'autorité chargée d'approuver le document de planification, le maître d'ouvrage, le pétitionnaire ou l'organisateur, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites ;
- « S'il résulte de l'analyse que le document de planification, ou le programme, projet, manifestation ou intervention peut avoir des effets significatifs dommageables, pendant ou après sa réalisation ou pendant la durée de la validité du document de planification, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier comprend un exposé des mesures qui seront prises pour supprimer ou réduire ces effets dommageables ;
- « Lorsque, malgré les mesures prévues au III, des effets significatifs dommageables subsistent sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier d'évaluation expose, en outre :
  - « La description des solutions alternatives envisageables, les raisons pour lesquelles il n'existe pas d'autre solution que celle retenue et les éléments qui permettent de justifier l'approbation du document de planification, ou la réalisation du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, dans les conditions prévues aux VII et VIII de l'article L. 414-4 ;
  - « La description des mesures envisagées pour compenser les effets dommageables que les mesures prévues au III ci-dessus ne peuvent supprimer. Les mesures compensatoires permettent une compensation efficace et proportionnée au regard de l'atteinte portée aux objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000 concernés et du maintien de la cohérence globale du réseau Natura 2000. Ces mesures compensatoires sont mises en place selon un calendrier permettant d'assurer une continuité dans les capacités du réseau Natura 2000 à assurer la conservation des habitats naturels et des espèces. Lorsque ces mesures compensatoires sont fractionnées dans le temps et dans l'espace, elles résultent d'une approche d'ensemble, permettant d'assurer cette continuité ;
  - « L'estimation des dépenses correspondantes et les modalités de prise en charge des mesures compensatoires, qui sont assumées, pour les documents de planification, par l'autorité chargée de leur approbation, pour les programmes, projets et interventions, par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire bénéficiaire, pour les manifestations, par l'organisateur bénéficiaire ».

## **Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

---

## **2. DESCRIPTION DU PROJET**

### **2.1. OBJECTIF : NAVIGATION ET MAINTIEN DES ACCES NAUTIQUES**

Le chenal de navigation est un élément vital pour le GPMB. En effet, la dégradation des profondeurs nautiques par des apports sédimentaires nécessite des interventions de dragage pour garantir l'accès en toute sécurité des navires aux installations portuaires ; ainsi le dragage d'entretien correspond au maintien des cotes nominales du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès.

L'objectif est de pouvoir accueillir :

- Sur le terminal du Verdon, par tout temps, des navires de 12,50 m de tirant d'eau en montée et descente ;
- Par coefficient de marée 50 : des navires de 10,80 m de tirant d'eau pour les terminaux de Bassens et Ambès en montée et de 10,20m pour les terminaux de Bassens et Ambès en descente.

### **2.2. PRESENTATION GENERALE DES ZONES DE DRAGAGE ET D'IMMERSION**

Les zones à draguer sont localisées au niveau :

- Du chenal de navigation qui comporte une série de fosses et de passes. Ce sont ces dernières qui font l'objet des opérations de dragage d'entretien ;
- Des ouvrages portuaires et de leurs accès.

Dans la majorité des cas (hors dragage par injection d'eau), les sédiments dragués sont transportés et clapés sur des zones d'immersion (zones de vidage). Ces zones sont présentes à proximité des passes.

#### **2.2.1. Caractéristiques des zones de dragage**

**Les zones à draguer sont localisées au niveau du chenal de navigation, des ouvrages portuaires (souilles, Port Bloc, Bassins à flots...) et de leurs accès (cf. Planche 2).**

Ces zones sont décrites ci-après.

##### **2.2.1.1. Chenal de navigation / passes**

Le chenal de navigation présente une longueur d'environ 130 km entre la passe d'entrée et le pont de Pierre de Bordeaux. Sa largeur nominale au plafond est de 300 m entre la passe de l'Ouest et la Pointe de Grave puis de 150 m jusqu'à Bordeaux. Le chenal de navigation comporte une série de fosses et de passes où les profondeurs nautiques sont altérées par des mécanismes d'envasement ou d'ensablement naturels ce qui conduit à la programmation de travaux de dragage.

Sur ces 130 km, seuls 88,5 km font l'objet d'opération. Le tableau ci-après récapitule les principales caractéristiques des zones draguées :

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

**Tableau 2 – Linéaire dragué du chenal**

Fréquence de dragage du chenal	Linéaire de dragage
Dragage régulier <sup>1</sup>	77 km
Dragage occasionnel <sup>2</sup>	11.5 km
Non dragué	41,5 km
<i>Linéaire total</i>	<i>130 km</i>

Le tableau ci-après précise l'emplacement des zones draguées :

**Tableau 3 – Zones draguées par le GPMB : cotes d'exploitation des chenaux de navigation**

Entités estuaire	Passes	Cotes (m par rapport au 0 étiage)
Embouchure de l'estuaire. Au-delà pk 95..	Embouchure de la Gironde	
	Passe de l'Ouest	14
Estuaire aval. Pk 65 à 95. Pointe de Grave à Saint-Christoly	Verdon	
	Passe de la Chambrette - Verdon	8
	Aval	
	Passe de Richard	8.5
	Passe de Goulée	8.3
	Passe de By	8.2
Estuaire central. Pk 23 à 65. Saint-Christoly à Bec d'Ambès	Passe de Laména	7.6
	Passe de la Maréchale	7.6
	Passe de Saint-Estèphe	7.6
	Intermédiaire	
	Passes de Pauillac	7.8
	Passe de St-Julien	7.9
	Passe de Beychevelle	7.6
	Passe de Cussac	7.6
	Passe de Plassac - Blaye	4.8
	Passe de l'Ile Verte	7.7
	Passe de l'Ile du Nord	7.8
Estuaire fluvial. Pk 0 à 23. Bec d'Ambès à Bordeaux.	Amont	
	Passe de Bec Aval	7.8
	Passe de Bec Amont	7.9
	Passe des Pétroliers - Ambès	5.5
	Passe de Bellerive	8.1
	Passe de Pachan	8.1
	Passe de Caillou	8.2
	Passe de Grattequina	8
	Passe de Bassens Aval / amont	7.7 à 7.9
Passe de Bacalan	5 à 5.5 (suivant les sites)	

### 2.2.1.2. Ouvrages portuaires

Les termes ouvrages portuaires désignent en général des souilles aménagées au pied des quais ou au droit d'appontements ainsi que les accès immédiats à ces ouvrages. Les souilles correspondent à des sur-profondeurs créées près des quais et des appontements offrant ainsi une hauteur d'eau supplémentaire à basse-mer afin d'éviter l'échouage des navires.

<sup>1</sup> Il convient de noter que le dragage n'intervient pas sur la totalité de la surface de la passe. Toutefois, les conditions maximales ont été retenues (linéaire et surface) pour se placer dans le cas le plus défavorable.

<sup>2</sup> Certaines passes (Plassac, Pétroliers et Bacalan) ne font pas l'objet d'un entretien depuis plusieurs années. cela correspond à un linéaire de 11,5 km.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

Les ouvrages portuaires comprennent également des ouvrages spéciaux (quais de service du GPMB) et aussi des plans d'eau tels que le bassin à flot n°1 de Bordeaux ou le port de service de Port-Bloc localisé à l'amont immédiat de la Pointe de Grave.

Ces ouvrages sont listés ci-après :

**Tableau 4 – Zones de dragage par le GPMB : cotes d'exploitations des ouvrages portuaires**

Zone portuaire	Ouvrages	Cotes d'exploitation
BORDEAUX	Quais rive gauche Centre ville (P124 à 129)	-8,00 m à -8,50 m
	Quais rive gauche Aval P130 à 138 (hors P139 à -5.00 m)	-6,50 m
	Entrée bassins à flot	-2.50 m
	Ecluse	-3.00 m
	Bassin à flot n°1	-2.00 m
	Quais service PAB	-2,00 m à -3,00 m -5,00 m
	Quais rive droite de Queyries Autres quais amont/aval	-7,00 m -4.50 m
BASSENS	Quais Bassens Amont (hors P412 à -6.00m)	-9,50 m à -11,50 m
	Baranquine : Entrée forme de radoub P429 P418	-8,50 m -10.00 m -8.50 m
	Quais Bassens Aval (hors P430 à -6.50m)	-11,50 m à -13,00 m
	Quai de Grattequina (P 261)	-11.50 m
GRATTEQUINA	Quai de Grattequina (P 261)	-11.50 m
	AMBES	
Garonne	Appontements (hors P515 à -7.50m)	-12,00 m
	Dordogne	Appontement 517 Appontement 519
BLAYE	Quais (hors P610 à -7.50m)	-10,00 m
PAUILLAC	Appontement public (P.700)	-9,50 m
	Poste CCMP	-10.50 m
LE VERDON	Quais terminal conteneurs	-12,50 m
	Port Bloc (quai baliseur)	-3,50 m

**Nota : les côtes d'exploitation diffèrent de celles de dragage qui peuvent être plus importantes et tenant compte de la structure de l'ouvrage concerné.**

### 2.2.2. Caractéristiques des zones d'immersion

Les zones d'immersion des sédiments de dragage ont été définies en 1979 et ont officialisé des secteurs utilisés depuis au moins une vingtaine d'années auparavant. Elles sont actuellement au nombre de 18 réparties sur l'ensemble de l'estuaire.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

Le tableau ci-après précise les principales caractéristiques des zones de vidage :

**Tableau 5 – Principales caractéristiques des zones de vidage**

Zone (n°)	Longueur moyenne (m)	Largeur moyenne (m)	Surface (ha)	PK
1.5	950	270	25.65	PK 21,5 et 23,7
1.6	1 170	190	22.23	
1.8	2 300	280	64.4	PK 31.7 et 34.3
2.1	750	400	22	PK 40,40 et 41,15
2.2	980	350	34.30	PK 44.5
2.4	1 960	350	68,60	PK 50 et 52
3.1	1 960	690	135,2	PK 53.5 et 55.5
3.2	3 040	360 à 1 060	170	PK 65.25 à 68
3.3	4 750	360	171	PK 68 à 72
3.4	3 430	680	233,2	PK 72 à 75.3
3.5	3 400	680	231,2	PK 75.3 à 78.7
3.7	4 220	680	287	PK 78.7 à 83
4.1	1 180	500	60	
4.3	2 000	2 000	400	
4.4	2 360	1 750	415	

Nota : les zones 1.1, 1.2 et 1.3 étaient utilisées jusqu'à présent par le GPMB. Dans le cadre de la nouvelle autorisation, la zone 1.1 est supprimée et les zones 1.2 et 1.3 seront supprimées à mise en service de la DIE ou au plus tard fin 2019.

**Tableau 6 – Pour mémoire : caractéristiques des zones d'immersion 1.1, 1.2 et 1.3**

Zone (n°)	Longueur moyenne (m)	Largeur moyenne (m)	Surface (ha)
1.1	880	280	24,64
1.2	570	200	11,40
1.3	580	110	6,38

## 2.3. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX DRAGUES ET IMMERGES

### 2.3.1. Caractéristiques des matériaux de dragage

#### 2.3.1.1. Prélèvements et analyses

Dans le cadre de son autorisation, le GPMB analyse annuellement la qualité physico-chimique des sédiments dragués.

Le suivi repose sur une campagne de prélèvement annuelle (conformément à l'arrêté préfectoral).

Une quarantaine de stations de prélèvement est répartie le long de l'estuaire sur toutes les zones draguées (cf. Planche 4). Le plan d'échantillonnage est le même chaque année, avec 1 ou 2 échantillons par passe (suivant les années). Ce protocole a évolué en 2016, (cf. arrêté du 04 avril 2016) dans l'objectif d'approfondir la connaissance sédimentaire intra-estuarienne : la qualité des sédiments dragués mais également celles des sédiments en dehors du chenal de navigation ; ceci afin d'avoir une vision plus générale de la qualité des sédiments. Le nombre d'échantillons est resté inchangé (nombre minimal annuel de 38 échantillons environ) par rapport à 2015

Les prélèvements, effectués par une société spécialisée mandatée par le GPMB, sont réalisés depuis un moyen nautique à l'aide d'une benne à sédiment. Conformément à la réglementation, 3

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

prélèvements sont réalisés sur chaque zone afin de constituer un échantillon moyen qui sera analysé.

### 2.3.1.2. Rappel des seuils réglementaires

Les paramètres analysés sont conformes au référentiel d'analyse de la qualité des sédiments. Celui-ci est basé sur l'arrêté interministériel du 14 juin 2000 relatif aux niveaux de référence à prendre en compte lors d'une analyse de sédiments marins ou estuarien présents en milieu naturel ou portuaire, modifié par les arrêtés du 9 août 2006, du 23 décembre 2009, du 8 février 2013 et du 17 juillet 2014.

Dans le cas d'opérations de dragage et de rejet en milieu marin, les résultats des analyses doivent être comparés aux seuils de référence N1 et N2. Ces niveaux sont pris en compte dans la détermination des procédures règlementaires au titre du Code de l'Environnement. Ces valeurs sont définies par les arrêtés cités précédemment. Elles sont présentées dans les paragraphes suivants :

**Tableau 7 – Seuils réglementaires N1 et N2**

<b>Métaux (Valeurs de l'arrêté du 9 août 2006)</b>		
<b>ÉLÉMENTS TRACES</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>
Arsenic	25	50
Cadmium	1.2	2.4
Chrome	90	180
Cuivre	45	90
Mercure	0.4	0.8
Nickel	37	74
Plomb	100	200
Zinc	276	552
<i>Unité : mg/kg MS</i>		



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

Micropolluants organiques (Valeurs de l'arrêté du 8 février 2013)		
HAP	N1	N2
Naphtalène	0.16	1.13
Acénaphène	0.015	0.26
Acénaphthylène	0.04	0.34
Fluorène	0.02	0.28
Anthracène	0.085	0.59
Phénanthrène	0.24	0.87
Fluoranthène	0.6	2.85
Pyrène	0.5	1.5
Benz[a] anthracène	0.26	0.93
Chrysène	0.38	1.59
Benzo[b] fluoroanthène	0.4	0.9
Benzo[k] fluoroanthène	0.2	0.4
Benz[a] pyrène	0.43	1.015
Di benzo [a,h] anthracène	0.06	0.16
Benzo [g,h,i] pérylène	1.7	5.65
Indéno[1,2,3-cd] pyrène	1.7	5.65

Unité : en mg/kg MS

### Micropolluants organiques (Valeurs de l'arrêté du 17 juillet 2014)

PCB congénères réglementaires (7 composés)	N1	N2
PCB 028	5	10
PCB 052	5	10
PCB 101	10	20
PCB 118	10	20
PCB 138	20	40
PCB 153	20	40
PCB 180	10	20

Unité : en µg/kg MS

### Micropolluants organiques (Valeurs de l'arrêté du 17 juillet 2014)

Organo-étains	N1	N2
TBT	100	400

Unité : en µg/kg MS

#### 2.3.1.3. Nature des sédiments dragués (2010-2016)

Les caractéristiques des sédiments dragués entre 2010 et 2014 sont présentées sur les planches 5 à 17 et synthétisées par la Planche 18. L'ensemble des résultats entre 2010 et 2016 sont synthétisés dans les tableaux ci-après.

D'une manière générale, les zones draguées présentent de faibles concentrations; les concentrations en contaminants sont souvent inférieures aux seuils de détection des laboratoires :

- Eléments traces inorganiques : les teneurs mesurées sont le plus souvent inférieures au seuil N1. On observe exceptionnellement, certaines années, quelques dépassements locaux ponctuels de certains éléments métalliques dans la Garonne (Cd, Cu, Hg, Ni et As).

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

**Tableau 8 – Concentrations des éléments traces inorganiques dans les sédiments dragués du GPMB**

Eléments traces inorganiques	Concentrations généralement comprises entre	Dépassement des seuils
As	5 et 20 mg/kg	Pachan > N1 en 2011 et 2012 un échantillon >N1 en 2015
Cd	0,1 et 0,7 mg/kg	Bec aval et Bassins à flots > N1 en 2010
Cr	10 et 40 mg/kg	-
Cu	5 et 25 mg/kg	Bassins à flots > N1 en 2010 un échantillon > N1 en 2015
Hg	0,1 et 0,2 mg/kg	Gouley, Bellerive et Grattequina > N1 en 2012 Richard, P511 > N2 en 2012
Ni	10 et 30 mg/kg	Bassins à flots > N1 en 2010 Pachan > N1 en 2011 un échantillon >N1 en 2015
Pb	10 et 40 mg/kg	un échantillon > N1 en 2015
Zn	50 et 150 mg/kg	un échantillon >N1 en 2015 et 2016

- Eléments traces organiques :
  - Les teneurs en PCB sont très faibles, bien inférieures au niveau N1, souvent inférieures au seuil de détection analytique ;
  - HAP :
    - Entre 2010 et 2013, les résultats d'analyses sur les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont inférieurs à la valeur de l'arrêté du 8 février 2013 ;
    - Pour 2014 à 2016, les résultats des analyses sur les sédiments dragués sont précisés dans le tableau ci-après :

**Tableau 9 – Dépassement des seuils dans les sédiments dragués du GPMB entre 2014 et 2016**

HAP	Niveau - réf		Max		
	N1	N2	2014	2015	2016
Naphtalène	160	1 130	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
Acénaphthylène	40	340	3 échantillons >N1	Pas de dépassement	Pas de dépassement
Acénaphthène	15	260	Pas de dépassement	2 échantillons >N1	1 échantillon >N1
Fluorène	20	280	2 échantillons >N1	3 échantillons >N1	1 échantillon >N1
Phénanthrène	240	870	1 échantillon >N1	1 échantillon >N1	Pas de dépassement
Anthracène	85	590	1 échantillon >N1	1 échantillon >N1	Pas de dépassement
Fluoranthène	600	2 850	1 échantillon >N1	1 échantillon >N1	Pas de dépassement
Pyrène	500	1 500	1 échantillon >N1	Pas de dépassement	Pas de dépassement
Benzo [a] anthracène	260	930	1 échantillon >N1	Pas de dépassement	Pas de dépassement
Chrysène	380	1 590	1 échantillon >N1	Pas de dépassement	Pas de dépassement
Benzo [b] fluoranthène	400	900	1 échantillon >N1	Pas de dépassement	Pas de dépassement
Benzo [k] fluoranthène	200	400	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
Benzo [a] pyrène	430	1 015	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
Di benzo [a,h] anthracène	60	160	1 échantillon >N1	Pas de dépassement	Pas de dépassement
Benzo [g,h,i] pérylène	1 700	5 650	1 échantillon >N1	Pas de dépassement	Pas de dépassement
Indéno [1,2,3-cd] pyrène	1 700	5 650	1 échantillon >N1	Pas de dépassement	Pas de dépassement

### 2.3.2. Caractéristiques des sédiments sur les sites d'immersion

Les zones d'immersion des sédiments ont fait l'objet d'un suivi environnemental mis en place sur 10 ans (période d'autorisation), conformément à l'arrêté préfectoral de 2006.

Les campagnes de prélèvement étaient initialement prévues tous les 3 ans (première campagne en 2007 et seconde en 2010). Finalement, le GPMB a jugé plus pertinent de réaliser des campagnes tous les ans, mais en se concentrant uniquement sur certaines zones.

**Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès  
et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

---

Pour cette raison, les suivis de 2011 et 2012 ont concerné les zones de vidage 2.4, 3,1 et 3.2, parmi les plus utilisées, puis la nouvelle zone d'immersion à l'embouchure.

Des prélèvements sédimentaires sont réalisés à chaque campagne, sur chacune des 3 zones de vidage. Les échantillons de sédiments constitués font l'objet, notamment, d'analyses physico-chimiques.

Il ressort les éléments suivants pour les campagnes de 2010, 2011 et 2012 :

- Les sédiments des zones d'immersion 2.4, 3,1 et 3.2 présentent une granulométrie assez hétérogène caractérisée par un gradient amont / aval marqué. Ainsi, les matériaux prélevés au niveau de la zone 2.4 sont principalement sableux alors qu'ils sont argilo-silteux au niveau de la zone 3.2.
- Tous les échantillons prélevés présentent de faibles valeurs de métaux lourds, TBT, PCB, HAP inférieures aux niveaux de référence N1 de l'arrêté ministériel du 9 août 2006 à l'exception d'un très léger dépassement pour le nickel en 2011 sur la zone 3.2.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 2.4. DESCRIPTION DES MOYENS DE DRAGAGE / IMMERSION

Les moyens de dragage utilisés par le GPMB sont les suivants :

- La drague aspiratrice en marche (DAM);
- La drague à benne (DAB) ;
- Une drague aspiratrice stationnaire (DAS) ;
- Une drague à injection d'eau (DIE).

Ils sont décrits dans les paragraphes suivants.

#### 2.4.1. Drague aspiratrice en marche

Les dragues aspiratrices en marche sont des engins automoteurs et autoporteurs, équipées d'une élinde traînante. La dépression produite par une pompe centrifuge placée sur l'élinde permet d'aspirer une mixture de matériaux solides et d'eau par affouillement intense du terrain sous le bec. Celui-ci laisse après son passage un sillon d'une profondeur variable suivant les conditions de dragages et le type de bec.

La mixture est ensuite refoulée dans le puits de l'engin (où elle décante jusqu'à un remplissage convenable).



**Figure 1. Drague en Marche (US ARMY - à gauche) et tête d'élinde de la DAM Samuel de Champlain (à droite)**

La drague aspiratrice en marche est utilisée pour l'entretien :

- Des chenaux (passes) ;
- Des zones d'accès immédiats aux ouvrages portuaires ;
- De certains ouvrages portuaires.

#### 2.4.2. Drague aspiratrice stationnaire

Les dragues aspiratrices sont en général non automotrices. Le principe du dragage consiste à creuser en papillonnant et en déplaçant la drague entre chaque séquence de papillonnage. La rotation se fait sur un pieu arrière et l'avancement est obtenu en utilisant un deuxième pieu en alternant l'appui sur chaque pieu après chaque passe de dragage transversale.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

**Figure 2. Vue d'artiste du fonctionnement d'une drague aspiratrice stationnaire (US ARMY, à gauche) et DAS André Legendre du GPMNSN (à droite)**



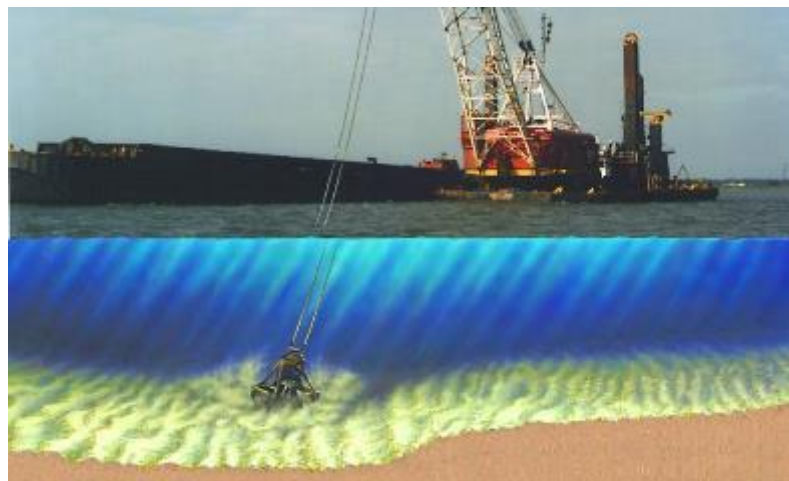
Les dragues aspiratrices stationnaires déversent la mixture draguée soit dans des chalands motorisés, soit dans une conduite.

Les dragues aspiratrices au point fixe sont généralement utilisées en milieu portuaire, dans des zones trop étroites pour permettre les évolutions d'une drague en marche.

La drague aspiratrice stationnaire est utilisée par le GPMB pour le dragage des ouvrages portuaires ou spéciaux comme, par exemple, les bassins à flots. Le GPMB ne dispose pas d'une DAS et les dragages par ce type d'engin font l'objet, actuellement, d'appels d'offres. Le GPMB pourrait acquérir ce type de drague dans les 10 ans.

### 2.4.3. Drague à benne

Les techniques de dragage mécanique consistent à creuser les fonds à l'aide de bennes ou de godets.



**Figure 3. Principe de fonctionnement d'une drague à benne (US ARMY)**

Leur rendement est très inférieur à celui du dragage hydraulique. Toutefois le dragage mécanique est plus adapté et plus efficace que le dragage hydraulique sur des zones où les DAM et les DAS accèdent difficilement. En outre, cette technique permet d'extraire les sédiments avec une densité plus importante qu'en dragage hydraulique (pas de dilution de la mixture en place).

Les dragues mécaniques à benne ont pour objectif d'intervenir sur les ouvrages portuaires et spéciaux comme par exemple les souilles ou Port Bloc, secteurs non accessibles aux DAM ; elles permettent le dragage de sédiments consolidés tels que les graviers, obstructions, argiles, roches fragmentées.



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

La drague mécanique la plus utilisée par le GPMB est la Maqueline (450 m<sup>3</sup> – tirant d'eau 3,50m).

La Maqueline, drague à benne porteuse automotrice, a été mise en service en 1984. Les matériaux sont prélevés à l'aide d'une benne preneuse d'une capacité de 8 m<sup>3</sup>. La benne charge le matériau dragué dans le puits de la drague dont le volume est de 450 m<sup>3</sup> et la charge maximale de 700 t. Cette drague permet de charger des volumes de sable de 380 m<sup>3</sup> (masse volumique de 1,85 t/m<sup>3</sup>) et de vase de 450 m<sup>3</sup> (masse volumique ≤ 1,55 t/m<sup>3</sup>).



**Figure 4. Photo de La Maqueline. Source : marine-marchande.net**

### 2.4.4. Drague à injection d'eau

#### 2.4.4.1. Principe

La technique de dragage par injection repose sur un principe de remise en suspension. Un jet d'eau (plusieurs milliers de m<sup>3</sup>/heure à plus de 10 000 m<sup>3</sup>/h) à faible pression (1 à 2,5 bar) est envoyé dans la couche sédimentaire pour créer un courant de densité. Les sédiments gonflés par l'eau se fluidifient. Le fluide ainsi créé a une densité supérieure à l'eau. Il commence à se déplacer sur le fond sous l'effet des forces de gravité en se dirigeant vers les zones situées plus en aval.

**Figure 5. Modélisation physique du courant de densité par Delft Hydraulics**



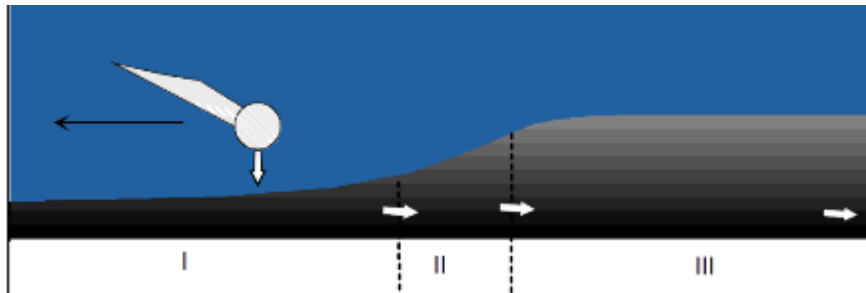
L'action d'une drague à injection dans la couche de sédiments se décompose en trois phases :

1. Injection d'eau à basse pression ;
2. Génération du courant de densité ;
3. Déplacement des sédiments.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

**Figure 6. Phases du dragage à injection**



L'injection d'eau à basse pression nécessite l'apport de grandes quantités d'eau. Celle-ci est pompée en surface à proximité du ponton, puis injectée par les buses du système dans la couche de sédiments.

Ces grands volumes d'eau ont deux actions sur les matériaux présents :

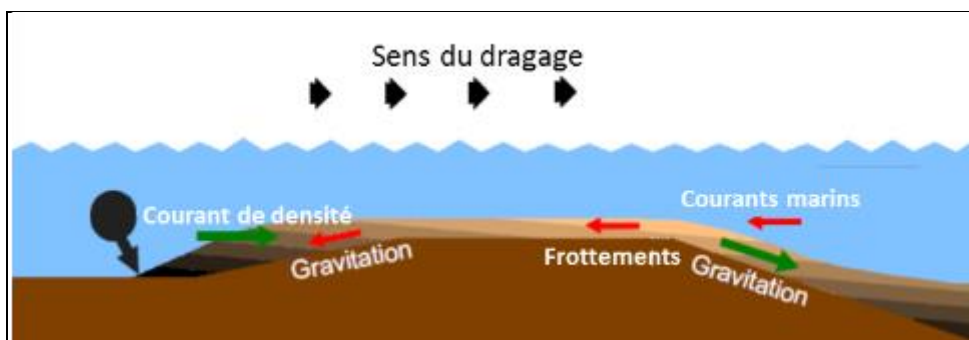
- Désolidarisation des sédiments (ou décohéson) ;
- Remise en suspension.

La mixture ainsi créée présente une densité supérieure à celle du milieu. Un courant de densité se forme donc, entretenu par les apports de la drague, et influencé par :

- Courants locaux (marée, débit fluvial) ;
- Morphologie du site.

Le courant de densité est soumis à un équilibre entre la force de l'injection, l'action des courants locaux, la gravité, et les forces de frottement.

**Figure 7. Forces s'exerçant sur le courant de densité (d'après Meyer, 2000)**



### 2.4.4.2. Objectifs et drague utilisée par le GPMB

La DIE est utilisée pour l'entretien

- Des chenaux (passes) ;
- Des zones d'accès immédiats aux ouvrages portuaires
- De certains ouvrages portuaires.

Elle intervient également en complément de la DAM, afin d'écrêter les sillons.

A compter de 2019, le GPMB devrait disposer de cet outil en propre.



**Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès  
et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

---

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

---

### 2.5. DESCRIPTION DES OPERATIONS

#### 2.5.1. Préambule

Le projet de dragage du GPMB, qui fait l'objet de la demande d'autorisation, est issu du Plan de Gestion des Sédiments de dragage de l'estuaire de la Gironde, dont le scénario retenu a été validé par la Commission de la CLE en mars 2017.

L'élaboration de ce Plan de Gestion des Sédiments de dragage de l'estuaire de la Gironde (validé par la Commission de la CLE en 2017), recommandé par la disposition N1 du SAGE Estuaire représente un travail de plus de 2 ans et a regroupé les acteurs locaux et scientifiques. L'objectif de ce travail était d'analyser un très grand nombre d'actions d'amélioration des pratiques de dragage et de gestion des sédiments immergés afin de ne retenir les actions les plus pertinentes.

La démarche de l'analyse a été la suivante :

- Analyse préliminaire de près de 50 actions, évaluées selon plusieurs critères / objectifs poursuivis par le GPMB / SMIDDEST / Agence de l'Eau Adour Garonne : sécurité, technique, économique, environnemental...

Sur ces 50 actions, 21 actions ont été retenues pour être analysées de manière plus détaillée. Elles ont été intégrées dans l'analyse de 2 scénarios globaux de gestion :

- Maintien des pratiques actuelles basé sur les actions actuellement mises en place par le GPMB ;
- Optimisation des pratiques actuelles.
- Etablissement du Plan de Gestion qui a intégré la quasi-totalité des 21 actions rappelées dans le tableau ci-après.

Suite à la validation de ce Plan de Gestion par la CLE le 11/09/2017, le GPMB a intégré plusieurs de ces actions ou expérimentations dans son dossier d'autorisation qui sont précisées dans ce même tableau :

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

**Tableau 10 – Récapitulatif des actions retenues dans le cadre du Plan de gestion des sédiments de dragage de l'estuaire de la Gironde**

	Actions	
Gouvernance	Suivi de la mise en œuvre du Plan de gestion des sédiments de dragage de la Gironde	Projet de dragage du GPMB non concerné directement
	Harmoniser les procédures et les suivis des activités de dragage des petits ports	
Mode de dragage	Dragage des bassins à flots en fonction du débit (pratique actuelle)	Actions intégrées dans sa demande d'autorisation
	Intervention du dragage en fonction de l'hydrologie (en fonction de la position du bouchon vaseux) (pratique actuelle)	
	Utilisation du DIE préférentiellement seul en Garonne en fonction O2 dissous (> 5mg/l) et ou débit (300m3/s).	
	Utilisation du DIE après intervention de la DAM	
	Intégration plus systématique du DIE en lieu et place de la Maqueline	
Zone d'immersion	Maintien de la quasi-totalité des zones d'immersion actuelles	Actions intégrées dans sa demande d'autorisation
	Privilégier les zones d'immersion au droit ou à l'aval de la zone draguée	
	Absence d'immersion sur les zones intertidales (estran) (pratique actuelle)	
	Suppression de certaines zones d'immersion en Garonne	
Pratique d'immersion	Arrêt partiel localisé des immersions (fenêtre biologique)	Actions intégrées dans sa demande d'autorisation
	Répartition des sédiments sur l'ensemble de la zone d'immersion pour favoriser un dépôt homogène	
Valorisation des sédiments dragués	Création d'îles – rechargement et/ou création de zones intertidales	Actions qui demandent des études complémentaires -> non intégrées dans le dossier d'autorisation
	Renforcement de berges	
	Filière de valorisation des sables dont création d'une zone de transit pour la valorisation des sables	
	Remblaiement de terrains portuaires	
Recherche – veille technologique	Bio-dragage des bassins à flots	Actions intégrées dans la demande d'autorisation à titre d'expérimentation
	Dragage « en continu »	
	Immersion dans les fosses naturelles du chenal	
	Immersion partielle de sédiments en mer (au large)	Action qui sera menée par le SMIDDEST / GPMB et qui s'étale plusieurs années – Par le suivi des opérations de dragage, le GPMB participera notamment à cette action.
	Approfondissement des connaissances des impacts des immersions sur les peuplements benthiques et la dispersion des contaminants	

Ainsi, dans un objectif d'amélioration continue de la connaissance et des techniques de dragage et de gestion des sédiments, le GPMB a mentionné, dans sa présente demande d'autorisation, plusieurs nouvelles techniques de dragage et d'immersion, identifiées dans le Plan de Gestion des Sédiments de dragage de la Gironde :

- Dragage en continu ;
- Immersion dans les fosses naturelles du chenal ;
- Immersion partielle des sédiments en mer, au large.

Ces trois actions doivent être considérées comme des expérimentations. En effet, leurs caractéristiques ne sont pas définies aujourd'hui et n'ont donc pas été évaluées dans le dossier d'autorisation : elles ne sont pas comprises dans le périmètre de la présente demande d'autorisation.

**Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès  
et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

---

Dans le cadre de la présente demande d'autorisation, il est envisagé uniquement que ces opérations soient testées si elles s'avèrent « pertinentes » (protocole, environnement ...). La méthode retenue pour tester ces expérimentations est la suivante :

- Définition du test et du protocole de suivi de l'expérimentation en concertation avec le comité de suivi du PGS (organe chargé de calibrer ces différents éléments, avant la transmission à l'État pour avis).
- Réalisation d'un dossier réglementaire spécifique pour chaque action préalablement à la phase de test, à savoir un porter à connaissance transmis au Préfet : il détaillera le test envisagé, les incidences potentielles sur l'environnement et les protocoles de suivi destinés à qualifier les effets du test avec analyses des incidences potentielles réalisées sur la base des conclusions du suivi.
- Réalisation de l'expérimentation et des suivis

C'est en procédant de cette manière que, depuis plusieurs années, le GPMB réalise des essais en nature sur le dragage à injection d'eau. Ceci a le mérite d'apporter de la souplesse sur des opérations qui n'auront peut-être lieu qu'une fois selon leur intérêt ou pas pour l'amélioration des pratiques.

Ainsi, si les tests s'avèrent intéressants, ces actions expérimentées pourraient faire l'objet d'une demande spécifique d'autorisation dans le cadre d'une demande d'arrête modification ou complémentaire de la présente demande d'autorisation.

**Enfin, afin de réduire ou de supprimer certaines incidences au cours des opérations de dragage/immersion, le GPMB a optimisé sa stratégie de dragage de l'estuaire à partir des actions définies et retenues dans le plan de gestion des sédiments de dragage de l'estuaire de la Gironde selon des principes d'écoconception et de co-construction.**

**Ainsi, les actions existantes maintenues et les nouvelles actions proposées ont été définies en recherchant « à la source » le moindre impact environnemental.**

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 2.5.2. Principe des opérations

L'objectif des opérations de dragage est de maintenir les cotes d'exploitation précisées aux **Tableau 3** et **Tableau 4**. A titre d'illustration, sur la base de la moyenne sur les 10 dernières années (2005-2014), le volume moyen annuel dragué par le GPMB 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>.

**Le projet de dragage/immersion pour les 10 prochaines années s'appuie sur les principes suivants :**

- Utilisation de la DAM avec immersion des sédiments sur la majorité des zones de vidage existantes et l'absence d'immersion sur les zones intertidales ;
- Stratégie d'immersion : les zones de vidage privilégiées sont celles au droit des passes ou en aval immédiat, ce qui limite notamment les coûts des opérations (à l'exception de la période 15 mai -15 juillet pour les zones d'immersion 3.2 à 3.7, pour des raisons environnementales);
- Dragage en fonction de l'hydrologie.

**Et sur les optimisations suivantes :**

- Limitation des immersions pendant les périodes les plus favorables (15 mai au 15 juillet) au développement du milieu vivant (zones d'immersion 3.2 à 3.7) (notamment vis-à-vis du maigre et de l'esturgeon) :
- La mise en œuvre de la DIE afin, notamment, de :
  - Réduire les volumes immergés par la DAM (intérêt technico-économique et environnemental) ;
  - Limiter l'étendue des MES liées aux opérations de dragage/immersion en canalisant les MES dans la partie basse du chenal, ce qui tend à améliorer la qualité des eaux et limiter les effets sur le milieu vivant.
- La répartition des sédiments dragués sur l'ensemble de la zone de vidage choisie afin de limiter les épaisseurs de dépôts.

**Ces éléments constituent les principes des opérations de dragage du GPMB, hors cas d'urgence liés à la sécurité des navires.**

### 2.5.3. Opérations de dragage

Les zones draguées sont décrites de manière détaillée dans le paragraphe 2.2.1.

Les outils sont les suivants :

- DAM : comme actuellement, elle est utilisée pour le dragage des chenaux (passes) et des zones d'accès aux ouvrages. La DAM permet le dragage, le transport et l'immersion sur des zones de vidage.
- DIE qui est utilisé :
  - Pour l'entretien des souilles et des postes à quai (non accessibles aux dragues aspiratrices en marche) ;
  - Pour le dragage des passes, en complément de la DAM (écrêtage des sillons...) ;
  - Pour l'entretien des ouvrages spéciaux
- Drague aspiratrice stationnaire pour le dragage des ouvrages spéciaux dont les bassins à flot (environ 10 000m<sup>3</sup>/an) (à réaliser lors des débits supérieurs à 350m<sup>3</sup>/s).

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

- Dragage mécanique (dragage des souilles et des postes à quai) qui a vocation à être remplacée par le DIE.

**Tableau 11 – Techniques de dragage avec le type de zones draguées de manière schématique**

	Type de zones draguées		
	Chenal de navigation	Accès portuaires	Ouvrages portuaires
DAM	X	X	X
DIE	X	X	X
DAS			X
Dragage mécanique			X

**Tableau 12 – Techniques de dragage et de gestion des sédiments dragués envisagés pour le maintien des accès du GPMB**

	Zones draguées	Gestion des sédiments dragués	Type d'utilisation – observations – Points à retenir
DAM	Dragage des chenaux (passes), des accès aux ouvrages et des ouvrages portuaires	Transport et l'immersion sur des zones de vidage	Principale technique envisagée par le GPMB Restriction : pas d'immersion sur les zones 3.2 à 3.7 pendant la période du 15 mai au 15 juillet
DIE	Entretien des ouvrages portuaires (non accessibles aux dragues aspiratrices en marche)		Principale technique envisagée par le GPMB qui vise à remplacer progressivement la Maqueline (dragage mécanique)
	Dragage des passes, en complément de la DAM (écrêtage des sillons...);		Principale technique envisagée par le GPMB
	Dragage du chenal		En Garonne, technique préférentielle
DAS	Bassins à flot	Rejet par conduite dans le milieu	Mise en œuvre lors des débits supérieurs à 350 m <sup>3</sup> /s
	Port Bloc	Rejet par conduite dans le milieu	-
Dragage mécanique	Dragage des ouvrages portuaires	Transport et l'immersion sur des zones de vidage	Technique amenée à être remplacée par le DIE

### 2.5.4. Zones d'immersion

Les zones d'immersion sont au nombre de 15 (contre 18 actuellement) :

- Estuaire aval : Zones 4.4, 4.3, 4.1 ;
- Estuaire intermédiaire :
  - Zones 3.7, 3.5, 3.4, 3.3, 3.2 ; cependant, leur utilisation est suspendue entre le 15 mai et 15 juillet ;
  - Zones 3.1, 2.4, 2.2, 2.1 ;
- Estuaire amont : Zones 1.8, 1.5 et 1.6<sup>3</sup> (ces deux dernières sont en Garonne) (nota : par rapport à la situation actuelle, les zones 1.1, 1.2 et 1.3 localisées en Garonne sont supprimées).

<sup>3</sup> Les zones de vidage en Garonne (1.1, 1.2 1.3) sont supprimées conformément à aux actions « utilisation seule du DIE en Garonne » et « Suppression de certaines zones d'immersion en Garonne ».

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

L'ensemble de ces zones d'immersion est :

- Dispersif ce qui limite les dépôts ;
- Hors zones intertidales ce qui est favorable au maintien de la biodiversité de ces zones sensibles.

Nota : les zones 1.2 et 1.3 ne seront effectivement plus utilisées comme zone d'immersion lorsque la DIE sera mis en exploitation ou au plus tard fin 2019.

### 2.5.5. Stratégie de dragage et d'immersion

#### 2.5.5.1. Dragage et immersion en fonction de l'hydrologie

La stratégie est la suivante :

- 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.

La mise en œuvre spatio-temporelle se schématise de la manière suivante :

- Secteur aval : dragages intensifs entre mai et juillet suivis par des dragages par « anticipation » entre août et octobre ;
- Secteur intermédiaire : dragages intensifs entre septembre et novembre suivis par des dragages par « anticipation » entre décembre et février ;
- Secteur amont : dragages intensifs entre septembre et novembre suivis par des dragages par « anticipation » entre décembre et février. Dans ce secteur, l'influence du débit est importante.

Pour chaque secteur, si l'hydrologie est favorable, les dragages peuvent être décalés de quelques jours.

**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

#### Spécificités

Le projet comprend plusieurs spécificités par rapport à ce principe général décrit précédemment :

- Dragage des bassins à flots : le dragage des bassins à flots est réalisé uniquement lorsque les débits de la Garonne sont supérieurs à 350m<sup>3</sup>/s ;
- Dragage en Garonne : le principe est le dragage des passes de la Garonne par DIE préférentiellement. La DAM peut également intervenir en Garonne avec une immersion sur les zones 1.5 et 1.6.



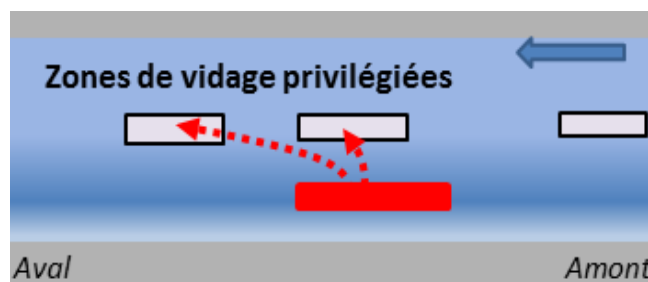
## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 2.5.5.2. Organisation des opérations d'immersion

L'organisation des opérations d'immersion suit les principes suivants :

- 1<sup>er</sup> principe : clapage en aval de la zone draguée pour éviter un retour des matériaux clapés vers la zone draguée ;
- 2<sup>nd</sup> principe : clapage sur la zone de vidage aval la plus proche de la zone draguée (même secteur géographique de l'estuaire) pour limiter les distances de transport.



- Spécificité temporelle : pour les opérations de dragage réalisées avec la DAM, l'instauration d'une fenêtre biologique induit la suspension de l'immersion sur les zones 3.2 à 3.7 pendant la période du 15 mai au 15 juillet. La non utilisation de ces zones implique, sur cette période, d'immerger les sédiments dragués sur les zones amont ou aval (4.1 et/ou 3.1 ou 2.4). **Cette fenêtre biologique est favorable au milieu mais constitue une contrainte opérationnelle forte.**
- Stratégie sur la zone d'immersion : pour chaque immersion, les sédiments de dragage seront répartis sur l'ensemble de la zone de vidage ; ceci pour limiter les épaisseurs de dépôts.

### 3. ANALYSE DE L'ETAT DE CONSERVATION DES HABITATS NATURELS ET DES ESPECES POUR LESQUELS LES SITES CONCERNES ONT ETE DESIGNES ET DES OBJECTIFS DE CONSERVATION IDENTIFIES DANS LES DOCUMENTS D'OBJECTIFS ETABLIS

#### 3.1. SITES NATURA 2000 CONCERNES PAR LE PROJET

Les sites Natura 2000 dans l'emprise ou à proximité du projet sont listés dans le tableau ci-après (cf. localisation Planche 3) :

**Tableau 13 : Sites Natura 2000 dans l'emprise ou à proximité du projet**

Habitats	FR7200811	Panache de la Gironde et plateau rocheux de Cordouan
	FR5400469	Pertuis charentais
	FR5400434	Presqu'île d'Arvert
	FR7200677	Estuaire de la Gironde
	FR7200700	La Garonne
	FR7200660	La Dordogne
	FR5400438	Marais et falaises des coteaux de Gironde
	FR7200680	Marais du bas Médoc
Oiseaux	FR5412026	Pertuis charentais - Rochebonne
	FR7212016	Panache de la Gironde
	FR 5412012	Bonne Anse, Marais de Brejat et de Saint Augustin
	FR 7210065	Marais du Nord Médoc
	FR 5412011	Estuaire de la Gironde : marais de la rive Nord
	FR 7212014	Estuaire de la Gironde : rive du blayais

Ils sont décrits dans les paragraphes qui suivent.

#### 3.1.1. Directive Habitats

##### 3.1.1.1. Panache de la Gironde et plateau rocheux de Cordouan, FR7200811

###### 3.1.1.1.1. Description générale

Ce vaste site s'étend sur 95 256 ha, uniquement sur le domaine maritime depuis l'embouchure de la Gironde (Pointe de la Coubre – Soulac-sur-mer).

En continuité avec le milieu estuarien, le site bénéficie d'une grande diversité faunistique et floristique grâce au brassage des eaux marines avec les apports de l'estuaire.

A l'embouchure, le site est caractérisé par la présence du plateau rocheux du Cordouan et la barre d'embouchure structurée autour de plusieurs bancs. Ces formes sédimentaires (mégarides, dunes hydrauliques, et chenaux associés) confèrent au site une importance halieutique particulière.

Les fonds sableux, les courants et les apports nutritifs du fleuve présentent un intérêt très fort pour la faune marine.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Natura 2000-  
Rapport*

Sur ces fonds rocheux et sableux, les habitats représentés sont les « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », les habitats « Estuaires » et les « Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ». Bénéficiant de la richesse trophique liée à la situation géographique du site, les peuplements benthiques trouvent ici des conditions idéales.

Comme tout milieu estuarien, le site est une zone de passage pour les poissons migrateurs et amphihalins. Ce site est particulièrement reconnu pour la présence de l'esturgeon, espèce en danger de disparition. L'esturgeon hiverne dans la zone aux stades juvénile et adulte de novembre à mai lorsque les températures baissent dans l'estuaire. Lorsque les conditions hydrodynamiques le permettent, les adultes migrent dans l'estuaire pour la reproduction et les juvéniles pour finir leur cycle de développement.

Outre l'Esturgeon, d'autres espèces d'intérêt communautaire fréquentent le site lors de leur passage migratoire : l'Alose feinte, la Grande Alose, la Lamproie marine et le Saumon Atlantique.

Par ailleurs plusieurs mammifères marins sont fréquemment observés sur le site : le Grand Dauphin, le Marsouin et le Phoque gris.

### 3.1.1.1.2. Habitats justifiant cette désignation

Les habitats qui ont justifié la désignation sont listés dans le tableau ci-après.

**Tableau 14 : Habitats justifiant la désignation**

Code	Intitulé	Conservation	Couverture (%)	Superficie (ha)
1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	Bonne	34.2	32 654
1130	Estuaire	Bonne	0.07	65
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	Bonne	0,0	29
<i>Rappel : superficie totale du site Natura 2000</i>				95 256

Source : Natura 2000 <https://inpn.mnhn.fr>

### 3.1.1.1.3. Espèces justifiant cette désignation

Les tableaux ci-après récapitulent les principales espèces identifiées sur le périmètre de ce site :

**Tableau 15 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil**

Espèces	Code	Nom	Statut	Abondance	Conservation
Poissons	1095	Lamproie marine	Concentration (migratrice)	Commune	Bonne
	1099	Lamproie de rivière	Concentration (migratrice)	Commune	Excellente
	1101	Esturgeon européen	Concentration / Hivernage (migratrice)	Espèce rare	Moyenne / réduite
	1102	Grande Alose	Hivernage (migratrice)	Espèce rare	Bonne
	1103	Alose feinte	Concentration (migratrice)	Commune	Excellente
	1106	Saumon atlantique	Concentration (migratrice)	Commune	Moyenne / réduite
Mammifères	1349	Grand dauphin	Résidence	Présente	Bonne
	1351	Marsouin commun	Résidence	Présente	Bonne
	1364	Phoque gris	Résidence	Présente	Bonne

**Tableau 16 : Autres espèces importantes présentes**

Espèces	Motivation	Abondance
Poissons	Raie bouclée	Présente
	Anguille européenne	Liste rouge et conventions internationales
Reptiles	Tortue luth	Annexe IV, Liste rouge et conventions internationales

Source : Natura 2000 - <https://inpn.mnhn.fr>

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Natura 2000-  
Rapport*

### 3.1.1.2. Pertuis charentais, FR5400469

#### 3.1.1.2.1. Description générale

Parmi les éléments remarquables en termes de fonctionnement de l'écosystème des Pertuis, l'influence du panache de la Gironde, des quatre estuaires (Lay, Sèvre Niortaise, Charente et Seudre) et la présence récurrente de zones de forte concentration phytoplanctonique font de ce site une zone remarquable par la qualité du milieu marin et sa forte productivité biologique.

Le site abrite une mosaïque d'habitats naturels remarquables en qualité et en surface comme les bancs de sable situés dans la partie nord du Pertuis Breton ou encore au large des îles de Ré et d'Oléron, les aplombs au niveau des fosses, les parties externes des estuaires, les bancs d'Hermelles au sud de l'île de Ré et au nord de l'île d'Oléron, les bancs d'huîtres plates et de moules, les herbiers à zostères (*Zostera marina* et *Zostera noltii*), les baies du Pertuis Breton et du Pertuis d'Antioche.

Ces dernières sont caractérisées par une grande richesse biologique et permettent, de par leur structure géomorphologique, l'entrée et le renouvellement des eaux marines. La zone littorale est caractérisée par des falaises calcaires abritant une faune originale sur une grande partie du linéaire côtier, des estrans sableux ou des vasières intertidales sur les bordures des îles de Ré et d'Oléron et au sud de La Rochelle, et des salicorniaies sur de petits secteurs de l'île d'Oléron.

Parmi ces habitats, certains sont visés par la convention OSPAR comme les bancs de *Modiolus modiolus*, les bancs intertidaux de *Mytilus mytilus edulis* sur sédiments mixtes et sableux, les récifs de *Sabullaria spinulosa* et les colonies de Pénatules et de mégafaune fouisseuse.

L'Esturgeon d'Europe (*Acipenser sturio*), espèce menacée d'extinction, ne se reproduit qu'en France à l'heure actuelle au niveau du bassin de la Gironde. Il passe la majeure partie de sa vie en mer et fréquente les Pertuis Charentais jusqu'à la cote -60 m comme voie migratoire obligatoire, zone de stationnement et zone d'alimentation avant de retourner dans l'estuaire de la Gironde. La faune benthique qui se développe sur les fonds sableux et vaseux de ce secteur constitue la base de son régime alimentaire. Les données anciennes mettent en évidence une zone de concentration de l'Esturgeon d'Europe entre les îles de Ré et d'Oléron et l'isobathe - 60 m jusqu'au plateau de Rochebonne et les données récentes, moins nombreuses, montrent que l'espèce fréquente aussi bien la zone côtière des Pertuis que le large. Dans sa configuration actuelle, le site des Pertuis Charentais a donc une responsabilité mondiale majeure vis-à-vis de la conservation de cette espèce.

#### 3.1.1.2.2. Habitats justifiant cette désignation

Les habitats qui ont justifié la désignation sont listés dans le tableau ci-après.

**Tableau 17 : Habitats justifiant la désignation**

Code	Intitulé	Conservation	Couverture (%)	Superficie (ha)
1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	Bonne	16.57	75 564
1130	Estuaire	Bonne	1	4 560
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	Bonne	0.66	3 010
1160	Grandes criques et baies peu profondes	Bonne	13.28	60 560
1170	Récifs	Bonne	12.86	58 645
1210	Végétation annuelle des laissés de mer	Moyenne / réduite	2	9 120
1310	Végétations pionnières à <i>Salicornia</i> et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	Bonne	1	4 560
8330	Grottes marines submergées ou semi-submergées		0	4.56
<i>Rappel : superficie totale du site Natura 2000</i>				456 027

Source : Natura 2000 - <https://inpn.mnhn.fr>

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Natura 2000-  
Rapport

### 3.1.1.2.3. Espèces justifiant cette désignation

Les tableaux ci-après récapitulent les principales espèces identifiées sur le périmètre de ce site :

**Tableau 18 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil**

Espèces	Code	Nom	Statut	Abondance	Conservation
Poissons	1095	Lamproie marine	Concentration (migratrice)	Espèce présente	Bonne
	1099	Lamproie de rivière	Concentration (migratrice)	Espèce présente	Bonne
	1101	Esturgeon européen	Concentration / Hivernage (migratrice)	Espèce présente	Bonne
	1102	Grande Alose	Hivernage (migratrice)	Espèce présente	Bonne
	1103	Alose feinte	Concentration (migratrice)	Espèce présente	Bonne
	1106	Saumon atlantique	Concentration (migratrice)	Espèce présente	Bonne
Mammifères	1349	Grand dauphin	Résidence	Espèce présente	Bonne
	1351	Marsouin commun	Résidence	Espèce présente	Bonne
	1364	Phoque gris	Résidence	Espèce présente	Bonne

**Tableau 19 : Autres espèces importantes présentes**

Espèces		Motivation	Abondance
Poissons	Hippocampe à museau court	Conventions internationales	Espèce présente
	Hippocampe moucheté	Autres	Espèce présente
Invertébrés	<i>Nucella lapillus</i>	Conventions internationales	Espèce commune
	Native Oyster		Espèce présente
Mammifères	Dauphin commun	Liste rouge nationale, Conventions internationales	Espèce commune
	Globicéphale noir	Liste rouge nationale, Conventions internationales	Espèce commune
	Dauphin bleu et blanc	Liste rouge nationale, Conventions internationales	Espèce présente
Reptiles	Tortue de Kemp	Liste rouge nationale, Conventions internationales	Espèce rare
	Tortue luth	Annexe IV, Liste rouge et conventions internationales	Espèce commune

Source : Natura 2000 - <https://inpn.mnhn.fr>

### 3.1.1.3. Presqu'île d'Arvert FR5400434

#### 3.1.1.3.1. Description générale

L'ensemble du massif de la Presqu'île d'Arvert constitue avec sa prolongation sur l'île d'Oléron (site FR5400433) un des sites majeurs en France d'un complexe de phytocénoses caractéristiques des dunes calcarifères sous climat thermo-atlantique, dont le climax forestier est constitué par la forêt sempervirente à Pin maritime et Chêne vert.

Des zones de marais doux arrière-littoraux avec des habitats tourbeux ajoutent à la diversité de cet ensemble à dominante forestière.

Sur le plan faunistique, ces zones de marais présentent un intérêt majeur avec notamment la présence de 2 espèces animales emblématiques des marais du littoral charentais : la Loutre et la Cistude.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Natura 2000-  
Rapport

### 3.1.1.3.2. Habitats justifiant cette désignation

Les habitats qui ont justifié la désignation sont listés dans le tableau ci-après.

**Tableau 20 : Habitats justifiant la désignation**

Code	Intitulé	Conservation	Couverture	Superficie (ha)
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	Bonne	3.91	454
1210	Végétation annuelle des laissés de mer	Bonne	0	0
1310	Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	Bonne	0.01	1.4
1320	Prés à Spartina (Spartinion maritimae)	Excellente	0.13	14.7
1330	Prés-salés atlantiques	Excellente	0.21	20
1410	Prés-salés méditerranéens	Excellente	0.09	10
1420	Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (S)	Excellente	0.48	56
2110	Dunes mobiles embryonnaires	Excellente	0.25	29
2120	Dunes mobiles du cordon littoral à Ammophila arenaria (dunes blanches)	Excellente	1.46	170
2130	Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises)	Excellente	1.7	197
2180	Dunes boisées des régions atlantique, continentale et boré	Excellente	63.29	7349
2190	Dépressions humides intradunaire	Significative	0.14	14
3140	Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp.	Bonne	0	0
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrochari	Bonne	0.22	26
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude	Bonne	2.81	327
7210	Marais calcaires à Cladium mariscus et espèces du Caricion davallianae	Significative	0.37	43
7230	Tourbières basses alcalines	Significative	1.25	145
<i>Rappel : superficie totale du site Natura 2000</i>				9 725

Source : Natura 2000 - <https://inpn.mnhn.fr>

### 3.1.1.3.3. Espèces justifiant cette désignation

Les tableaux ci-après récapitulent les principales espèces identifiées sur le périmètre de ce site :

**Tableau 21 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil**

Espèces	Code	Nom	Statut	Abondance	Conservation
Invertébrés	1016	Vertigo de Des Moulins	Espèce résidente	Espèce présente	Bonne
	1060	Cuivré des marais	Espèce résidente	Espèce présente	-
	1065	Damier des marais	Espèce résidente	Espèce présente	-
	1083	Cerf-volant (mâle), Biche (femelle), Lucane	Espèce résidente	Espèce présente	-
	1087	Rosalie des Alpes	Espèce résidente	Espèce présente	-
	1088	Grand Capricorne	Espèce résidente	Espèce présente	-
Reptiles	1220	Cistude d'Europe	Espèce résidente	Espèce présente	Excellente
Mammifères	1303	Petit rhinolophe	Espèce résidente	Espèce présente	-
	1304	Grand rhinolophe	Espèce résidente	Espèce présente	-
	1308	Barbastelle	Espèce résidente	Espèce présente	-
	1310	Minioptère de Schreibers	Espèce résidente	Espèce présente	-
	1321	Murin à oreilles échancrées	Espèce résidente	Espèce présente	-
	1323	Murin de Bechstein	Espèce résidente	Espèce présente	-
	1324	Grand Murin	Espèce résidente	Espèce présente	-
	1355	Loutre	Espèce résidente	Espèce présente	Bonne

Source : Natura 2000 - <https://inpn.mnhn.fr>

### 3.1.1.4. Estuaire de la Gironde FR7200677

Le site « Estuaire de la Gironde » est délimité en amont par la limite de la marée de salinité qui correspond au Bec-d'Ambès. En aval il se limite au domaine maritime représenté par l'alignement Pointe-de-Suzac – Pointe-de-Grave.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Natura 2000-  
Rapport*

### 3.1.1.4.1. Description générale

L'estuaire est caractérisé par la présence de 2 chenaux séparés par des hauts fonds, des îles et bancs de sable. Le chenal de navigation longe la rive gauche et le chenal de Saintonge longe la rive droite.

La présence d'îles et de bancs de sable est notable sur la partie amont, alors que les hauts fonds sableux et rocheux sont plutôt caractéristiques de la partie aval de l'estuaire.

Situées sur l'estuaire, ces différentes morphologies diversifient les habitats présents ; environ 25% du site est représenté par des habitats tels que :

- Rivières et Estuaires soumis à la marée, Vasières et bancs de sable, Lagunes (incluant les bassins de production de sel) ;
- Autres terres arables ;
- Forêts caducifoliées ;
- Prairies semi-naturelles humides, prairies mésophiles améliorées ;
- Dunes, Plages de sables, Machair.

Tout comme l'embouchure, l'estuaire de la Gironde est un site de passage et de fréquentation des poissons migrateurs

La configuration et le fonctionnement hydraulique de ce site sont structurés par les activités et les aménagements humains liés à l'entretien des accès nautiques aux sites portuaires situés plus en amont sur le fleuve.

Les chenaux de navigation présentent des spécificités géographiques (grande profondeur, vitesse des courants, turbidité...) qui résultent de l'action combinée de l'homme et des évolutions morphologiques naturelles. En outre, ils participent au fonctionnement global de l'estuaire, leur creusement et leur entretien contribuent à stabiliser le fonctionnement hydraulique de celui-ci.

### 3.1.1.4.2. Habitats justifiant cette désignation

Les habitats qui ont justifié la désignation sont listés dans le tableau ci-après.

**Tableau 22 : Habitats justifiant la désignation**

Code	Intitulé	Conservation	Couverture	Superficie (ha)
1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	Bonne	1%	611
1130	Estuaire	Bonne	75%	45 810
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	Bonne	2%	1 222
1170	Récifs	Bonne	2%	1 222
1210	Végétation annuelle des laissés de mer	Bonne	2%	1 222
1310	Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	Bonne	2%	1 222
1320	Prés à Spartina (Spartinion maritima)	Bonne	2%	1 222
<i>Rappel : superficie totale du site Natura 2000</i>				61 080

Source : Natura 2000 - <https://inpn.mnhn.fr>



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

### 3.1.1.4.3. Espèces justifiant cette désignation

Les tableaux ci-après récapitulent les principales espèces identifiées sur le périmètre de ce site :

**Tableau 23 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil**

Espèces	Code	Nom	Statut	Abondance	Conservation
Poissons	1095	Lamproie marine	Concentration (migratrice)	Présente	Bonne
	1099	Lamproie de rivière	Concentration (migratrice)	Présente	Bonne
	1101	Esturgeon européen	Concentration / Hivernage (migratrice)	Présente	Bonne
	1102	Grande Alose	Hivernage (migratrice)	Présente	Bonne
	1103	Alose feinte	Concentration (migratrice)	Présente	Bonne
	1106	Saumon atlantique	Concentration (migratrice)	Présente	Bonne
Plantes	1607	Angélique à fruits variés	Espèce résidente	Présente	Bonne

Source : Natura 2000 - <https://inpn.mnhn.fr>

### 3.1.1.5. La Garonne FR7200700

#### 3.1.1.5.1. Description générale

##### *Habitats naturels*

Les forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* sont l'habitat le plus représenté même si l'état de conservation général est plutôt mauvais, à l'exception des boisements situés en aval de Bordeaux. Les berges vaseuses avec végétation du *Chenopodium rubri* p.p. et du *Bidention* p.p. ainsi que les herbiers aquatiques sont caractéristiques de ce type de cours d'eau et présentent un réel intérêt pour la faune et la flore. A noter également la présence de mégaphorbiaies oligohalines sur la partie soumise à marées. Ces habitats, aux caractéristiques bien particulières sont particulièrement favorables à l'Angélique des estuaires.

##### *Habitats d'espèces et les espèces d'intérêt communautaire*

Le site a une importance capitale pour trois espèces d'intérêt communautaire prioritaire, l'Esturgeon européen, l'Angélique des estuaires et le Vison d'Europe.

Il joue également un rôle capital pour les poissons migrateurs puisqu'il héberge pour la reproduction, la Lamproie marine, la Lamproie fluviatile, l'Alose feinte et la Grande Alose. Il est également un corridor de déplacement pour le Saumon atlantique.

#### 3.1.1.5.2. Habitats justifiant cette désignation

Les habitats qui ont justifié la désignation sont listés dans le tableau ci-après.

**Tableau 24 : Habitats justifiant la désignation**

Code	Intitulé	Conservation	Couverture (%)	Superficie (ha)
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrochari	Bonne	1.27	85
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitriche-Batrachion	Significative	0.19	13
3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodium rubri</i> p.p. et du <i>Bidention</i> p.p.	Significative	1.16	77
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnard	Bonne	0.98	65
91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i>	Significative	4.31	288
91F0	Forêts mixtes à <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ou <i>Fraxinus angustifolia</i> , riveraines des grands fleuves	Significative	0.53	35
<i>Rappel : superficie totale du site Natura 2000</i>				6 684

Source : Natura 2000 - <https://inpn.mnhn.fr>

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

### 3.1.1.5.3. Espèces justifiant cette désignation

Les tableaux ci-après récapitulent les principales espèces identifiées sur le périmètre de ce site :

**Tableau 25 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil**

Espèces	Code	Nom	Statut	Abondance	Conservation
Invertébrés	1041	Cordulie à corps fin	Espèce résidente	Espèce présente	-
Poissons	1095	Lamproie marine	reproduction (migratrice)	Espèce présente	Bonne
	1099	Lamproie de rivière	reproduction (migratrice)	Espèce présente	Bonne
	1101	Esturgeon européen	reproduction (migratrice)	Espèce très rare	Moyenne / réduite
	1102	Grande Alose	reproduction (migratrice)	Espèce rare	Bonne
	1103	Alose feinte	reproduction (migratrice)	Espèce présente	Bonne
	1106	Saumon atlantique	Concentration (migratrice)	Espèce rare	Moyenne / réduite
	5339	Cordulie à corps fin	Espèce résidente	Espèce présente	Bonne
	6150	Soiffe	Espèce résidente	Espèce rare	Moyenne / réduite
Mammifères	1355	Loutre	Espèce résidente	Espèce présente	-
	1356	Vison	Espèce résidente	Espèce très rare	Moyenne / réduite
Plantes	1607	Angélique à fruits variés	Espèce résidente	Espèce présente	Bonne

Source : Natura 2000 - <https://inpn.mnhn.fr>

### 3.1.1.6. La Dordogne FR7200660

Le site constitue un cours d'eau essentiel pour la conservation des poissons migrateurs et la qualité globale de ses eaux.

#### 3.1.1.6.1. Habitats justifiant cette désignation

Les habitats qui ont justifié la désignation sont listés dans le tableau ci-après.

**Tableau 26 : Habitats justifiant la désignation**

Code	Intitulé	Conservation	Couverture (%)	Superficie (ha)
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrochari	Bonne	40	2 278
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard	Excellente	10	569
91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsi</i>	Bonne	10	569
<i>Rappel : superficie totale du site Natura 2000</i>				5 694

Source : Natura 2000 - <https://inpn.mnhn.fr>

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Natura 2000-  
Rapport

### 3.1.1.6.2. Espèces justifiant cette désignation

Les tableaux ci-après récapitulent les principales espèces identifiées sur le périmètre de ce site :

Tableau 27 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil

Espèces	Code	Nom	Statut	Abondance	Conservation
Invertébrés	1041	Cordulie à corps fin	Espèce résidente	Espèce présente	Excellente
	1044	Agrion de Mercure	Espèce résidente	Espèce présente	Excellente
Poissons	1095	Lamproie marine	Reproduction (migratrice)	Espèce présente	Bonne
	1096	Petite lamproie	Espèce résidente	Espèce présente	
	1099	Lamproie de rivière	Reproduction (migratrice)	Espèce présente	Bonne
	1101	Esturgeon européen	Reproduction (migratrice)	Espèce très rare	Moyenne / réduite
	1102	Grande Alose	Reproduction (migratrice)	Espèce commune	Bonne
	1103	Alose feinte	Reproduction (migratrice)	Espèce commune	Bonne
	1106	Saumon atlantique	Concentration (migratrice)	Espèce rare	Moyenne / réduite
	1163	Chabot commun	Espèce résidente	Espèce présente	
	5339	Cordulie à corps fin	Espèce résidente	Espèce présente	Moyenne / réduite
	6150	Soiffe	Espèce résidente	Espèce présente	
Mammifères	1355	Loutre	Espèce résidente	Espèce présente	Bonne
Plantes	1607	Angélique à fruits variés	Espèce résidente	Espèce présente	Excellente

Source : Natura 2000 - <https://inpn.mnhn.fr>

### 3.1.1.7. Marais et falaises des coteaux de Gironde FR5400438

L'essentiel du site est constitué par les prairies naturelles humides bordant la rive droite de la Gironde (les prés salés en avant des digues sont rattachés au site concernant l'estuaire proprement dit) entrecoupées par un réseau de fossés à dense végétation aquatique.

Une ligne de falaises mortes ou vives de calcaire crayeux s'étendant de Mortagne à Talmont et, au nord de Meschers, une forêt littorale sur sables ou pointes rocheuses constituent les autres éléments majeurs de diversité du site.

#### 3.1.1.7.1. Habitats justifiant cette désignation

Les habitats qui ont justifié la désignation sont listés dans le tableau ci-après.

Tableau 28 : Habitats justifiant la désignation

Code	Intitulé	Conservation	Couverture (%)	Superficie (ha)
1130	Estuaire	Bonne	3	375
1230	Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltique	Bonne	0	0
1310	Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	Moyenne / réduite	0	0
1330	Prés-salés atlantiques	Moyenne / réduite	0	0
2110	Dunes mobiles embryonnaires	Moyenne / réduite	0	0
2130	Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises)	Moyenne / réduite	0	0
2270	Dunes avec forêts à Pinus pinea et/ou Pinus pinaster	Moyenne / réduite	2	250
3140	Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp.	Bonne	0	0
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrochari	Moyenne / réduite	2	250
3170	Mares temporaires méditerranéennes	Bonne	0	0
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitant et du Callitriche-Batrachion	Bonne	0	0
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia)	Bonne	1	125
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages agnard à alpin	Bonne	9	1 126
8210	Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	Bonne	1	125
91E0	Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior	Moyenne / réduite	4	500

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

9340	Forêts à Quercus ilex et Quercus rotundifolia	Moyenne / réduite	1	125
<i>Rappel : superficie totale du site Natura 2000</i>				12 508

Source : Natura 2000 - <https://inpn.mnhn.fr>

### 3.1.1.7.2. Espèces justifiant cette désignation

Les tableaux ci-après récapitulent les principales espèces identifiées sur le périmètre de ce site :

**Tableau 29 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil**

Espèces	Code	Nom	Statut	Abondance	Conservation
Invertébrés	1044	Agrion de Mercure	Espèce résidente	Espèce présente	Moyenne / réduite
	1060	Cuivré des marais	Espèce résidente	Espèce présente	Moyenne / réduite
	1083	Cerf-volant (mâle), Biche (femelle), Lucane	Espèce résidente	Espèce présente	Moyenne / réduite
	1087	Rosalie des Alpes	Espèce résidente	Espèce présente	Moyenne / réduite
Reptiles	1220	Cistude d'Europe	Espèce résidente	Espèce présente	Moyenne / réduite
Mammifères	1303	Petit rhinolophe	Espèce résidente	Espèce présente	Moyenne / réduite
	1304	Grand rhinolophe	Espèce résidente	Espèce présente	Bonne
	1307	Petit Murin	Espèce résidente	Espèce présente	Moyenne / réduite
	1308	Barbastelle	Espèce résidente	Espèce présente	Moyenne / réduite
	1310	Minioptère de Schreibers	Espèce résidente	Espèce présente	Moyenne / réduite
	1323	Murin de Bechstein	Espèce résidente	Espèce présente	Bonne
	1324	Grand Murin	Espèce résidente	Espèce présente	Moyenne / réduite
	1355	Loutre	Espèce résidente	Espèce présente	Bonne
	1356	Vison	Espèce résidente	Espèce présente	Bonne

Source : Natura 2000 - <https://inpn.mnhn.fr>

### 3.1.1.8. Marais du bas Médoc FR7200680

Le Marais du Bas Médoc est situé à l'extrémité nord du département de la Gironde. Le site, couvrant environ 15 500 ha et s'étalant sur 17 communes médocaines, est situé entre l'Estuaire de la Gironde et l'océan Atlantique.

Il s'agit d'une chaîne de marais formant une unité hydraulique. Ce site présente une grande diversité des habitats humides abritant une flore et une faune riches, dont le très rare Graphodère à deux lignes (*Graphoderus bilineatus*) (gros dytique).

#### 3.1.1.8.1. Description générale

Les Marais du Bas Médoc sont caractérisés par trois grands ensembles de milieux :

- Les marais d'arrière dune, à l'ouest du site, caractérisés par des zones très humides, voire tourbeuses ;
- Les mattes et palus, au centre du site, composés de milieux asséchés pour les cultures (mattes) et de marais mouillés (palus) ;
- Les marais maritimes endigués, situés au nord du site, seuls marais saumâtres du site.

Les activités économiques dominantes sont l'agriculture et l'élevage, qui occupent une grande partie de l'espace.

Seize habitats d'intérêt communautaire ont été identifiés sur le site des Marais du Bas Médoc dont trois sont prioritaires en termes de conservation.

Dix espèces d'intérêt communautaire ont été recensées sur le site dont deux prioritaires.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Natura 2000-  
Rapport*

### 3.1.1.8.2. Habitats justifiant cette désignation

Les habitats qui ont justifié la désignation sont listés dans le tableau ci-après.

**Tableau 30 : Habitats justifiant la désignation**

Code	Intitulé	Conservation	Couverture	Superficie (ha)
1210	Végétation annuelle des laissés de mer	Excellente	0.05	7.73
1310	Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	Excellente	0.1	15.46
1320	Prés à Spartina (Spartinion maritimae)	Présence non significative	0.01	1.55
1330	Prés-salés atlantiques	Excellente	1.7	263
1410	Prés-salés méditerranéens	Excellente	0.2	31
2120	Dunes mobiles du cordon littoral à Ammophila arenaria (dunes blanches)	Bonne	0.1	15.5
2130	Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises)	Bonne	0.1	15.5
2180	Dunes boisées des régions atlantique, continentale et boré	Excellente	1.9	294
2190	Dépressions humides intradunaire	Bonne	0.13	20
3110	Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses	Excellente	0.2	31
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrochari	Excellente	2.2	340
4020	Landes humides atlantiques tempérées à Erica ciliaris et Erica tetra	Excellente	0	0.15
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à	Présence non significative	0	0.15
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitud	Bonne	0.5	77
91 <sup>F0</sup>	Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsi	significative	0.7	108
91F0	Forêts mixtes à Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia, riveraines des grands fleuves	Bonne	0.2	31
9190	Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à Quercus rob	Présence non significative	0.5	77
<i>Rappel : superficie totale du site Natura 2000</i>				15 463

Source : Natura 2000 - <https://inpn.mnhn.fr>

### 3.1.1.8.3. Espèces justifiant cette désignation

Les tableaux ci-après récapitulent les principales espèces identifiées sur le périmètre de ce site :

**Tableau 31 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil**

Espèces	Code	Nom	Statut	Abondance	Conservation
Invertébrés	1060	Cuivré des marais	Espèce résidente	Présente	Bonne
	1065	Damier des marais	Espèce résidente	Présente	Bonne
	1083	Cerf-volant (mâle), Biche (femelle), Lucane	Espèce résidente	Présente	Bonne
	1088	Grand Capricorne	Espèce résidente	Présente	Bonne
Poissons	1096	Lamproie de rivière, Petite lamproie	Espèce résidente	Présente	Bonne
Reptiles	1220	Cistude d'Europe	Espèce résidente	Présente	Bonne
Mammifères	1355	Loutre	Espèce résidente	Présente	Bonne
	1356	Vison	Espèce résidente	Présente	Bonne
Plantes	1618	Caropsis de Thore	Espèce résidente	Présente	Bonne

Source : Natura 2000

**Tableau 32 : Autres espèces importantes présentes**

Espèces	Motivation	Abondance	
Amphibiens	Pélobate cultripède	Annexe IV et liste rouge nationale	Rare
Poissons	Anguille européenne	Liste rouge et conventions internationales	Rare
Mammifères	Campagnol amphibie	Liste rouge nationale	Rare
Plantes	Baccharis à feuilles d'Halimione	Autres raisons	Présente

Source : Natura 2000

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

### 3.1.2. Directive Oiseaux

#### 3.1.2.1. Pertuis charentais - Rochebonne FR5412026

Ce grand secteur constitue, en continuité avec les zones de protection spéciale " large de l'île d'Yeu " et " panache de la Gironde ", un ensemble fonctionnel remarquable d'une haute importance pour les oiseaux marins et côtiers sur la façade atlantique. En associant les parties côtières du continent et des îles, avec leurs zones d'estran, et les zones néritiques, ce secteur est très favorable en période post-nuptiale aux regroupements d'oiseaux marins et côtiers d'origine nordique pour l'essentiel.

Le périmètre s'appuie sur les zones les plus importantes pour la présence des cortèges d'oiseaux remarquables migrateurs et hivernants, en considérant les secteurs d'hivernage, de stationnement et de passage préférentiel des oiseaux marins, tant côtiers que pélagiques. Les zones préférentielles sont réparties sur l'ensemble du site et sont fortement liées aux comportements alimentaires des oiseaux et à la présence de nourriture, constituée essentiellement de poissons, crustacés, vers, mollusques.

Tableau 33 : Oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 209/147/CE du Conseil

Code	Nom	Statut
A001	Plongeon catmarin	Concentration/hivernage (migratrice)
A002	Plongeon arctique	Concentration/hivernage (migratrice)
A003	Plongeon imbrin	Concentration/hivernage (migratrice)
A007	Grèbe esclavon	Concentration/hivernage (migratrice)
A013	Puffin des Anglais	Concentration (migratrice)
A014	Océanite tempête	Concentration (migratrice)
A015	Océanite cul-blanc	Concentration (migratrice)
A016	Fou de Bassan	Concentration/hivernage (migratrice)
A046	Bernache cravant	Hivernage (migratrice)
A065	Macreuse noire	Hivernage (migratrice)
A137	Grand Gravelot	Concentration/hivernage (migratrice)
A144	Bécasseau sanderling	Concentration (migratrice)
A156	Barge à queue noire	Concentration/hivernage (migratrice)
A158	Courlis corlieu	Concentration/hivernage (migratrice)
A160	Courlis cendré	Concentration/hivernage (migratrice)
A169	Tournepipe à collier	Concentration/hivernage (migratrice)
A175	Grand Labbe	Concentration/hivernage (migratrice)
A176	Mouette mélanocéphale	Concentration/hivernage (migratrice)
A177	Mouette pygmée	Concentration/hivernage (migratrice)
A178	Mouette de Sabine	Concentration (migratrice)
A182	Goéland cendré	Concentration/hivernage (migratrice)
A183	Goéland brun	Concentration/hivernage (migratrice)
A184	Goéland argenté	Concentration/hivernage (migratrice)
A187	Goéland marin	Concentration/hivernage (migratrice)
A188	Mouette tridactyle	Hivernage (migratrice)
A191	Sterne caugek	Concentration / reproduction (migratrice)
A193	Sterne pierregarin	Concentration / reproduction (migratrice)
A199	Guillemot de Troïl	Concentration/hivernage (migratrice)
A200	Pingouin torda	Concentration/hivernage (migratrice)
A384	Puffin des Baléares	Concentration (migratrice)

Source : Natura 2000 -

#### 3.1.2.2. Panache de la Gironde FR7212016

Le Panache de la Gironde représente une zone majeure d'alimentation, d'hivernage, de migration et de reproduction des oiseaux marins.

Le secteur du Panache de l'estuaire de la Gironde forme une partie de l'ensemble fonctionnel du golfe de Gascogne qui représente un secteur important de passage, d'estivage, de reproduction et d'hivernage d'effectifs importants de l'avifaune marine européenne.



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

Les espèces justifiant la désignation de la ZPS sont présentées dans le tableau suivant :

**Tableau 34 : Oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 209/147/CE du Conseil**

Code	Nom	Statut
A016	Fou de Bassan	Concentration et hivernage (migratrice)
A065	Macreuse noire	Hivernage (migratrice)
A175	Grand Labbe	Hivernage (migratrice)
A182	Goéland cendré	Espèce résidente / hivernage (migratrice)
A183	Goéland brun	Hivernage (migratrice)
A184	Goéland argenté	Hivernage (migratrice)
A187	Goéland marin	Hivernage (migratrice)
A188	Mouette tridactyle	Hivernage (migratrice)
A191	Sterne caugek	Concentration/reproduction (migratrice)
A197	Guifette noire	Concentration (migratrice)
A199	Guillemot de Troïl	Hivernage (migratrice)
A200	Pingouin torda	Hivernage (migratrice)
A384	Puffin des Baléares	Concentration (migratrice)

Source : Natura 2000

### 3.1.2.3. Bonne Anse, Marais de Brejat et de Saint Augustin FR 5412012

Ce site comprend : vasière tidale partiellement fermée par une flèche sableuse, plages de sable, dunes vives avec des séquences complètes depuis le haut de plage jusqu'aux fruticées pré-forestères, forêt sempervirente à Chêne vert et Pin maritime, dépressions avec nappe phréatique affleurante; également un marais enclavé sur sol tourbeux (marais de Bréjat), comportant des roselières et des saulaies naturelles.

Il y a 28 espèces de l'annexe I inventoriées sur ce site. Parmi les espèces patrimoniales les plus emblématiques, citons le Butor étoilé, nicheur probable et hivernant régulier dans le marais de Bréjat, la Spatule blanche en halte migratoire, la Marouette ponctuée, l'Avocette élégante, la Barge rousse. Quelques espèces de rapaces exploitent le site en hivernage, ou en halte migratoire : Busard des roseaux (également nicheur), Balbuzard pêcheur, Faucon émerillon, Faucon pèlerin. La baie constitue un site important pour le stationnement des sternes après la période de reproduction : Sterne pierregarin, Sterne naine, jusqu'à 900 Sternes caugek et accueille de nombreux oiseaux d'eau qui s'alimentent sur la vasière. Le Pipit rousseline niche dans les dunes.



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

**Tableau 35 : Espèces visées à l'article 4 de la directive 2009/147/CE et évaluation**

Code	Nom	Type
A338	Pie-grièche écorcheur	reproduction (migratrice)
A604	Goéland leucopnée	concentration (migratrice)
A001	Plongeon catmarin	hivernage (migratrice)
A004	Grèbe castagneux	reproduction (migratrice), hivernage (migratrice)
A005	Grèbe huppé	concentration (migratrice), hivernage (migratrice)
A017	Grand Cormoran	hivernage (migratrice), concentration (migratrice)
A021	Butor étoilé	hivernage (migratrice), reproduction (migratrice)
A026	Aigrette garzette	hivernage (migratrice), concentration (migratrice)
A027	Grande Aigrette	hivernage (migratrice)
A028	Héron cendré	hivernage (migratrice), reproduction (migratrice), concentration (migratrice)
A031	Cigogne blanche	reproduction (migratrice)
A034	Spatule blanche	concentration (migratrice)
A036	Cygne tuberculé	hivernage (migratrice), concentration (migratrice)
A043	Oie cendrée	hivernage (migratrice), concentration (migratrice)
A046	Bernache cravant	hivernage (migratrice), concentration (migratrice)
A048	Tadome de Belon	hivernage (migratrice), reproduction (migratrice), concentration (migratrice)
A050	Canard siffleur	hivernage (migratrice), concentration (migratrice)
A051	Canard chipeau	hivernage (migratrice), concentration (migratrice)
A052	Sarcelle d'hiver	hivernage (migratrice), concentration (migratrice)
A053	Canard colvert	hivernage (migratrice), reproduction (migratrice) concentration (migratrice)
A054	Canard pilet	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A056	Canard souchet	reproduction (migratrice), concentration (migratrice)
A063	Eider à duvet	hivernage (migratrice)
A065	Macreuse noire	hivernage (migratrice)
A069	Harle huppé	concentration (migratrice)
A070	Harle bièvre	concentration (migratrice)
A072	Bondrée apivore	reproduction (migratrice), concentration (migratrice)
A073	Milan noir	reproduction (migratrice)
A081	Busard des roseaux	hivernage (migratrice) reproduction (migratrice) concentration (migratrice)
A084	Busard cendré	reproduction (migratrice)
A094	Balbusard pêcheur	concentration (migratrice)
A098	Faucon émerillon	concentration (migratrice)
A103	Faucon pèlerin	hivernage (migratrice)
A119	Marouette ponctuée	concentration (migratrice)
A123	Poule-d'eau	reproduction (migratrice)
A125	Foulque macroule	hivernage (migratrice)
A130	Huïtrier pie	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A132	Avocette élégante	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A137	Grand Gravelot	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A138	Gravelot à collier interrompu	hivernage (migratrice) reproduction (migratrice) concentration (migratrice)
A140	Pluvier doré	concentration (migratrice)
A141	Pluvier argenté	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A143	Bécasseau maubèche	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A144	Bécasseau sanderling	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A145	Bécasseau minute	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A147	Bécasseau cocorli	concentration (migratrice)
A149	Bécasseau variable	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A151	Chevalier combattant	concentration (migratrice)
A153	Bécassine des marais	hivernage (migratrice)
A156	Barge à queue noire	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A157	Barge rousse	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A158	Courlis corlieu	concentration (migratrice)
A160	Courlis cendré	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A162	Chevalier gambette	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

A164	Chevalier aboyeur	concentration (migratrice)
A165	Chevalier culblanc	concentration (migratrice)
A168	Chevalier guignette	concentration (migratrice)
A169	Tournepierrière à collier	concentration (migratrice)
A172	Labbe pomarin	concentration (migratrice)
A179	Mouette rieuse	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A182	Goéland cendré	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A184	Goéland argenté	hivernage (migratrice)
A187	Goéland marin	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A188	Mouette tridactyle	hivernage (migratrice)
A191	Sterne caugek	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A193	Sterne pierregarin	concentration (migratrice)
A195	Sterne naine	concentration (migratrice)
A222	Hibou des marais	hivernage (migratrice)
A224	Engoulevent d'Europe	reproduction (migratrice)
A229	Martin-pêcheur d'Europe	reproduction (migratrice)
A255	Pipit rousseline	reproduction (migratrice)
A272	Gorgebleue à miroir	reproduction (migratrice)
A302	Fauvette pitchou	hivernage (migratrice)

### 3.1.2.4. Marais du Nord Médoc FR 7210065

La ZPS des Marais du Nord Médoc se superpose au Marais du Bas Médoc. Plus vaste, ce site couvre environ 24 000 ha et, s'étend notamment sur la rive gauche de l'Estuaire de la Gironde.

Il s'agit d'un ensemble de petites vallées drainant le plateau sableux médocain qui se jettent dans l'Estuaire de la Gironde dans la zone des palus.

Le Syndicat Mixte du Pays Médoc est également la structure porteuse de ce site Natura 2000. C'est également la Fédération Départementale des Chasseurs de la Gironde qui a rédigé le Document d'Objectif de ce site pour le compte du Pays Médoc.

Les caractéristiques de ce site sont similaires au Marais du Bas Médoc avec en plus, une portion de l'estuaire de la Gironde (en rive gauche).

Quarante-deux espèces d'oiseaux sont d'intérêt communautaire (inscrites à l'Annexe I) sur la zone dont dix-sept s'y reproduisent.

Le site est caractérisé par une diversité d'habitats naturels remarquables (mares, prairies humides, haies...) permettant l'accueil d'un cortège important d'oiseaux. Sa position sur un axe migratoire européen majeur fait de cet ensemble de milieux un site remarquable à l'échelle nationale et internationale pour l'avifaune. Il est utilisé comme site de nidification, comme zone de halte migratoire et comme lieu d'hivernage pour de nombreuses espèces d'oiseaux.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

**Tableau 36 : Espèces visées à l'article 4 de la directive 2009/147/CE et évaluation**

Code	Nom	Type
A338	Pie-grièche écorcheur	reproduction (migratrice)
A008	Grèbe à cou noir	hivernage (migratrice)
A017	Grand Cormoran	hivernage (migratrice)
A025	Héron garde-boeufs	hivernage (migratrice)
A026	Aigrette garzette	concentration (migratrice)
A027	Grande Aigrette	hivernage (migratrice)
A028	Héron cendré	hivernage (migratrice), concentration (migratrice)
A029	Héron pourpré	concentration (migratrice)
A031	Cigogne blanche	reproduction (migratrice)
A034	Spatule blanche	concentration (migratrice)
A043	Oie cendrée	hivernage (migratrice), concentration (migratrice)
A046	Bernache cravant	hivernage (migratrice)
A048	Tadorne de Belon	hivernage (migratrice), reproduction (migratrice), concentration (migratrice)
A050	Canard siffleur	concentration (migratrice)
A052	Sarcelle d'hiver	hivernage (migratrice), concentration (migratrice)
A053	Canard colvert	hivernage (migratrice), concentration (migratrice)
A054	Canard pilet	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A055	Sarcelle d'été	concentration (migratrice)
A056	Canard souchet	concentration (migratrice)
A059	Fuligule milouin	concentration (migratrice)
A061	Fuligule morillon	concentration (migratrice)
A072	Bondrée apivore	concentration (migratrice)
A073	Milan noir	reproduction (migratrice)
A074	Milan royal	concentration (migratrice)
A080	Circaète Jean-le-Blanc	concentration (migratrice)
A081	Busard des roseaux	hivernage (migratrice), reproduction (migratrice)
A082	Busard Saint-Martin	reproduction (migratrice), concentration (migratrice)
A084	Busard cendré	reproduction (migratrice), concentration (migratrice)
A098	Faucon émerillon	hivernage (migratrice)
A103	Faucon pèlerin	hivernage (migratrice), concentration (migratrice)
A118	Râle d'eau	hivernage (migratrice), concentration (migratrice)
A119	Marouette ponctuée	reproduction (migratrice), concentration (migratrice)
A123	Poule-d'eau	hivernage (migratrice)
A125	Foulque macroule	hivernage (migratrice), concentration (migratrice), reproduction (migratrice)
A127	Grue cendrée	concentration (migratrice)
A130	Huîtrier pie	hivernage (migratrice)
A131	Échasse blanche	reproduction (migratrice)
A132	Avocette élégante	hivernage (migratrice)
A136	Petit Gravelot	reproduction (migratrice)
A140	Pluvier doré	hivernage (migratrice)
A142	Vanneau huppé	reproduction (migratrice)
A143	Bécasseau maubèche	hivernage (migratrice)
A149	Bécasseau variable	hivernage (migratrice)
A153	Bécassine des marais	hivernage (migratrice), concentration (migratrice)
A155	Bécasse des bois	concentration (migratrice)
A157	Barge rousse	hivernage (migratrice)
A160	Courlis cendré	hivernage (migratrice)
A162	Chevalier gambette	hivernage (migratrice)
A165	Chevalier culblanc	concentration (migratrice)
A166	Chevalier sylvain	concentration (migratrice)
A168	Chevalier guignette	hivernage (migratrice), concentration (migratrice)
A176	Mouette mélanocéphale	hivernage (migratrice)
A183	Goéland brun	hivernage (migratrice), espèce résidente
A229	Martin-pêcheur d'Europe	reproduction (migratrice)
A255	Pipit rousseline	reproduction (migratrice)
A272	Gorgebleue à miroir	reproduction (migratrice)
A302	Fauvette pitchou	reproduction (migratrice), concentration (migratrice)

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 3.1.2.5. Estuaire de la Gironde : marais de la rive Nord FR 5412011

L'essentiel du site est constitué par les prairies naturelles humides. Des prés salés et des roselières étendues sont situées en avant des digues, entrecoupées par un réseau de fossés à dense végétation aquatique. Les vasières intertidales faisant partie de l'estuaire proprement dit sont également comprises dans le périmètre.

Une ligne de falaises mortes ou vives de calcaire crayeux s'étendant de Mortagne à Talmont forme à certains endroits la limite nord-est de la ZPS.

Etant situé sur une voie de migration, ce site présente une importance toute particulière comme lieu de passage et de halte migratoire de plusieurs espèces patrimoniales, dont le Butor étoilé, la Cigogne noire, la Spatule blanche, la Bondrée apivore, le Milan noir, la Marouette ponctuée, la Grue cendrée,... Les prairies humides offrent des milieux propices à la reproduction de limicoles nicheurs et des Busards. Les roselières sont importantes pour la reproduction d'espèces paludicoles et de site de halte migratoire pour de nombreux passereaux.

**Tableau 37 : Espèces visées à l'article 4 de la directive 2009/147/CE et évaluation**

Code	Nom	Type
A338	Pie-grièche écorcheur	reproduction (migratrice)
A004	Grèbe castagneux	reproduction (migratrice)
A021	Butor étoilé	hivernage (migratrice), concentration (migratrice)
A023	Héron bihoreau	reproduction (migratrice)
A026	Aigrette garzette	hivernage (migratrice), concentration (migratrice)
A027	Grande Aigrette	hivernage (migratrice)
A029	Héron pourpré	reproduction (migratrice)
A030	Cigogne noire	concentration (migratrice)
A031	Cigogne blanche	reproduction (migratrice), concentration (migratrice)
A034	Spatule blanche	concentration (migratrice)
A043	Oie cendrée	hivernage (migratrice), concentration (migratrice)
A048	Tadorne de Belon	hivernage (migratrice), reproduction (migratrice)
A052	Sarcelle d'hiver	hivernage (migratrice)
A054	Canard pilet	hivernage (migratrice)
A055	Sarcelle d'été	hivernage (migratrice)
A056	Canard souchet	hivernage (migratrice)
A072	Bondrée apivore	reproduction (migratrice), concentration (migratrice)
A073	Milan noir	reproduction (migratrice), concentration (migratrice)
A080	Circaète Jean-le-Blanc	reproduction (migratrice)
A081	Busard des roseaux	reproduction (migratrice), hivernage (migratrice)
A082	Busard Saint-Martin	reproduction (migratrice), hivernage (migratrice)
A084	Busard cendré	reproduction (migratrice)
A103	Faucon pèlerin	hivernage (migratrice)
A119	Marouette ponctuée	concentration (migratrice)
A122	Râle des genêts	concentration (migratrice)
A127	Grue cendrée	concentration (migratrice)
A131	Échasse blanche	reproduction (migratrice)
A132	Avocette élégante	hivernage (migratrice)
A136	Petit Gravelot	reproduction (migratrice)
A137	Grand Gravelot	hivernage (migratrice)
A140	Pluvier doré	concentration (migratrice)
A141	Pluvier argenté	hivernage (migratrice)
A142	Vanneau huppé	concentration (migratrice)
A149	Bécasseau variable	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A151	Chevalier combattant	concentration (migratrice)
A153	Bécassine des marais	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A158	Courlis corlieu	concentration (migratrice)

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

A160	Courlis cendré	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A162	Chevalier gambette	hivernage (migratrice) concentration (migratrice)
A191	Sterne caugek	concentration (migratrice)
A193	Sterne pierregarin	concentration (migratrice)
A222	Hibou des marais	reproduction (migratrice)
A224	Engoulevent d'Europe	reproduction (migratrice)
A229	Martin-pêcheur d'Europe	reproduction (migratrice)
A272	Gorgebleue à miroir	reproduction (migratrice) concentration (migratrice)
A294	Phragmite aquatique	concentration (migratrice)
A297	Rousserolle effarvate	Reproduction, hivernage, concentration (migratrice)

### 3.1.2.6. Estuaire de la Gironde : rive du blayais FR 7212014

Le site, en connexion avec l'Estuaire de la Gironde, correspond à une zone humide poldérisée à trois types de marais: marais mouillé boisé bocager, marais à prairies humides et marais à grandes cultures.

**Tableau 38 : Espèces visées à l'article 4 de la directive 2009/147/CE et évaluation**

Code	Nom	Type
A338	Pie-grièche écorcheur	reproduction (migratrice)
A017	Grand Cormoran	hivernage (migratrice)
A021	Butor étoilé	reproduction (migratrice)
A023	Héron bihoreau	reproduction (migratrice)
A024	Héron crabier	espèce résidente
A025	Héron garde-boeufs	hivernage reproduction (migratrice)
A026	Aigrette garzette	hivernage reproduction (migratrice)
A027	Grande Aigrette	hivernage (migratrice)
A028	Héron cendré	reproduction (migratrice)
A029	Héron pourpré	reproduction (migratrice)
A030	Cigogne noire	concentration (migratrice)
A031	Cigogne blanche	reproduction (migratrice)
A034	Spatule blanche	concentration (migratrice)
A048	Tadorne de Belon	reproduction (migratrice)
A051	Canard chipeau	hivernage (migratrice)
A052	Sarcelle d'hiver	hivernage (migratrice)
A053	Canard colvert	hivernage (migratrice)
A054	Canard pilet	hivernage (migratrice)
A055	Sarcelle d'été	reproduction (migratrice)
A056	Canard souchet	hivernage (migratrice)
A072	Bondrée apivore	reproduction (migratrice)
A073	Milan noir	reproduction (migratrice)
A080	Circaète Jean-le-Blanc	concentration (migratrice), reproduction (migratrice)
A081	Busard des roseaux	hivernage (migratrice), reproduction (migratrice)
A082	Busard Saint-Martin	hivernage (migratrice), reproduction (migratrice)
A084	Busard cendré	reproduction (migratrice)
A094	Balbusard pêcheur	concentration (migratrice)
A098	Faucon émerillon	hivernage (migratrice)
A119	Marouette ponctuée	concentration (migratrice)
A125	Foulque macroule	hivernage (migratrice), reproduction (migratrice)
A131	Échasse blanche	reproduction (migratrice)
A140	Pluvier doré	hivernage (migratrice)
A142	Vanneau huppé	reproduction (migratrice)
A153	Bécassine des marais	hivernage (migratrice)
A156	Barge à queue noire	concentration (migratrice)
A160	Courlis cendré	hivernage (migratrice)

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

A162	Chevalier gambette	hivernage (migratrice)
A166	Chevalier sylvain	hivernage (migratrice)
A168	Chevalier guignette	hivernage (migratrice)
A179	Mouette rieuse	hivernage (migratrice), reproduction (migratrice)
A189	Sterne hansel	concentration (migratrice)
A196	Guifette moustac	concentration (migratrice)
A197	Guifette noire	concentration (migratrice)
A207	Pigeon colombin	hivernage (migratrice)
A222	Hibou des marais	concentration (migratrice)
A229	Martin-pêcheur d'Europe	reproduction (migratrice)
A246	Alouette lulu	reproduction (migratrice)
A272	Gorgebleue à miroir	reproduction (migratrice)
A302	Fauvette pitchou	reproduction (migratrice)

### 3.2. HABITATS COMMUNAUTAIRES PRESENTS AU NIVEAU DU SITE DE PROJET

#### 3.2.1. Habitats susceptibles d'être impactés par le projet

La localisation des habitats élémentaires constituant les habitats génériques est issue des éléments fournis par le Parc Naturel Marin. Les habitats susceptibles d'être impactés par le projet correspondent aux habitats marins et fluvio-marins, sont précisés dans le tableau ci-après (cf. Planche **19** à Planche **23**). Les autres habitats sont isolés des influences potentielles des dragages et des immersions car situés à des niveaux altimétriques tels qu'ils ne sont pas soumis à une influence marine.

La définition ci-après des habitats élémentaires est issue du site inpn.

**Tableau 39 : Habitats justifiant la désignation**



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

Code	Intitulé
<b>1</b>	<b>Habitats côtiers et végétations halophytiques - Eaux marines et milieux à marées</b>
1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine
	1 Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à <i>Zostera marina</i> (façade atlantique)
	2 Sables moyens dunaires (façade atlantique)
	3 Sables grossiers et graviers, bancs de maerl (façade atlantique)
1130	Estuaire
	1 Slikke en mer à marées (façade atlantique)
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
	1 Sables des hauts de plage à <i>Talitres</i> (façade atlantique)
	2 Galets et cailloutis des hauts de plages à <i>Orchestia</i> (façade atlantique)
	3 Estrans de sable fin (façade atlantique)
	5 Estrans de sables grossiers et graviers (façade atlantique)
1160	Grandes criques et baies peu profondes
	1 Vasières infralittorales (façade atlantique)
	2 Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl (façade atlantique)
1170	Récifs
	2 La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique)
	3 La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique) / La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)
<b>3</b>	<b>Habitats d'eau douce - Eau courante</b>
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion</i> fluitantis et du <i>Callitricho-Batrachion</i>
3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodion rubri</i> p.p. et du <i>Bidention</i> p.p.

### 3.2.1.1. Habitats côtiers et végétations halophytiques - Eaux marines et milieux à marées

#### 3.2.1.1.1. Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine (1110)

Les bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine sont situés dans le secteur infralittoral, jusqu'à 20 m de profondeur environ. Plusieurs sous-ensembles sont distincts selon la granulométrie des sables, allant des sables fins pouvant présenter une fraction de fines, aux sables grossiers : graviers et galets.

Cet habitat marin est essentiellement représenté sur les sites « Panache de la Gironde » et Pertuis Charentais du fait des différentes formes sableuses présentes à l'embouchure de la Gironde.

#### A. 1110-1 Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à *Zostera marina* (façade atlantique)

Ces avant-plages correspondent, jusqu'à 15 à 20 m de profondeur sous le niveau des plus basses mers, au prolongement sous-marin des plages intertidales (étage médiolittoral) des milieux à très haute énergie. Elles se trouvent généralement face aux houles dominantes.

Selon le gradient hydrodynamique décroissant de la côte vers le large, ces sables fins (médiane de 100-200  $\mu\text{m}$ ) sont caractérisés par une zone de charriage au contact du médiolittoral, puis par une zone d'instabilité où la couche de surface est fréquemment remaniée par les houles et les vagues. Apparaît ensuite une zone de stabilisation hydrodynamique, et enfin une zone de stabilité sédimentaire où les remaniements sont peu fréquents. Ces zones traduisent les actions hydrodynamiques, mais ne peuvent se référer à des valeurs bathymétriques absolues.

Le substrat très compact est essentiellement constitué de sable fin.

Cet habitat est caractérisé par des mollusques bivalves suspensivores.

#### B. 1110-2 Sables moyens dunaires (façade atlantique)

Cet habitat élémentaire correspond à des sables moyens (médiane de 200 à 400  $\mu\text{m}$ ) caractérisés par leur mobilité en milieu très exposé. Ils se disposent sous la forme de bancs sableux siliceux, en linéaire de l'avant-plage, le long des littoraux dunaires.



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Natura 2000-  
Rapport*

Les espèces indicatrices sont variables d'un site à l'autre. La faune peut être éparpillée ou, au contraire, très concentrée en bancs monospécifiques, très localisés.

Les sables dunaires soumis aux forts courants de marée à l'embouchure des estuaires peuvent héberger de remarquables colonies de grands hydraires dressés : *Sertularia cupressina*, *Hydrallmania falcata*.

### C. 1110-3 Sables grossiers et graviers, bancs de maerl (façade atlantique)

Cet habitat se présente sous la forme de plaines parfois immenses, dont certaines ceinturent les îlots rocheux, à partir de quelques mètres de profondeur et plus profondément de 30 à 50 m.

Les courants y sont forts à modérés, ainsi que les courants de marée. Ce type d'habitat est très homogène et se caractérise par sa monotonie.

### D. Bilan

Pour l'ensemble de l'estuaire de la Gironde, la superficie moyenne de ces habitats élémentaires est précisée dans le tableau ci-après. De plus, il est précisé la surface de ce type d'habitats recouvrant les périmètres des zones de vidage et de dragage.

Tableau 40 : Habitats élémentaires 1110 présents dans l'estuaire de la Gironde

N°	Type d'habitats élémentaires	Superficie* moyenne de l'habitat (en km <sup>2</sup> ) pour l'estuaire de la Gironde en km <sup>2</sup>			
		Pour l'ensemble de l'estuaire de la Gironde	Sur les zones de dragage	Sur les zones de vidage	Total (zones de vidage + zones de dragage)
1110-1	Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à <i>Zostera marina</i> (façade atlantique)	153	2.9	2.8	5.7 (<4%)
1110-2	Sables moyens dunaires (façade atlantique)	630	2.5	4.5	7 (~ 1%)
1110-3	Sables grossiers et graviers, bancs de maerl (façade atlantique)	19	0	0.1	0.1 (<1%)

\* superficie calculée à partir des cartographies d'habitats Natura 2000 fourni par le PNM

#### 3.2.1.1.2. Estuaire (1130)

Cet habitat regroupe toutes les surfaces intertidales et subtidales des milieux estuariens. Il représente les  $\frac{3}{4}$  de la superficie du site « Estuaire de la Gironde ». Situé à une interface entre le milieu fluvial et le milieu maritime, cet habitat présente des substrats très divers allant des sables fins aux vases et est représenté sur tous les secteurs halins.

Pour l'estuaire de la Gironde, cet habitat générique comprend :

##### 1130-1 Slikke en mer à marées (façade atlantique)

L'habitat s'étend des limites supérieures des pleines mers de mortes-eaux (0 m) jusqu'aux limites inférieures des basses mers de vives-eaux (étage médiolittoral). Il peut aussi, parfois, concerner l'étage infralittoral, mais le peuplement n'y est pas différent.

Le substrat est très divers (des sables fins aux vases) et la salinité variable.

Les principales espèces pouvant s'y trouver sont : mollusques bivalves fouisseurs, vers polychètes, mollusques gastéropodes, crustacés amphipodes...

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

Pour l'ensemble de l'estuaire de la Gironde, la superficie moyenne de cet habitat élémentaire est précisée dans le tableau ci-après. De plus, il est précisé la surface de ce type d'habitats recouvrant les périmètres des zones de vidage et de dragage

Tableau 41 : Habitats élémentaires 1130 présents dans l'estuaire de la Gironde

N°	Type d'habitats élémentaires	Superficie* moyenne de l'habitat (en km <sup>2</sup> ) pour l'estuaire de la Gironde en km <sup>2</sup>			
		Pour l'ensemble de l'estuaire de la Gironde	Sur les zones de dragage	sur les zones de vidage	Total (zones de vidage + zones de dragage)
1130-1	Slikke en mer à marées (façade atlantique)	42.64	0	0	0 (0%)

\* superficie calculée à partir des habitats Natura 2000 fourni par le PNM

**L'emprise du projet (chenal, les ouvrages portuaires et leurs accès ainsi que les zones d'immersion) ne couvre pas ce type d'habitats.**

### 3.2.1.1.3. Replats boueux et sableux exondés à marée basse (1140)

Cet habitat se retrouve dans le domaine intertidal. Il se présente sous différentes formes : sable sec ou cordons de galets.

#### A. 1140-1 Sables des hauts de plage à Talitres (façade atlantique)

Cet habitat occupe la zone correspondant à la haute plage constituée des sables fins qui ne sont humectés que par les embruns. Il s'agit d'un sable sec fluide, soumis à l'action éolienne, ou d'un sable plus ou moins compact voire bulleux. L'humidification peut affecter la couche de surface la nuit et disparaît sous l'action du soleil.

Cette zone de laisses de mer est alimentée par des matières organiques d'origines diverses : végétaux d'origine marine (algues, Zostères...) ou terrestre (phanérogames, troncs), organismes marins morts, notamment d'origine planctonique, transportés par le vent (Velelles, Janthines), objets divers biodégradables ou non, appelés communément macrodéchets.

Les algues en décomposition fournissent un couvert garantissant le maintien d'une humidité et constitue une source de nourriture pour les crustacés amphipodes

#### B. 1140-2 Galets et cailloutis des hauts de plages à Orchestia (façade atlantique)

Cet habitat subit fortement l'influence de la marée et se trouve le plus souvent sous le vent des obstacles comme les affleurements rocheux ou les brise-lames. Il est composé essentiellement de galets des hauts de plage qui retiennent dans leurs intervalles des débris végétaux rejetés en épaves et qui conservent toujours une grande humidité. La zone n'est humectée que par les embruns et par le haut des vagues lors de tempêtes.

Elle est liée aux sources de débris végétaux et aux tailles des galets et des cailloutis. L'habitat peut descendre à des niveaux inférieurs, à condition que les particules fines ne soient pas importantes. Il peut être affecté par la dessalure.

L'habitat est avant tout caractérisé par des populations très abondantes d'amphipodes du genre Orchestia. Elles sont accompagnées de quelques espèces de gastéropodes pulmonés.

#### C. 1140-3 Estrans de sable fin (façade atlantique)

Cet habitat se présente sous forme de vastes étendues sableuses de très faible pente où les houles déferlent.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Natura 2000-  
Rapport*

L'estran passe par des alternances d'immersion et d'émersion en fonction du régime marégraphique. À basse mer, l'eau descend par gravité ("eau de gravité"), par contre "l'eau de rétention", adsorbée autour des grains de sable, peut être retenue. On assiste donc à une importante circulation interstitielle qui est beaucoup plus liée au profil de plage qu'au niveau même de la marée (il s'agit bien du médiolittoral). Ce profil, défini par les conditions hydrodynamiques, varie saisonnièrement. Sa pente traduit le mode d'exposition : battu ou abrité.

### D. 1140-5 Estrans de sables grossiers et graviers (façade atlantique)

Ce habitat correspond à de vastes estrans composés de sédiments grossiers. Il est variable en fonction de la taille granulométrique du sédiment.

Cet habitat est propice à l'installation des gros mollusques bivalves suspensivores qui trouvent, à son niveau, une abondante source de nourriture. Les vers polychètes sont peu représentés.

### E. Bilan

**Pour l'ensemble de l'estuaire de la Gironde, la superficie moyenne de ces habitats élémentaires est précisée dans le tableau ci-après. De plus, il est précisé la surface de ce type d'habitats recouvrant les zones de vidage et de dragage.**

**Tableau 42 : Habitats élémentaires 1140 présents dans l'estuaire de la Gironde**

N°	Type d'habitats élémentaires	Superficie* moyenne de l'habitat (en km <sup>2</sup> ) pour l'estuaire de la Gironde en km <sup>2</sup>			
		Pour l'ensemble de l'estuaire de la Gironde	Sur les zones de dragage	sur les zones de vidage	Total (zones de vidage + zones de dragage)
1140-1	Sables des hauts de plage à Talitres (façade atlantique)	0,72	0	0	0
1140-2	Galets et cailloutis des hauts de plages à Orchestia (façade atlantique)	0,1	0	0	0
1140-3	Estrans de sable fin (façade atlantique)	23	0	0	0
1140-5	Estrans de sables grossiers et graviers (façade atlantique)	26 493	0	0	0

\* superficie calculée à partir des habitats Natura 2000 fourni par le PNM

**L'emprise du projet (chenal, les ouvrages portuaires et leurs accès ainsi que les zones d'immersion) ne couvre pas ce type d'habitats.**

#### 3.2.1.1.4. Grandes criques et baies peu profondes (1160)

Cet habitat est caractérisé par le fait qu'il se trouve à l'abri des houles et des vagues, le plus souvent grâce à des pointements rocheux, et que les courants de marée y sont très faibles. De telles conditions hydrodynamiques permettent le dépôt de particules fines, cet habitat étant généralement en contact avec la partie aval des estuaires. Par ailleurs, ce faible hydrodynamisme ne permet pas le brassage des eaux et il existe une stabilité thermique sur l'échelle verticale. En conséquence, s'il y a dessalure des eaux lors d'une crue, celle-ci ne peut intéresser qu'une faible couche de surface. Cette stabilité hydrologique permet la remontée d'espèces relativement sténoèces à de faibles profondeurs (inférieures à 20 mètres), alors qu'elles ne peuvent tolérer les fluctuations hydrodynamiques en milieu plus ouvert. Des espèces circolittorales peuvent donc coloniser cet habitat infralittoral.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Natura 2000-  
Rapport*

### A. 1160-1 Vasières infralittorales (façade atlantique)

Cet habitat occupe les secteurs abrités des vagues et des houles, où les courants de marée sont très faibles. Soumis à une sédimentation active de matériaux fins, ces milieux restent néanmoins marins, la salinité sur le fond, même en hiver, n'étant pas inférieure à 30 PSU (milieu euryhalin). La variabilité thermique sur l'année est inférieure à 10 °C.

### B. 1160-2 Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl (façade atlantique)

Situé dans les milieux abrités à proximité des massifs rocheux, cet habitat est caractérisé par un substrat hétérogène constitué de trois fractions : graviers, sables et particules fines. De tels sédiments mixtes reflètent des actions hydrodynamiques inverses ou alternées avec apport d'éléments fins en période estivale et d'éléments grossiers en période hivernale.

Les massifs rocheux participent activement à la production d'éléments grossiers et de coquilles mortes (moulières...).

### C. Bilan

**Pour l'ensemble de l'estuaire de la Gironde, la superficie moyenne de ces habitats élémentaires est précisée dans le tableau ci-après. De plus, il est précisé la surface de ce type d'habitats recouvrant les périmètres des zones de vidage et de dragage.**

Tableau 43 : Habitats élémentaires 1160 présents dans l'estuaire de la Gironde

N°	Type d'habitats élémentaires	Superficie* moyenne de l'habitat (en km <sup>2</sup> ) pour l'estuaire de la Gironde en km <sup>2</sup>			
		Pour l'ensemble de l'estuaire de la Gironde	Sur les zones de dragage	sur les zones de vidage	Total (zones de vidage + zones de dragage)
1160-1	Vasières infralittorales (façade atlantique)	262	6.4	11.4	17.8 (6.8%)
1160-2	Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl (façade atlantique)	4	0.1	0.0	0.1 (2.5%)

\* superficie calculée à partir des habitats Natura 2000 fourni par le PNM

#### 3.2.1.1.5. Récifs (1170)

Cet habitat est caractéristique des substrats durs : substrats rocheux ou concrétions biogéniques. Il n'est observé que sur le site « Estuaire de la Gironde », certainement au niveau des hauts fonds rocheux sur la partie aval de l'estuaire.

### A. 1170-2 La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique)

Il s'agit typiquement de la zone de balancement des marées où les espèces subissent l'alternance quotidienne émergence/immersion, ce qui correspond à l'étage médiolittoral. Les espèces végétales sont réparties en ceintures dont la supérieure ne se retrouve immergée qu'à l'occasion des pleines mers de vives-eaux, tandis que l'inférieure est régulièrement émergée, lors de toutes les mortes-eaux. C'est le domaine des fucophycées, algues brunes, qui peuvent apparaître en ceintures continues ou plus généralement en mosaïque avec des "plages" de crustacés cirripèdes, les Balanes

### B. 1170-3 La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique) / La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)

En milieu très exposé, les Fucophycées disparaissent presque totalement au bénéfice d'espèces animales qui s'installent au niveau des fissures et anfractuosités du milieu. Elles occupent ainsi

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Natura 2000-  
Rapport

tout l'espace dévolu en mode abrité aux algues brunes, cet habitat prend alors le nom de "moulière".

### C. 1170-5 La roche infralittorale en mode exposé (façade atlantique)

Les zones infralittorales rocheuses sont occupées par une forêt de grandes algues brunes désignées globalement sous le nom de "kelp". Sur les côtes françaises, six espèces de laminariales occupent cet espace entre le 0 CM et environ -30 m. La forêt de Laminaires s'étend tant que l'énergie lumineuse reste supérieure à 1% de l'énergie présente en surface. En certains secteurs très limpides du golfe de Gascogne, les laminaires descendent jusqu'à 40 m de profondeur.

La frange supérieure de l'infralittoral découvre lors des basses mers de vives-eaux, c'est un espace de très forte turbulence qui peut limiter les Laminaires au bénéfice d'algues rouges.

A l'ombre des frondes de Laminaires se développe une flore très diversifiée, dont certaines espèces sont nettement sciaphiles (ombrophiles). Les algues comme les animaux se distribuent en différentes strates interagissant les unes sur les autres, tout en profitant de l'atténuation des conditions hydrodynamiques sous le dais (canopée) offert par les Laminaires.

Les crampons de Laminaires constituent en eux-mêmes un habitat très richement peuplé.

### D. 1170-6 La roche infralittorale en mode abrité (façade atlantique)

En mode abrité, et semi-abrité, sur les fonds rocheux et de galets infralittoraux, la forêt de Laminaires voit la disparition des espèces de mode exposé au profit essentiellement de *Laminaria saccharina*. Celle-ci, présente de 0 à -20 m ne constitue cependant pas une véritable forêt dense comme il s'en développe en milieu exposé. Le plus souvent, cet habitat est caractérisé par des courants de marée plus ou moins violents et par la présence de sable en suspension qui, sans créer de turbidité, n'en affecte pas moins le peuplement.

### E. Bilan

Pour l'ensemble de l'estuaire de la Gironde, la superficie moyenne de ces habitats élémentaires est précisée dans le tableau ci-après. De plus, il est précisé la surface de ce type d'habitats recouvrant les zones de vidage et de dragage.

Tableau 44 : Habitats élémentaires 1170 présents dans l'estuaire de la Gironde

N°	Type d'habitats élémentaires	Superficie* moyenne de l'habitat (en km <sup>2</sup> ) pour l'estuaire de la Gironde en km <sup>2</sup>			
		Pour l'ensemble de l'estuaire de la Gironde	Sur les zones de dragage	sur les zones de vidage	Total (zones de vidage + zones de dragage)
1170-2	La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique)	2.86	0	0	0
1170-3	La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique) / La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)	0.03	0	0	0
1170-5	La roche infralittorale en mode exposé (façade atlantique)	69.62	0	0	0
1170-6	La roche infralittorale en mode abrité (façade atlantique)	3.10	0	0	0

\* superficie calculée à partir des habitats Natura 2000 fourni par le PNM

**L'emprise du projet (chenal, les ouvrages portuaires et leurs accès ainsi que les zones d'immersion) ne couvre pas ce type d'habitats.**

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 3.2.1.2. Habitats d'eau douce - Eau courante

#### 3.2.1.2.1. Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion (3260)

Cet habitat englobe toutes les communautés fluviatiles d'eaux plus ou moins courantes, avec ou sans Renoncles, ainsi que les groupements de bryophytes aquatiques (qui apparaissent dès les sources). Il faut prendre en considération les écomorphoses pour pouvoir distinguer les différentes communautés et mettre en évidence leur déterminisme écologique. De même, les bryophytes, characées et algues filamenteuses ne peuvent être négligées dans la description des habitats.

Il s'agit donc des végétations normalement dominées par des Renoncles, des Potamots, des Callitriches, ainsi que diverses hydrophytes submergées et des formes aquatiques diampiphytes, mais aussi des communautés de bryophytes.

Elles se rencontrent depuis l'étage montagnard jusqu'en zone saumâtre estuarienne, cette dernière zone n'étant pas prise en considération dans l'habitat.

**L'emprise du projet (chenal, les ouvrages portuaires et leurs accès ainsi que les zones d'immersion) ne couvre pas ce type d'habitats.**

#### 3.2.1.2.2. Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p (3270)

L'habitat correspond à des végétations pionnières herbacées constituées par des espèces annuelles. Ces communautés sont installées sur des sols périodiquement inondés, alluviaux, enrichis en azote et se rencontrent en bordure de bras morts ou de cours d'eau sur des alluvions limoneuses, sableuses ou argileuses (et donc pas uniquement vaseuses). En période d'exondation, le substrat reste imbibé d'eau, tout au moins lors de la germination des espèces caractéristiques de l'habitat (pour le Chenopodion rubri).

L'habitat est largement répandu aux étages collinéen et montagnard de la région de l'Europe tempérée et pénètre dans la région méditerranéenne. Son maintien est lié à la fluctuation du niveau de l'eau ; tout aménagement tendant à régulariser le niveau de l'eau est préjudiciable à la pérennité de l'habitat. Il convient également d'éviter les empierrements qui font disparaître les substrats favorables.

**L'emprise du projet (chenal, les ouvrages portuaires et leurs accès ainsi que les zones d'immersion) ne couvre pas ce type d'habitats.**



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Natura 2000-  
Rapport

### 3.2.2. Bilan – sensibilités des habitats communautaires vis-à-vis du projet

Le tableau ci-dessous récapitule, pour les habitats communautaires génériques, leur état de conservation.

**Tableau 45 : Synthèse de l'état de conservation des habitats communautaires génériques présents dans l'emprise ou à proximité du projet**

Code	Intitulé	Dans l'emprise potentielle du projet (chenal et zones d'immersion)	Conservation (source : Natura 2000)					
			Panache de la Gironde et plateau rocheux de Cordouan, FR7200811	Pertuis charentais FR5400469	Estuaire de la Gironde FR7200677	La Garonne FR7200700	Marais et falaises des coteaux de Gironde FR5400438	Presqu'île d'Arvert FR5400434
1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	Oui	Bonne	Bonne	Bonne	-	-	-
1130	Estuaire	Oui	Bonne	Bonne	Bonne	-	Bonne	-
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	Non	Bonne	Bonne	Bonne	-	-	Bonne
1160	Grandes criques et baies peu profondes	Oui	-	Bonne	-	-	-	-
1170	Récifs	Non	-	Bonne	Bonne	-	-	-
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculon fluitantis et du Callitricho-Batrachion	Non	-	-	-	Significative	Bonne	-
3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.	Non	-	-	-	Significative	-	-

Les tableaux ci-après précisent la superficie des habitats élémentaires présents dans l'estuaire et sur les zones de vidage / dragage. Ensuite, les **Figure 8** et **Figure 9** représentent, pour chaque zone de vidage/dragage, la superficie de ces habitats est également précisée.

Ainsi, les habitats les plus présents sur les zones de vidage et de dragage sont :

- 1110-1 Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à *Zostera marina* (façade atlantique) ;
- 1110-2 Sables moyens dunaires (façade atlantique) ;
- 1160-1 Vasières infralittorales (façade atlantique).



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

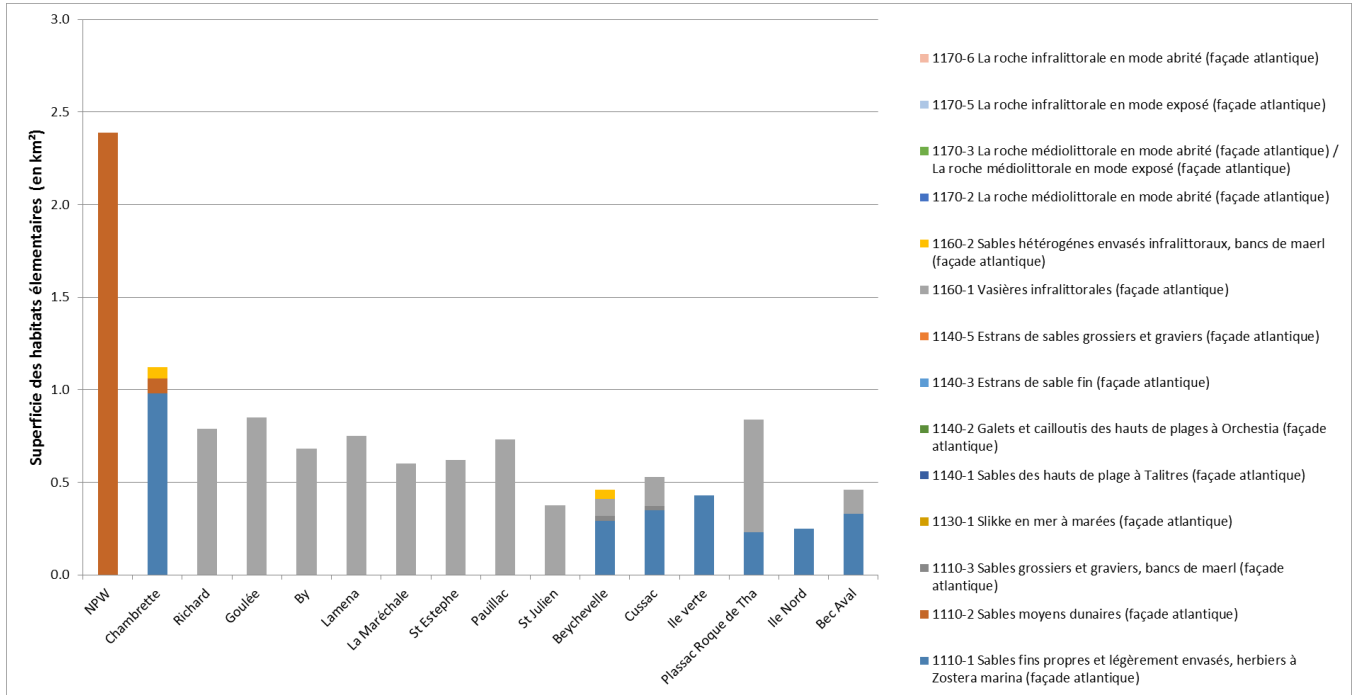
**Tableau 46 : Synthèse des superficies des habitats présents dans l'estuaire de la Gironde**

N°	Type d'habitats élémentaires	Superficie* moyenne de l'habitat (en km <sup>2</sup> ) pour l'estuaire de la Gironde en km <sup>2</sup>			
		Pour l'ensemble de l'estuaire de la Gironde	Sur les zones de dragage	Sur les zones de vidage	Total (zones de vidage + zones de dragage)
1110-1	Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à <i>Zostera marina</i> (façade atlantique)	153	2.9	2.8	5.7 (<4%)
1110-2	Sables moyens dunaires (façade atlantique)	630	2.5	4.5	7 (~ 1%)
1110-3	Sables grossiers et graviers, bancs de maerl (façade atlantique)	19	0	0.1	0.1 (<1%)
1130-1	Slikke en mer à marées (façade atlantique)	42.64	0	0	0 (0%)
1140-1	Sables des hauts de plage à <i>Talitres</i> (façade atlantique)	0,72	0	0	0
1140-2	Galets et cailloutis des hauts de plages à <i>Orchestia</i> (façade atlantique)	0,1	0	0	0
1140-3	Estrans de sable fin (façade atlantique)	23	0	0	0
1140-5	Estrans de sables grossiers et graviers (façade atlantique)	26 493	0	0	0
1160-1	Vasières infralittorales (façade atlantique)	262	6.4	11.4	17.8 (6.8%)
1160-2	Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl (façade atlantique)	4	0.1	0.0	0.1 (2.5%)
1170-2	La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique)	2.86	0	0	0
1170-3	La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique) / La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)	0.03	0	0	0
1170-5	La roche infralittorale en mode exposé (façade atlantique)	69.62	0	0	0
1170-6	La roche infralittorale en mode abrité (façade atlantique)	3.10	0	0	0

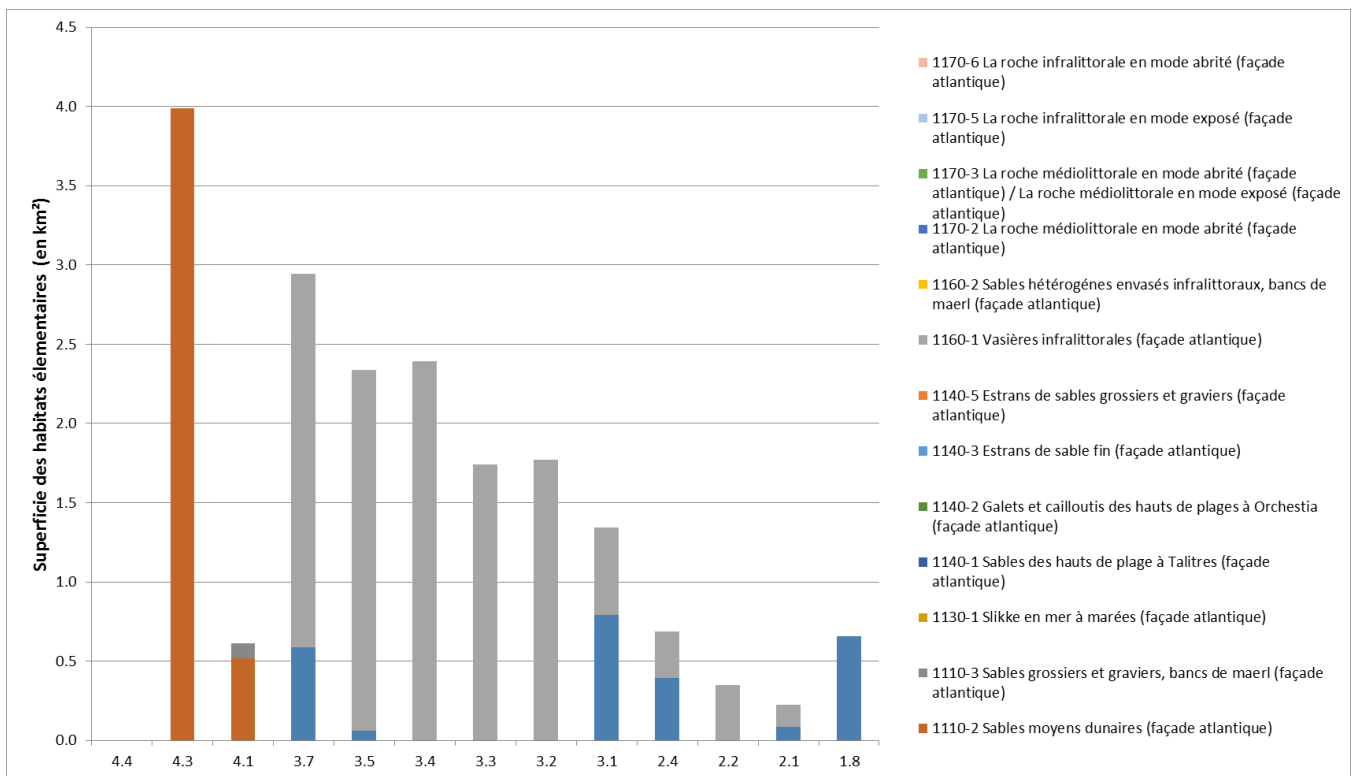
**Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation d'incidence Nautra 2000- Rapport*

**Figure 8. Superficie des habitats élémentaires sur chaque zone de dragage**



**Figure 9. Superficie des habitats élémentaires sur chaque zone de vidage**



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 3.3. ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRES PRESENTES AU NIVEAU DU SITE DE PROJET

Les espèces potentiellement concernées par le projet de dragage concernent essentiellement les espèces marines et fluvio-maritimes.

Pour les poissons et les mammifères marins, les espèces concernées sont listées dans le tableau ci-après et décrites plus précisément dans les paragraphes suivants.

**Tableau 47 : Espèces marines et fluvio-maritimes potentiellement concernés par les opérations de dragage/immersion (poissons et mammifères marins)**

Espèces	Code	Nom
Poissons	1095	Lamproie marine
	1099	Lamproie de rivière
	1101	Esturgeon européen
	1102	Grande Alose
	1103	Alose feinte
	1106	Saumon atlantique
Mammifères	1349	Grand dauphin
	1351	Marsouin commun
	1364	Phoque gris

Pour l'avifaune, de très nombreuses espèces sont présentes dans l'emprise ou à proximité du projet (cf. listes établies pour chaque site ZPS dans le paragraphe 3.1.2). En raison de ce nombre très important et des effets potentiels très faibles du projet, ces espèces ne sont pas décrites individuellement.

#### 3.3.1. Poissons

L'estuaire de la Gironde, depuis son embouchure jusqu'au Bec d'Ambès (voire plus amont en Garonne et Dordogne), présente un enjeu écologique pour de nombreuses espèces de poissons. Il constitue une zone de nurserie (support d'alimentation pour stades larvaires et juvéniles essentiellement d'après Phil et al 2002), une zone d'alimentation (cas des adultes), un axe migratoire (Auger et Verrel 1997 ; Lobry 2004) et une zone de reproduction (gobies, maigre, anchois, ...).

La ressource halieutique est en lien étroit avec :

- La nature des fonds (habitats) et peuplements benthiques (source d'alimentation) ;
- Les usages – activités économiques (perturbation du milieu par l'intervention humaine) ;
- La qualité du milieu : oxygénation, bioaccumulation des contaminants....




Toutes les espèces migratrices ne sont pas présentes en permanence et avec la même abondance, certaines d'entre-elles ne fréquentant l'estuaire de la Gironde que de façon assez occasionnelle. Cependant, trois à quatre espèces migratrices, au minimum, sont présentes dans l'estuaire quelle que soit la période de l'année. Le tableau ci-après précise la présence des espèces migratrices dans l'estuaire de la Gironde.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

Tableau 48 : Présence des espèces migratrices dans l'estuaire de la Gironde

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Anguille (Civelle)												
Anguille jaune												
Anguille argentée												
Alose vraie adulte												
Alose vraie (aloston)												
Alose feinte adulte												
Alose feinte (aloston)												
Esturgeon adulte												
Esturgeon juvénile												
Lamproie marine adulte												
Lamproie marine subadulte												
Lamproie fluviatile adulte												
Lamproie fluviatile subadulte												

	Migration de montaison
	Migration de dévalaison
	Vie dans l'estuaire avec des mouvements dans le milieu estuarien

### 3.3.1.1. Lamproie

Les deux espèces migratrices de lamproie (lamproie marine et lamproie fluviatile) ont un cycle biologique particulier avec une vie « larvaire » en milieu fluviatile qui dure plusieurs années (4 à 6). A l'issue de ce cycle, les individus connaissent de nombreuses modifications morpho-anatomiques (dont le passage d'un mode d'alimentation de type « filtreur » à un mode de type parasitaire). Cette métamorphose débute entre juillet et septembre et peut s'étendre sur 3 à 10 mois. Une fois ces métamorphoses achevées, les individus sont au stade sub-adulte et migrent rapidement en direction du milieu océanique. Pour se nourrir ils parasitent les poissons. Après 1,5 à 2,5 années de vie en milieu océanique avec une très forte croissance, les adultes remontent au printemps en direction des zones de reproduction qui se situent en fleuve ou rivière.

Que ce soit lors de leur dévalaison en direction de l'océan ou lors de leur montaison en direction des frayères, les lamproies ne font que « traverser » le milieu estuarien qui n'a d'autre utilité que celle de couloir de migration pour ces deux espèces. Par conséquent, tout l'estuaire est potentiellement utilisé par les lamproies et il semble difficile de mettre certains secteurs plus en avant que d'autres.

#### A. Lamproie marine

##### a) Localisation

La lamproie marine adulte arrive dans l'estuaire de la Gironde à partir de décembre, remontant vers la moyenne rivière pour frayer en mai.

##### b) Caractéristiques

Cette espèce amphihaline (qui vit à la fois en eaux douces et en eaux salées) migre des eaux côtières vers les rivières à la fin de l'hiver. Cette migration est suivie d'une reproduction sur les gravières des eaux vives des fleuves, en tête de bassin versant. Les œufs donnent naissance à des larves ammocètes qui vivent deux à cinq ans dans la vase des eaux calmes avant de se métamorphoser et de migrer vers la mer à l'automne.

##### c) Diagnostic

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

Les conditions de remontée et d'accès aux zones de frayères (situées en amont par rapport à la zone d'étude) sont évidemment déterminantes. Non seulement l'espèce est sensible aux obstacles limitant les flux migratoires, mais aussi à la qualité de l'eau : au niveau des frayères, les lamproies ont besoin d'une eau fraîche et bien oxygénée. Enfouies pendant plusieurs années dans les dépôts sableux, elles sont donc particulièrement sensibles à toute altération du sédiment ou de l'eau interstitielle (toxiques, métaux lourds,...).

La période de pêche se calque sur la période de migration anadrome de la lamproie marine qui s'étale du mois de novembre d'une année au mois de mai de l'année suivante. La pêche de la lamproie marine se déroule de décembre à mi-mai sur la Garonne et la Dordogne.

### B. Lamproie de rivière

#### a) Localisation

Espèce parasite, migratrice, amphihaline, la Lamproie de rivière remonte les rivières en automne (en Garonne et Dordogne) pour aller y frayer en eaux courantes, sur des fonds de graviers. Seulement après trois à cinq ans de vie larvaire dans les sédiments, les ammocètes subissent une métamorphose à l'issue de laquelle, devenues adultes, elles migrent en mer pour y mener une vie parasitaire sur des poissons marins. Cette migration s'opère de nuit, entre mars et juin principalement.

#### b) Caractéristiques

Cette espèce amphihaline migre des eaux côtières vers les rivières en automne et au printemps pour aller frayer dans les eaux courantes entre mars et mai. Les œufs donnent naissance à des larves ammocètes qui vivent deux à cinq ans dans la vase des eaux calmes avant de se métamorphoser et de migrer vers la mer au printemps.

#### c) Diagnostic

Tout comme la Lamproie marine, la Lamproie de rivière est sensible à la qualité de l'eau et aux obstacles limitant les flux migratoires.

### 3.3.1.2. Esturgeon

#### A. Présentation

L'esturgeon européen est une espèce strictement protégée par plusieurs conventions internationales (CITES, convention de Berne) et directives européennes ("Habitats, faune, flore" - OSPAR) et figure sur la liste rouge des espèces menacées de disparition de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).

Malgré son statut d'espèce protégée en France depuis 1982 et en Europe depuis 1998, la dernière population d'esturgeon européen qui se reproduit dans le bassin Gironde/Garonne/Dordogne et se distribue en mer, du Golfe de Gascogne jusqu'en mer du Nord, n'a cessé de décliner. Aujourd'hui, il ne reste que quelques milliers d'individus, tous originaires de la Gironde.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

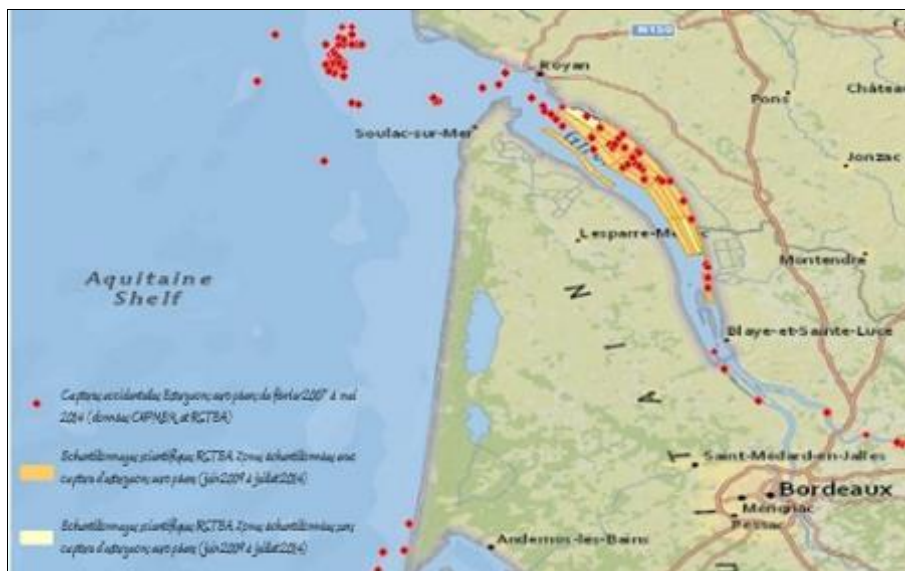
*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*



Figure 10 : Photographie de l'esturgeon. Cliché de R. Le Barh, Cemagref.

### B. Localisation

Les données de captures accidentelles recueillies par le CNPMM, l'IMA et IRSTEA (points rouges sur la carte) ainsi que les résultats des échantillonnages scientifiques effectués dans l'estuaire par IRSTEA dans les secteurs délimités sur la carte ci-dessous (rectangles colorés) indiquent que cette espèce utilise la très grande majorité de l'espace estuarien (Figure 11).



Source : PNA esturgeon européen 2011 - 2015.

**Figure 11 : Localisation des captures d'esturgeons européens (*Acipenser sturio*) sur la période de février 2007 à mai 2014 (déclarations captures accidentelles – points rouges) et sur la période de juin 2009 à juillet 2014 (échantillonnage scientifique, en, orange, les zones avec captures d'esturgeons, en jaune les zones sans captures)**

L'examen de la Figure 11 montre que certains secteurs de l'estuaire de la Gironde semblent non fréquentés par l'esturgeon. Ce n'est pas nécessairement le cas étant donné qu'une bonne partie



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

de l'estuaire de la Gironde n'est pas couverte par les échantillonnages scientifiques tout comme certains secteurs ne sont pas utilisés par les pêcheurs professionnels. Par conséquent, l'absence de détection ne signifie pas qu'il n'y a pas d'esturgeons présents mais peut être tout simplement le reflet d'une absence d'échantillonnage ou tout du moins d'une pression d'échantillonnage moins importante (secteurs peu utilisés par les pêcheurs).

**Figure 12 : Représentation des estimations préliminaires des CPUE d'*Acipenser sturio* au cours de l'échantillonnage Sturat de l'année 2014**



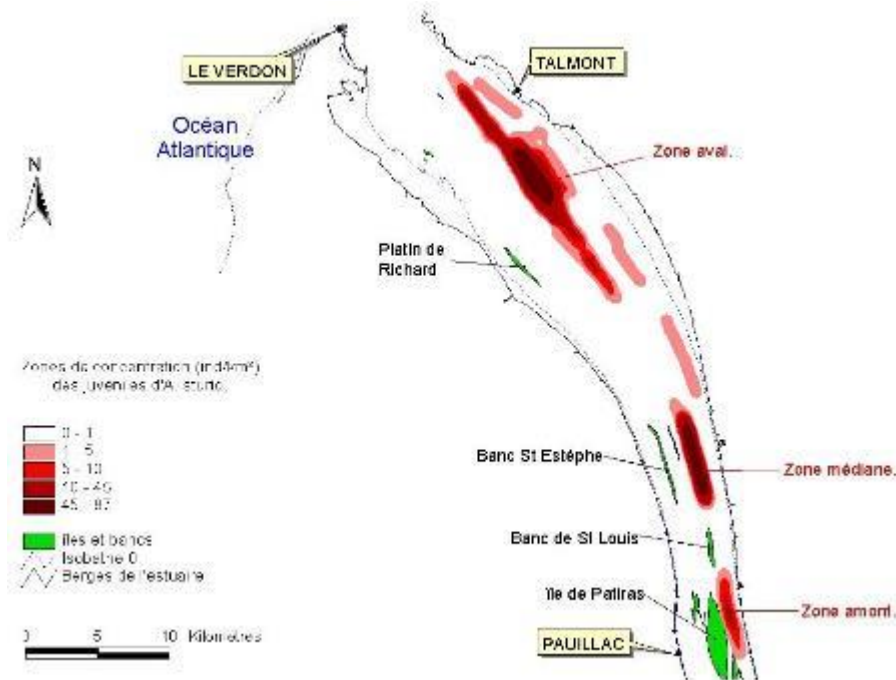
Le report cartographique de ces données permet la localisation des secteurs dans lesquels les juvéniles d'esturgeons se concentrent, ce qui sur la base des résultats de Brosse (2003) permet de déterminer l'emplacement des zones d'alimentation des juvéniles d'esturgeon européen.

Les zones pour lesquelles les densités en juvéniles d'esturgeon européen sont les plus importantes se trouvent dans la partie amont des secteurs échantillonnés (Z1, Z1 et Z15A' essentiellement) ainsi que dans la partie aval (Z6, Z7' et Z8). Au regard de la connaissance sur la biologie des juvéniles d'esturgeon européen pour la phase estuarienne, il convient de considérer que ces zones constituent des enjeux très forts. Ces résultats préliminaires basés sur la seule année 2014 sont assez proches de ceux obtenus pour la période 1995 – 2000 (Brosse 2003) comme le montre la figure ci-après.



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*



**Figure 13 : Localisation et délimitation des trois aires d'habitats les plus utilisées pour la période 1995-2000 pour l'ensemble des traits de chalut de 1995 à 2000 pour les juvéniles d'A. sturio des cohortes 1994 et 1995 dans l'estuaire de la Gironde avec un seuil minimal de 1 ind/km<sup>2</sup> (source : Brosse 2003).**

### C. Caractéristiques

Les géniteurs quittent la mer au printemps et remontent les fleuves vers les zones de frayères situées dans les parties basses de la Garonne et de la Dordogne. Ils ne s'alimentent plus pendant cette migration de reproduction qui a lieu entre avril et juin. Les zones de frayères sont localisées dans des parties assez profondes (5-10 m), parcourues par des courants rapides. Le substrat est constitué de graviers, de galets et de blocs.

À l'approche de l'hiver les jeunes (20-25 cm de long) nés à la fin du printemps dévalent dans la partie dulçaquicole de l'estuaire. À partir du printemps suivant, ils colonisent l'ensemble de l'estuaire en se concentrant dans certaines zones particulières où ils demeurent pendant au moins une année avant de passer en mer à une taille d'environ 50 cm et où ils resteront au moins une dizaine d'années en moyenne.

### D. Diagnostic

Les captures accidentelles à l'entrée des grands estuaires (zones de pêche intense) entraînent une mortalité conséquente sur l'espèce à l'occasion de ses migrations qu'elles soient trophiques ou de reproduction.

Les exploitations de granulats ont considérablement réduit ses potentialités de reproduction en détruisant une grande partie de ses frayères et ses migrations de reproduction sont arrêtées par des barrages infranchissables à Golfech sur la Garonne et à Bergerac sur la Dordogne, limitant ainsi les secteurs de cours d'eau accessibles.

Néanmoins, la situation de l'esturgeon européen tend à s'améliorer ces dernières années grâce aux alevinages.

**Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès  
et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

---

**3.3.1.3. Grande Alose et Alose feinte****A. Localisation**

Les secteurs au large des embouchures des principaux fleuves, Gironde-Charente, Loire et Vilaine ressortent comme étant les plus « fréquentés » par les deux espèces. Cette observation pourrait être la conséquence d'une distribution en panache depuis les systèmes fluvio-estuariens d'accueil.

**B. Caractéristiques**

Pour l'Alose vraie, le temps de séjour en milieu estuarien est court (13 jours  $\pm$  6j d'après Lochet 2006) et concerne surtout les juvéniles de l'année qui traversent l'estuaire de la Gironde au cours de leur migration de dévalaison vers la mer. D'après les travaux de Lochet (2006), l'entrée dans l'estuaire s'effectue entre le 54<sup>e</sup> et le 124<sup>e</sup> jour avec une moyenne de 84 jours. Selon Taverny (1991), les juvéniles de l'année (0+) sont abondants dans l'estuaire de la Gironde dès la période août – septembre jusqu'à la fin de l'automne voire le début de l'hiver. Dans l'estuaire de la Gironde, les alosons se nourrissent essentiellement de zooplancton ainsi que de Mysidacées, des Crevettes et des Amphipodes (Taverny 1991).

L'Alose feinte a un cycle biologique très proche de celui de l'Alose vraie avec quelques différences dans les périodes de migration en plus du fait que les géniteurs ne meurent pas systématiquement lors de la reproduction et sont capables de se reproduire plusieurs fois durant leur vie (espèce itéropare). Pour ce qui est de la partie estuarienne de son cycle biologique, les juvéniles entrent dans l'estuaire de la Gironde lorsqu'ils sont âgés de 7 à 84 jours (moyenne de 46 j  $\pm$  17j) et y séjournent durant 25 jours en moyenne ( $\pm$  13 j) d'après Lochet 2006. Les juvéniles d'Alose feinte de moins de 2 ans séjournent de façon prolongée en estuaire quand les conditions (température) sont favorables. Tout comme pour l'Alose vraie, les juvéniles d'Alose feinte sont zooplanctonophages de petits crustacés comme les Copépodes, les Mysidacées et les Crevettes avec un spectre plus large que celui de l'Alose vraie.

**C. Diagnostic**

En France, l'alose vraie est celle qui subit la pression de pêche la plus importante durant sa migration de reproduction dans les fleuves.

La figure suivante montre les 2 secteurs de pêche de la Grande Alose dans l'estuaire de la Gironde ; le site amont est le secteur principal de pêche de cette espèce (Rochard, 2001).

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

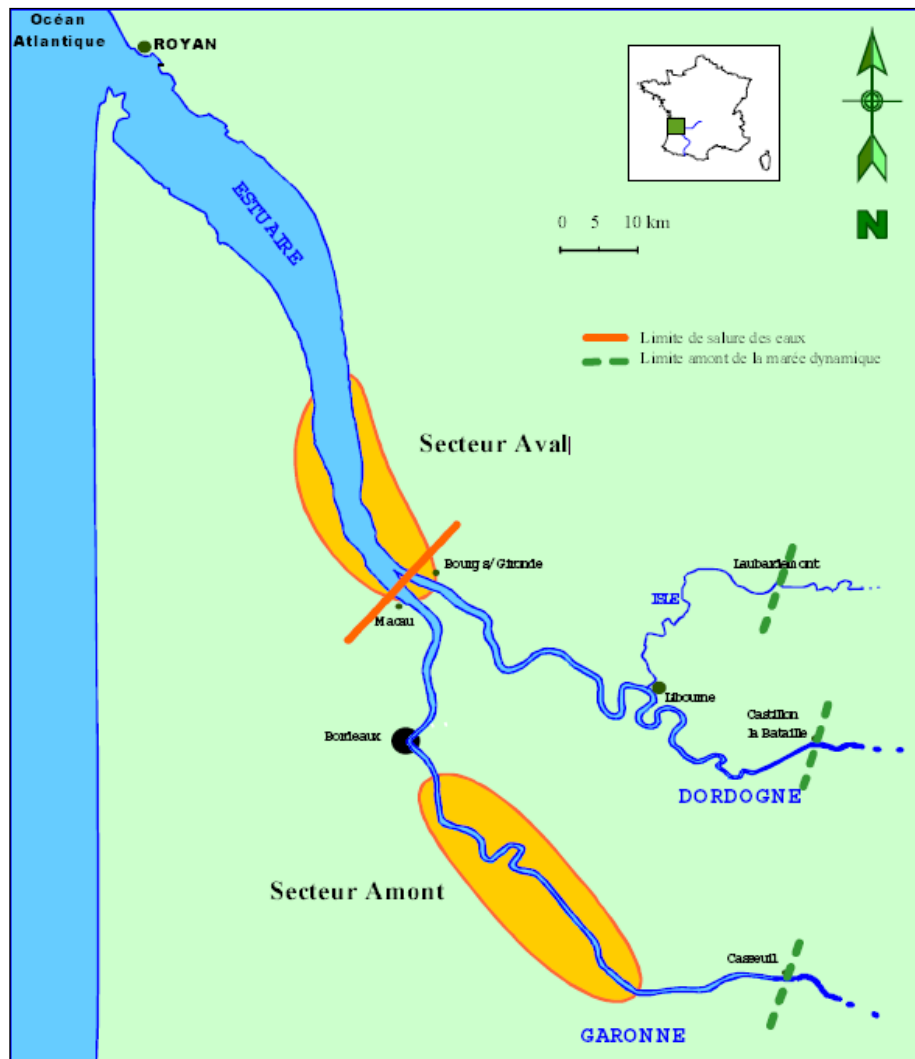


Figure 14 : Localisation des secteurs d'étude dans l'estuaire de la Gironde (Rochard, 2001)

Trois campagnes de pêche ont été menées par l'Ifremer entre 1986 et 1989 pour essayer de caractériser la répartition des aloses dans le domaine côtier du Golfe de Gascogne, de l'île d'Ouessant jusqu'au Golfe de Capbreton.

Les résultats de cette étude (Taverny et Elie, 2001) sont synthétisés ici :

Près de 90 % des captures d'*Alosa fallax* se font au large de l'embouchure de la Gironde et des pertuis charentais (secteurs VIII et VI, voir Figure 15). *Alosa alosa* se répartit plus régulièrement depuis le large de la côte girondine jusqu'au Morbihan entre les latitudes 45° et 48° N

Les individus de 2 ans d'âge restent inféodés de façon plus étroite à la zone côtière, voire aux secteurs proches des embouchures estuariennes, et, d'autre part ce phénomène serait plus marqué pour l'aloise feinte.

*Alosa fallax* fréquente particulièrement les zones de moins de 50 m de profondeur et ne dépasse pratiquement pas l'isobathe des 100 m contrairement à *Alosa alosa* qui se répartit de manière plus uniforme jusqu'à des fonds de plus de 100 m.

Les secteurs au large des embouchures des principaux fleuves, Gironde-Charente, Loire et Vilaine ressortent comme étant les plus « fréquentés » par les deux espèces. Cette

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

observation pourrait être la conséquence d'une distribution en panache depuis les systèmes fluvio-estuariens d'accueil.

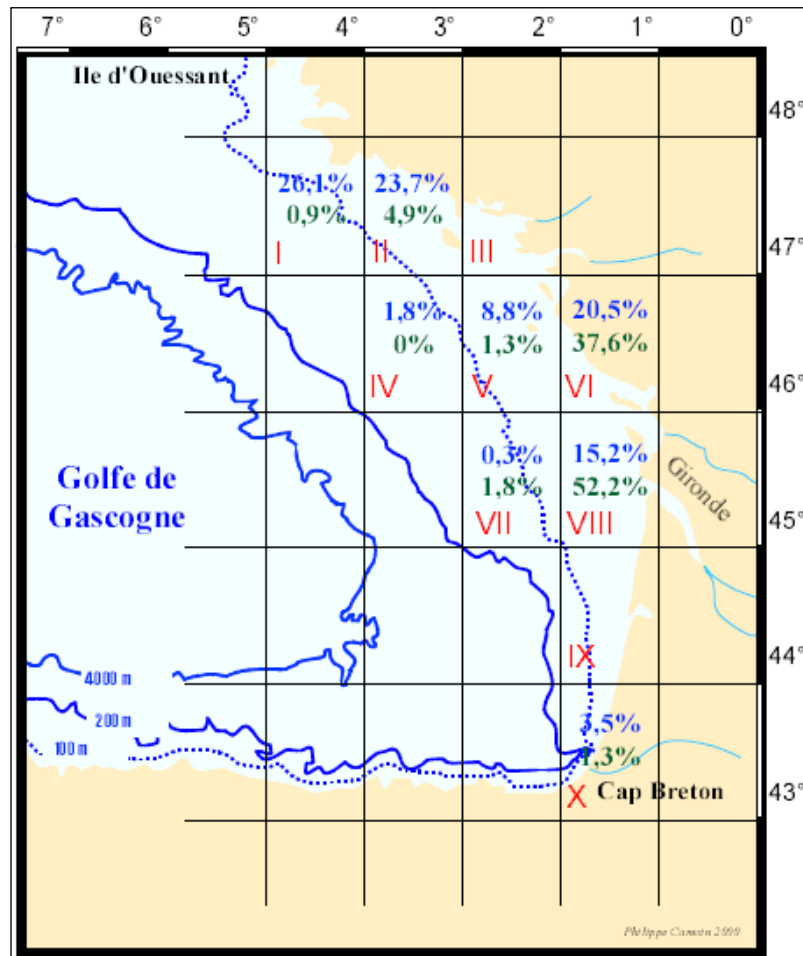


Figure 15 : Répartition des prises d'A. alosa et d'A. fallax sur le plateau continental, campagnes RESSGASC et EVHOE, 1986-89, de l'île d'Ouessant jusqu'au golf de Capbreton.

La situation de l'Alose feinte et de l'Alose vraie qui s'était bien améliorée en 2000 et surtout en 2001, s'est dégradée fortement en 2003 et 2004. Ceci alors que les surfaces de frayères accessibles dans le bassin versant sont importantes et que la pêche semble limitée par la capacité d'absorption du marché

### 3.3.1.4. Saumon Atlantique

#### A. Caractéristiques

Les adultes vivent un à trois ans en mer avant d'entamer une migration vers les zones de frai où ils sont nés. Ces espaces se trouvent généralement en tête de bassin. La reproduction a lieu entre octobre et janvier. Les jeunes, après 1 à 3 ans passés en eau douce, migrent vers la mer au printemps.

#### B. Diagnostic

Plusieurs menaces influent sur le niveau de présence de l'espèce lors de ses migrations : la multiplication des obstacles, la dégradation des milieux (frayères) consécutive aux activités

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

humaines (pollutions, extractions, modifications sédimentaires), le blocage des migrations par le bouchon vaseux et la compartimentation de l'estuaire.

### 3.3.1.5. Anguille européenne

L'anguille européenne dont l'unique aire de ponte supposée se situe dans la mer des Sargasses au large de la Floride (dans la partie centre-ouest de l'océan Atlantique), effectue sa croissance dans les eaux littorales maritimes et les milieux d'eau douce européens. Les larves transparentes et pélagiques appelées leptocephales se laissent dériver pendant 6 à 9 mois, grâce aux courants marins, vers les côtes européennes et d'Afrique du Nord, mais aussi vers le pourtour méditerranéen. À l'approche des côtes, les larves évoluent en anguilles transparentes appelées civelles.

Après s'être pigmentées, ces dernières se transforment en anguilles jaunes dans les eaux littorales ou continentales où elles vont croître pendant plusieurs d'années (de 3 à 50 ans) pour ensuite se métamorphoser en anguilles argentées. Ces anguilles argentées effectuent alors (automne-hiver) une migration trans-atlantique au cours de laquelle elles acquièrent leur maturité sexuelle. Cette migration les conduit jusqu'en mer des Sargasses où elles mourront après s'être reproduites (espèce sémelpare).

Au niveau de l'estuaire de la Gironde, son caractère ubiquiste lui permet de fréquenter et de se « sédentariser » dans quasiment tous les habitats présents dans l'estuaire avec cependant de probables variations de densité en fonction de l'attrait de certains habitats par rapport à d'autres. L'anguille européenne décline fortement depuis le début des années 1980. Parmi les causes reconnues figurent la pêche excessive, la perte d'habitats (barrages infranchissables ...), les modifications physico-chimiques et hydrologiques de l'environnement, l'introduction du nématode parasite (vessie nataoire qu'il finit par perforer / détériorer) *Anguillicoloides crassus*, ainsi que la pollution aux PCB. Ces causes affectent tout ou partie du cycle biologique de l'Anguille européenne.

### 3.3.1.6. Synthèse – poissons

La Planche 24, établie par le Parc Naturel Marin synthétise les zones fonctionnelles des espèces amphihalines, au niveau de l'estuaire de la Gironde et des pertuis, dont les principales conclusions sont les suivantes :

- L'estuaire correspond à un axe de migration de poissons amphihalins (esturgeon, grande alose, anguille...).
- L'estuaire (d'Ambes à l'embouchure) apparaît comme un secteur d'importance fonctionnelle pour l'esturgeon : nourricerie potentielle et zone d'adaptation au milieu marin ;
- Plusieurs zones ont été identifiées en 2003 comme des zones de concentration des juveniles d'esturgeon :
  - Une zone de près de 40km<sup>2</sup> au Nord-Est des zones de vidage 3.7, 3.5, 3.4, 3.3 et 3.2. ;
  - Une zone de près de 13km<sup>2</sup> entre les zones de vidange 3.1 et 3.2 ;
  - Une zone de près de 6.7km<sup>2</sup> au Nord de l'île de Patiras.
- Alimentation :
  - L'ensemble de l'estuaire et du littoral au Nord et au Sud de l'embouchure apparaît comme un secteur d'alimentation des jeunes et sub-adultes de grande alose et d'alose feinte ;
  - L'estuaire (de Bassens à l'embouchure) apparaît comme un secteur d'alimentation des jeunes et sub-adultes d'amphihalins.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

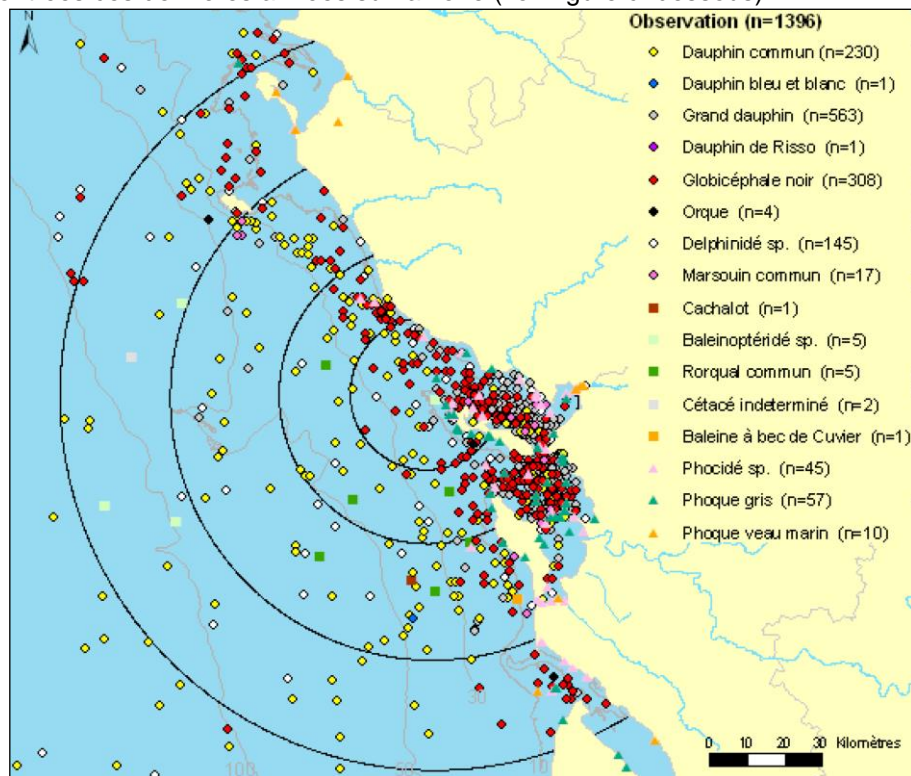
*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 3.3.2. Mammifères marins

L'estuaire de la Gironde (en particulier l'estuaire externe) joue un rôle essentiel dans le développement de la richesse halieutique. Aussi, les mammifères marins fréquentent régulièrement la zone.

Ces espèces ont des aires de répartition à l'échelle mondiale, mais l'estuaire externe semble être importante pour quelques populations qui y retrouvent des conditions favorables pour certaines de leurs fonctions biologiques : alimentation et reproduction notamment.

Le Centre de Recherche sur les mammifères marins a de plus dressé une cartographie des espèces rencontrées ces dernières années sur la zone (voir figure ci-dessous).



**Figure 16 : Observations opportunistes de mammifères marins (1970-2008) (Centre de Recherche sur les Mammifères Marins - Université de La Rochelle)**

Les espèces communautaires identifiées sont les suivantes : grand dauphin, marsouin commun et phoque gris. Elles sont décrites ci-après.

#### 3.3.2.1. Grand Dauphin

##### A. Caractéristiques

Le Grand Dauphin est une espèce qui vit en groupe.

Sa présence prépondérante dans les eaux côtières a permis de nombreuses études poussées sur le comportement et l'écologie de cette espèce.

Cette espèce prédatrice possède un régime alimentaire qui varie d'une région à l'autre selon la disponibilité des proies. Dans l'Atlantique nord-est et en Méditerranée, elle se compose principalement de poissons démersaux de grande taille (merlucidés, mugilidés...) et de céphalopodes (loliiginidés). Les principales espèces consommées en Atlantique nord-est sont le



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

merlu, le chinchard et le mullet. Dans plusieurs régions, les grands dauphins sont en interactions avec les pêcheries pour la capture de leurs proies.

### B. Localisation

D'après les observations du Centre de Recherche sur les Mammifères Marins, le Grand Dauphin a été observé en forts effectifs dans le Pertuis Breton et dans le Pertuis d'Antioche.

### C. Diagnostic

Le grand dauphin est un petit cétacé qui est soumis à de nombreuses pressions anthropiques. Il s'agit notamment des captures accidentelles dans les bateaux de pêche. D'autres menaces, souvent largement répandues, agissent de manière indirecte et non quantifiable sur la mortalité, telles que la pollution, la perte ou la dégradation de l'habitat, la diminution des ressources alimentaires, le dérangement physique et acoustique.

Les populations côtières sont évidemment les plus exposées, ce qui procure à l'espèce un statut particulier. Le grand dauphin est protégé par plusieurs conventions européennes ou internationales.

### 3.3.2.2. Marsouin commun

#### A. Caractéristiques

Le Marsouin commun est une espèce plutôt côtière. Il fréquente les baies, les estuaires et les détroits peu profonds. Il remonte souvent le long des grands fleuves, parfois sur des distances considérables (plusieurs dizaines de kilomètres). Il est le plus souvent observé seul ou en petits groupes de 3 à 10 individus. Le Marsouin commun se nourrit presque exclusivement de poissons (harengs, maquereaux, merlans), mais peut s'adapter aux ressources locales en proies.

#### B. Localisation

Le marsouin commun a fait l'objet de peu d'observation. Il a été repéré à proximité de l'île d'Yeu, dans le Pertuis Breton et à proximité de la Pointe de Maumusson.

#### C. Diagnostic

Cette espèce est principalement menacée dans l'estuaire par la pollution des eaux par les organochlorés et les métaux lourds. En bout de chaîne alimentaire, il accumule rapidement de grandes quantités de contaminants, qui sont néfastes sur sa fécondité. D'autre part le Marsouin commun est menacé par la disparition de ses proies et l'augmentation du trafic maritime lui est sans doute défavorable.

### 3.3.2.3. Phoque gris

#### A. Caractéristiques

Le Phoque gris est une espèce marine qui revient à terre pour se reproduire, muer et se reposer. Grégaire pendant la période de reproduction, les membres d'une colonie reviennent chaque année sur les mêmes lieux de reproduction. Les jeunes passent leurs deux premières années en mer et peuvent se retrouver très loin de leur lieu de naissance. Il se nourrit essentiellement de poissons, plus rarement des crustacés, des mollusques et des céphalopodes.

#### B. Localisation

Le phoque gris a été observé à l'embouchure de l'estuaire de la Gironde ; il fréquente également la frange côtière, dans l'estuaire interne.



## **Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

---

### **C. Diagnostic**

Comme les autres espèces de mammifères marins, le phoque gris est essentiellement menacé par la pollution de l'eau (hydrocarbures, PCB, métaux lourds) et le dérangement causé par le trafic maritime.

#### **3.3.2.4. Synthèse – mammifères marins**

D'après les observations synthétisées par le Parc Naturel Marin, c'est surtout la partie extérieure de l'estuaire de la Gironde qui serait la plus fréquentée par les mammifères marins. Quelques espèces ont néanmoins été observées dans l'estuaire, mais cela représente une minorité d'observations (cf. Planche 25).

#### **3.3.3. Avifaune**

L'estuaire est riche de nombreuses espèces d'oiseaux. Il joue un rôle essentiel pour l'ensemble des oiseaux migrateurs de l'Ouest Paléarctique dont le flux se concentre entre les pointes de Grave et de la Coubre lors des migrations pré-nuptiales. Les zones humides en bordure de l'estuaire accueillent, durant cette période, de grandes concentrations d'oiseaux et en particulier des limicoles (chevaliers, bécasseaux, gravelots, courlis, spatules, vanneaux, bécassines.. ), des anatidés (canards, souchets, pilets, colverts, sarcelles, tadornes). Une partie de ces individus peuvent hiverner dans ces milieux. Enfin de nombreuses espèces nichent en bordure de l'estuaire, parmi lesquelles certaines sont rares et prestigieuses : busards, milans noirs, cigognes blanches, aigrettes, hérons (pourpres et cendrés), grêles ...

Les zones fonctionnelles associées à l'avifaune ont été identifiées dans le cadre de l'étude de définition du Parc Marin de l'estuaire de la Gironde et des Pertuis charentais (cf. Planche 26). Il ressort de ces éléments que :

- L'estuaire présente plusieurs axes de migrations avec halte migratoire (direction Nord-Sud au niveau de l'embouchure, le long de l'estuaire –rive droite-);
- Des secteurs préférentiels de repos et d'alimentation principalement au niveau des îles de l'estuaire (entre Pauillac et Ambès) et en rive droite de l'embouchure ;
- Plusieurs sites de nidifications ont également été identifiés dans la partie aval de l'estuaire.

**Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès  
et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

**3.4. BILAN « ETAT INITIAL – ENJEUX »**

Le tableau ci-après récapitule les habitats et les espèces identifiés dans les inventaires Natura 2000 et les sensibilités associées au projet de dragage / immersion. Le niveau de sensibilité environnementale pour chaque thématique associée à un code couleur est représenté dans le tableau suivant. Il a été établi sur la base des études du Plan de Gestion des sédiments de dragage de la Gironde et des spécificités de chaque thématique de l'étude d'impact :

Rappel du code couleur de la sensibilité

Aucune - négligeable	Faible	Modérée	Importante	Majeure
----------------------	--------	---------	------------	---------

**Tableau 49 : Sensibilité/enjeux**

		Thématique		Sensibilité
Habitats	1110 Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	1110-1	Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à Zostera marina (façade atlantique)	Zone de dragage : Faible
				Zones d'immersion : Modérée
				Autres zones de l'estuaire : Importante
		1110-2	Sables moyens dunaires (façade atlantique)	Zone de dragage : Faible
				Zones d'immersion : Modérée
				Autres zones de l'estuaire : Importante
		1110-3	Sables grossiers et graviers, bancs de maerl (façade atlantique)	Absence de cet habitats dans les zones draguées
				Zones d'immersion : Modérée
				Autres zones de l'estuaire : Importante
	1130 Estuaire	1130-1	Slikke en mer à marées (façade atlantique)	Absence de cet habitats dans les zones draguées:
				Absence de cet habitats dans les zones de vidage
	1140 Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1140-1	Sables des hauts de plage à Talitres (façade atlantique)	Autres zones de l'estuaire : Importante
				Autres zones de l'estuaire : Importante
		1140-2	Galets et cailloutis des hauts de plages à Orchestia (façade atlantique)	Autres zones de l'estuaire : Importante
				Autres zones de l'estuaire : Importante
				Autres zones de l'estuaire : Importante
	1160 Grandes criques et baies peu profondes	1160-1	Vasières infralittorales (façade atlantique)	Zones de dragage : Faible
				Zones d'immersion : Modérée
	1170 - Récifs	1170-2	La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique)	Autres zones de l'estuaire : Importante
				Autres zones de l'estuaire : Importante
Autres zones de l'estuaire : Importante				
Autres zones de l'estuaire : Importante				
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitriche-Batrachion	Autres zones de l'estuaire : Importante		
		Autres zones de l'estuaire : Importante		
Poissons	1170-3	La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique) / La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)	Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
Mammifères	1349	Grand dauphin	Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
Avifaune	1364	Phoque gris	Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
Poissons	3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.	Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
Avifaune	1095	Lamproie marine	Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
Avifaune	1099	Lamproie de rivière	Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
Avifaune	1101	Esturgeon européen	Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
Avifaune	1102	Grande Alose	Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
Avifaune	1103	Alose feinte	Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
Avifaune	1106	Saumon atlantique	Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
Avifaune	1170-5	La roche infralittorale en mode exposé (façade atlantique)	Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
Avifaune	1170-6	La roche infralittorale en mode abrité (façade atlantique)	Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
Avifaune	3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitriche-Batrachion	Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
Avifaune	3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.	Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
			Autres zones de l'estuaire : Importante	
Avifaune	1095	Lamproie marine	Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
Avifaune	1099	Lamproie de rivière	Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
Avifaune	1101	Esturgeon européen	Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
Avifaune	1102	Grande Alose	Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
Avifaune	1103	Alose feinte	Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
Avifaune	1106	Saumon atlantique	Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
			Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	
Avifaune	1349	Grand dauphin	Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
Avifaune	1351	Marsouin commun	Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
Avifaune	1364	Phoque gris	Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
			Modérée sur la partie aval de l'estuaire	
Avifaune	Présence de très nombreuses espèces protégées ou d'intérêt communautaire		Faible	
			Faible	
			Faible	
			Faible	
			Faible	
			Faible	
			Faible	
			Faible	
			Faible	
			Faible	

## **4. ANALYSE DES EFFETS NEGATIFS ET POSITIFS, DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES (Y COMPRIS PENDANT LA PHASE DES TRAVAUX) ET PERMANENTS, A COURT, MOYEN ET LONG TERMES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT**

### **4.1. PREAMBULE**

#### **4.1.1. Méthodologie de qualification des incidences et impacts**

L'analyse prévisionnelle des effets tient compte :

- De la nature des effets : l'analyse porte sur les effets directement attribuables aux travaux projetés ainsi que les effets indirects, notamment liés aux modifications en cascade des caractéristiques du milieu :
  - Effet direct : effet directement attribuable aux travaux projetés ;
  - Effet indirect : effet attribuable aux travaux, différé dans le temps et dans l'espace ;
- De la durée des effets : l'analyse distingue les effets permanents et les effets temporaires liés aux travaux :
  - Effet temporaire : il s'agit d'un effet essentiellement lié à la phase de réalisation des travaux (construction,...) et des nuisances de chantier : trafic, bruit, turbidité... L'effet temporaire s'atténue progressivement jusqu'à disparaître ;
  - Effet permanent : il correspond à un effet qui ne s'atténue pas de lui-même avec le temps. Un effet permanent est dit réversible si la cessation de l'activité le générant suffit à le supprimer ;
- Degré d'importance de l'effet : les effets potentiels sont classés en 5 catégories :

Effet positif*
Aucun effet / effet nul
Effet faible
Effet modéré
Effet fort

\* Si l'effet a lieu, il sera bénéfique pour le milieu vivant ou les usages.

L'**impact** (*impact positif, aucun impact, impact faible, impact modéré, impact fort*) est la transposition des conséquences de l'effet sur les différents compartiments de l'environnement, selon une échelle de sensibilité (définie dans l'état initial). Le croisement de la sensibilité et des effets permet donc d'évaluer l'impact selon l'échelle suivante :

Impact positif*
Aucun impact / impact nul
Impact faible
Impact modéré
Impact fort

\* Si l'impact a lieu, il sera bénéfique pour le milieu vivant ou les usages.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

		Impacts				
		Effet				
		Positif	Nul	Faible	Modéré	Fort
Sensibilité	Nulle	Positif	Nul	Nul	Nul	Nul
	Faible	Positif	Nul	Faible	Faible	Modéré
	Modérée	Positif	Nul	Faible	Modéré	Modéré
	Importante	Positif	Nul	Faible/ modérée	Modéré	Fort
	Majeure	Positif	Faible	Modéré	Fort	Majeur

De plus, l'analyse des effets potentiels porte sur l'ensemble du projet du GPMB relatif aux opérations d'entretien du chenal de navigation, des accès et des ouvrages portuaires.

L'évaluation des effets du projet sur l'environnement repose essentiellement sur :

- Une recherche bibliographique relative aux effets produits et guide notamment Guide GEODE Natura 2000 ;
- Les suivis des opérations (DIE, DAS...) réalisés par le GPMB depuis 2009 ;
- Le calcul numérique représentant les opérations d'immersion du GPMB sur l'année hydrologique de 2008-2009 ;
- Les effets constatés sur des installations du même type ou comparables. Au vu de l'expérience acquise, on tente d'extrapoler les résultats obtenus dans des cas similaires ;
- Un examen approfondi du site et de son évolution passée ;
- Le dire d'expert : il s'agit de faire appel à l'expérience acquise et à la connaissance approfondie des personnalités qualifiées dans un domaine donné.

### 4.1.2. Evaluation des incidences des travaux de dragage / immersion

L'évaluation de l'impact des dragages sur l'environnement passe par deux étapes.

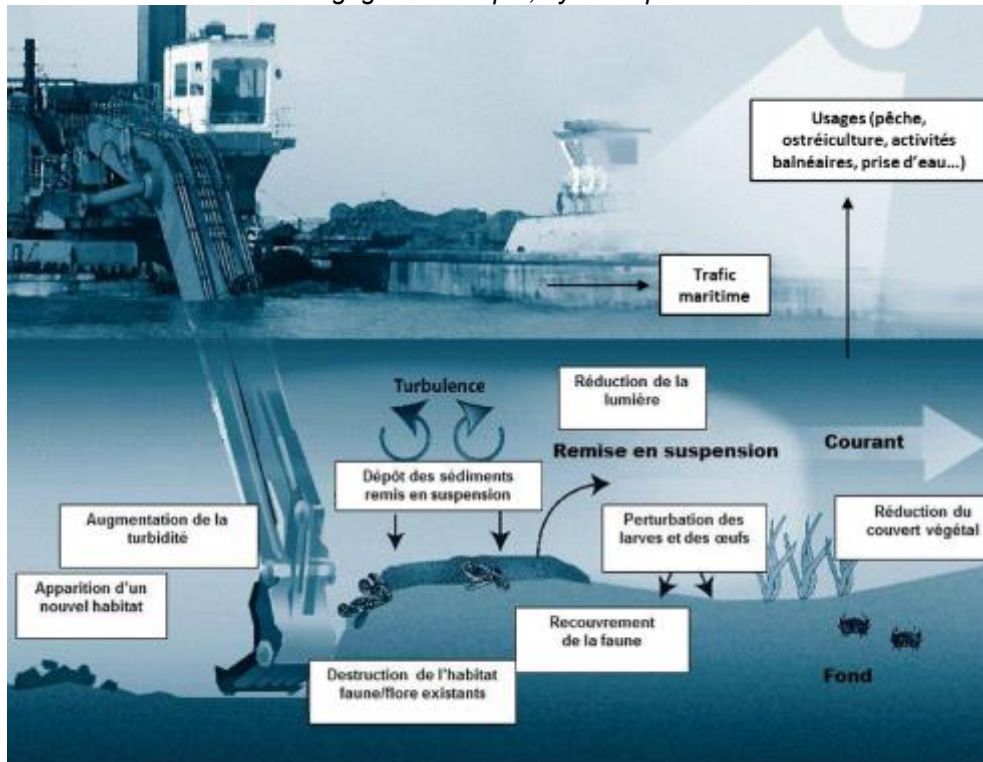
Dans un premier temps, il est nécessaire de caractériser précisément les conséquences physiques des opérations : remises en suspension, sédimentation, baisse de luminosité et diminution de l'oxygène dissous. Il sera alors possible d'évaluer, dans un second temps, les effets que ces impacts physiques auront sur l'environnement biologique.

**Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués**

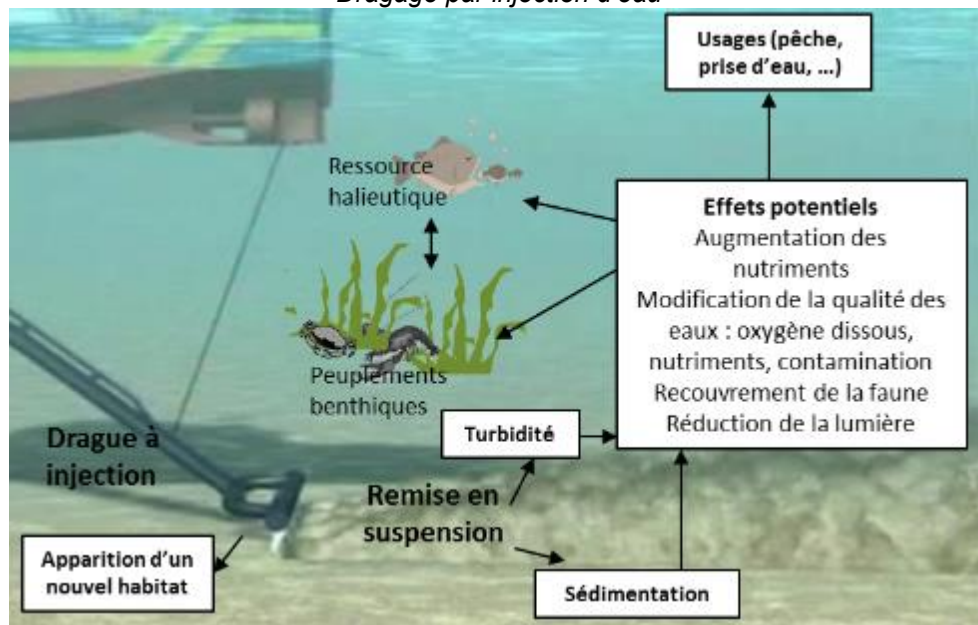
*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation d'incidence Nautra 2000- Rapport*

**Figure 17. Effets potentiels des dragages**

*Dragage mécanique, hydraulique...*



*Dragage par injection d'eau*



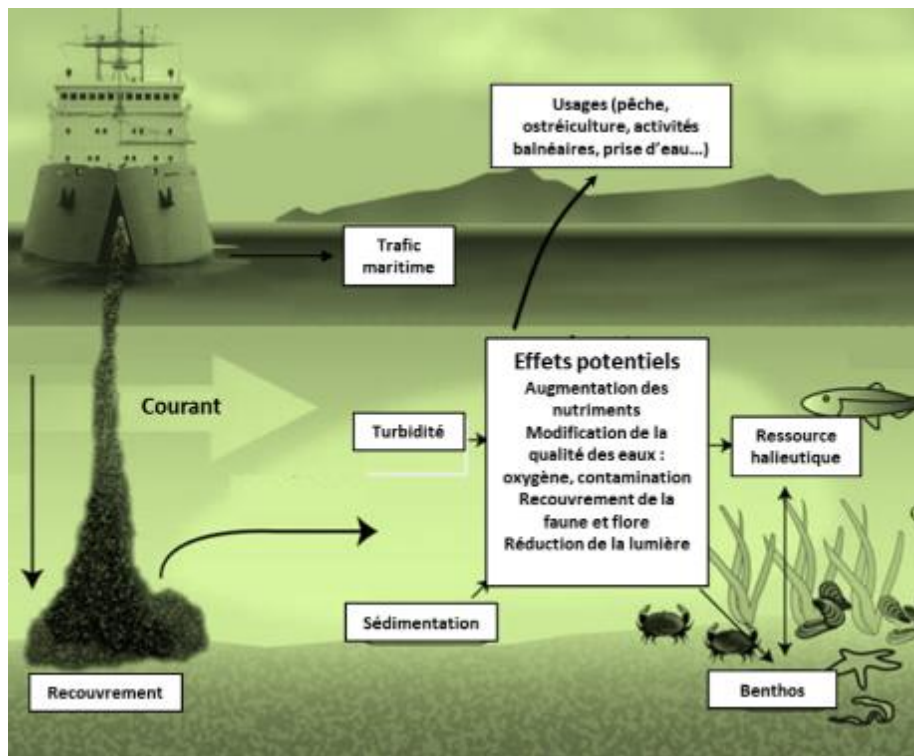
Source : ARTELIA



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

Figure 18. Effets potentiels des immersions (immersion, rejet au fil de l'eau, ...)



Les impacts environnementaux sont variables selon les techniques de dragage employées. Rappelons que l'analyse des incidences porte ici sur les techniques suivantes :

- Techniques principalement utilisées :
  - DAM et immersion sur des zones dédiées ;
  - DIE ;
  - DAS avec rejet au fil de l'eau (notamment pour le dragage des bassins à flots) ;
- Technique amenée à rester marginale : dragage mécanique et immersion sur des zones dédiées.

Ces méthodes sont répertoriées dans le tableau page suivante.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

**Tableau 50 – Techniques de dragage et d'immersion envisagées pour le maintien des accès du GPMB**

	Zones draguées	Gestion des sédiments dragués	Type d'utilisation – observations – Points à retenir
<b>DAM</b>	Dragage des chenaux (passes), des accès aux ouvrages et des ouvrages portuaires	Transport et l'immersion sur des zones de vidage	Principale technique envisagée par le GPMB Restriction : pas d'immersion sur les zones 3.2 à 3.7 pendant la période du 15 mai au 15 juillet
<b>DIE</b>	Entretien des ouvrages portuaires (non accessibles aux dragues aspiratrices en marche)		Principale technique envisagée par le GPMB qui vise à remplacer progressivement la Maqueline (dragage mécanique)
	Dragage des passes, en complément de la DAM (écrêtage des sillons...);		Principale technique envisagée par le GPMB
	Dragage du chenal		En Garonne, technique préférentielle
<b>DAS</b>	Bassins à flot	Rejet par conduite dans le milieu	Mise en œuvre lors des débits supérieurs à 350 m <sup>3</sup> /s
	Port Bloc	Rejet par conduite dans le milieu	-
<b>Drague mécanique</b>	Dragage des ouvrages portuaires	Transport et l'immersion sur des zones de vidage	Technique amenée à être remplacée par le DIE

### 4.1.3. Modélisation hydrosédimentaire

Dans le cadre du Plan de Gestion des sédiments de dragage de la Gironde, ARTELIA a mis en œuvre une modélisation de l'estuaire de la Gironde, ce qui a permis de mieux appréhender les effets de l'immersion des sédiments dragués.

Cette modélisation s'est faite en eau claire, soit en l'absence des MES présents naturellement. Seuls les mouvements liés aux dragage/immersion ont donc été considérés. Cela présente donc l'avantage de ne prendre en compte que les effets dus aux opérations d'immersion : **en effet, les quantités de sédiments clapées en comparaisons des quantités de sédiments qui se déplacent naturellement sont infimes** et deviennent rapidement du même ordre de grandeur que la précision de résolution des meilleurs solveurs et schémas numériques opérationnels. Ainsi, dans le cas d'une modélisation « clapage + bouchon vaseux », l'impact des clapages aurait été difficilement discernable (cf. Plan de gestion de dragage des sédiments de la Gironde, Rapports Etape 2).

## 4.2. EFFETS DES OPERATIONS DE DRAGAGE

Les effets étant potentiellement différents entre les opérations de dragage et d'immersion, il est nécessaire de distinguer ces deux types d'opérations. Dans le paragraphe qui suit, seules les opérations de dragage sont abordées.

Nota : le DIE est considéré, dans son ensemble, dans les opérations de dragage.

### 4.2.1. Dragages par aspiration en marche (DAM)

Les quantités de sédiments dispersés pendant les phases de dragage sont faibles, du fait de la technique de dragage par aspiration.

En effet, durant l'aspiration, une faible part des matériaux est perdue au moment du passage de l'élinde. Ces sédiments restent près du fond sous forme d'un nuage turbide d'étendue relativement limitée, en fonction des conditions de houle et de courant.



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

La tête de drague génère une légère remise en suspension :

- Limitée au fond ;
- Fonction de la granulométrie des sédiments (fines...) ;
- Dépendant du rapport entre le débit de la pompe et la puissance de l'injection d'eau servant à fluidifier les sédiments.

Plusieurs travaux à travers le monde ont cherché à quantifier les MES générées par une drague aspiratrice en marche. Celles-ci sont recensées dans Litterature review of effects of Suspended Sediments due to dredging operations, d'Anchor Environmental (2003). Nous avons retenu les valeurs correspondant à des dragues avec de fortes capacités en puits :

- Pennekamp et al. (1996) : A Rotterdam, l'utilisation de la DAM "Cornelia" d'une capacité de 5 400 m<sup>3</sup> en puits, génère une augmentation de MES de 150mg/L par rapport au bruit de fond (40 mg/l). Dans le cas de ce projet, le taux de remise en suspension dans la colonne d'eau, si les dépôts sont à la densité 1,3 (460 kg/m<sup>3</sup> de sédiments secs), est de 0,6% du volume dragué.
- Colins (1995) : L'utilisation d'une DAM dans le Port de Grays (Washington) génère des MES autour d'environ 150 mg/l à proximité de la source de dragage, pour une turbidité naturelle d'environ 10 mg/l.
- Hayes and Raymond (1984) : le passage de l'élinde au niveau du fond (DAM 4600 m<sup>3</sup>) génère un panache de 60m de large, 1100m de long, et d'une concentration moyenne de 70mg/L.

**Ces concentrations sont très faibles au regard des concentrations naturelles élevées dans l'estuaire. Les remises en suspension de sédiments générées sont négligeables (au droit de l'élingue) / faibles (technique de surverse) et temporaires.**

### 4.2.2. Dragage à injection d'eau (DIE)

#### 4.2.2.1. Rappel du principe du DIE

L'action d'une drague à injection d'eau dans la couche de sédiment se décompose en trois phases :

- Injection d'eau à basse pression dans la couche de sédiments ;
- Génération du courant de densité ;
- Déplacement des sédiments.

L'injection d'eau à basse pression, pompée en surface et injectée dans la couche de sédiments, a deux actions :

- Désolidarisation ou décohésion des sédiments ;
- Remise en mobilité des sédiments.

La mixture ainsi créée présente une densité supérieure à celle du milieu. Un courant de densité se forme donc, entretenu par l'action de la drague, les courants locaux sur le fond et la morphologie du site (pentes).

Ce courant se déplace sur le fond marin, sur une épaisseur de 1 à 3 m suivant les cas, et n'a que très peu d'interactions avec les autres courants locaux (expérience de Port Edgar, Ecosse, MACKIE ET AL. 1993).

La vitesse du courant de densité est variable suivant la morphologie du site et la vitesse des courants naturels, et est généralement de 0,3 à 2 m/s (SOARES 2006, BORST 1994, MEYER 2000, GINGER 2011).

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 4.2.2.2. Devenir des sédiments remis en suspension par le DIE

Le principe du dragage à injection repose sur trois éléments fondamentaux, desquels découlent l'ensemble des incidences potentielles :

- Modification des fonds ;
- Génération d'un courant de densité (principe de la technique) ;
- Génération de MES.

Ces trois effets directs du dragage à injection d'eau peuvent avoir un impact sur la qualité de l'eau (turbidité, contaminants...), le milieu physique (nature des fonds, équilibre hydrosédimentaire) ou les habitats (graviers...). Ces impacts directs et indirects peuvent ensuite avoir des effets sur le milieu vivant ou humain.

#### 4.2.2.2.1. Résultats des suivis réalisés dans l'estuaire de la Gironde par le GPMB

De nombreuses opérations accompagnées de suivi ont été réalisées depuis 2009 par le GPMB dans l'estuaire. Elles sont précisées dans le tableau ci-après :

**Tableau 51 – Suivis de chantiers du DIE dans l'estuaire de la Gironde par le GPMB depuis 2009**

Chantiers					Source	
Date	Lieu	Société	Volume	Type de suivi		
2009 (7 au 28 sept.)	Passe de Bellerive	Sodranord	404 022 m3	Analyses physico-chimiques de la colonne d'eau Analyses physico-chimiques et biologiques du sédiment Sur différentes stations Suivi ADCP pour évaluer le panache turbide	Rapport GINGER, 2010.	
	Poste 512	Sodranord				
2009 (2 au 29 sept.)	Passe de Bec aval	Sodranord	10 688 m3		Rapport GEO-Transfert, 2010.	
2011 (20 mars au 18 avril)	Passe de Bellerive	Sodranord	Non spécifié		Suivi ADCP pour évaluer le panache turbide	Rapport GINGER / GEO-Transfert, 2011.
	Passe de Caillou	Sodranord				
	Passe de Pachan	Sodranord				
2015 (5 février)	Port-Bloc	SDI	Non spécifié	Rapport GEO-Transfert, 2015 (lot 2).		
2015 (22 janvier au 14 février)	Passe St-Julien-Pauillac	SDI	Non spécifié	Analyses physico-chimiques et biologiques du sédiment Sur différentes stations		Rapport GRONTMIJ, 2015 (lot1)
	Passe de Bellerive	SDI				

#### Campagnes de 2009

Le suivi de l'expérimentation a reposé sur 13 stations réparties le long de l'estuaire :

- 6 stations pour le suivi spécifique du dragage de Bellerive et du poste 512 : 4 stations implantées dans l'emprise de la passe, une en aval, deux en amont ;
- 5 stations pour le suivi spécifique du dragage de Bec Aval : 2 stations implantées dans l'emprise de la passe, 3 à l'aval de la passe ;
- 2 stations de part et d'autre de la confluence Garonne-Dordogne.

Concernant l'analyse des MES, le suivi environnemental a compris l'analyse de :

- 5 campagnes d'étude de la qualité de l'eau (13 stations) ;
- 3 campagnes de suivi par ADCP.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

Les MES mesurées montrent un gradient amont aval sur l'ensemble de la zone d'étude :

- Les plus fortes concentrations sont observées à l'amont (environ 870 mg/l en surface et 7100 mg/l en profondeur) et les plus faibles à l'aval (environ 400 mg/l en surface et 800 mg/l en profondeur).
- Les concentrations en MES sont 8 à 10 fois plus importantes en profondeur qu'en surface, avec des pics sur le fond compris entre 20g/l et 30 g/l. Il est néanmoins probablement que les mesures aient pris en compte une partie de la crème de vase ce qui expliquerait des fortes concentrations.
- Un retour à la normal vis-à-vis des concentrations a été observé quelques jours après l'arrêt des opérations.

### **Campagne de 2011**

Le suivi de l'expérimentation de la qualité des eaux a reposé sur 8 stations réparties le long de la Garonne (profil longitudinal), dont 6 dans l'emprise des passes ; pour le suivi spécifique du dragage de Bellerive et du poste 512 : 4 stations implantées dans l'emprise de la passe, une en aval, deux en amont ;

Concernant l'analyse des MES, le suivi environnemental a compris l'analyse de :

- 3 campagnes d'étude de la qualité de l'eau (8 stations) ;
- 4 campagnes de suivi par ADCP.

Les résultats montrent :

- Variation en fonction du coefficient des marées : les dragages en morte-eau (30 mars 2011) semblent induire des concentrations plus élevées dans la colonne d'eau (jusqu'à 16 g/L à environ 3-4 m de profondeur) que ceux réalisées pour des coefficients de marée plus élevés (04-07 et 08 avril 2011, concentration jusqu'à 8 g/L à environ 3-4 m de profondeur).
- Emprise du panache : il peut être découpé en 3 parties :
  1. *Entre 0 et 70 m en aval de la drague :*
    - l'influence de la drague sur la turbidité de la masse d'eau est très importante.
    - La structure latérale du panache est très nette : le passage de la zone « naturelle » à la zone du panache est très brutal (moins de 5 m), avec un gradient de turbidité fort.
    - La largeur du panache concentré ( $c > 4$  g/L) est d'environ 30 m et son extension verticale atteint presque la surface ;
  2. *Entre 70 et 300 m en aval de la drague :*
    - l'influence de la drague sur la turbidité de la masse d'eau est beaucoup moins importante, mais reste significative ;
    - La structure latérale du panache est bien identifiable, mais la transition avec la zone « naturelle » est moins franche, avec un gradient de turbidité plus faible ;
    - La largeur du panache concentré ( $c > 4$  g/L) est encore d'une trentaine de mètres.
  3. *Au-delà de 300 m en aval de la drague :*
    - l'influence de la drague sur la turbidité de la masse d'eau devient non significative ;
    - La zone concentrée caractéristique du panache est localisée près du fond et ne fait plus qu'une dizaine de mètres de large ;
    - Le panache se « dilue » rapidement et sa signature se mélange à celle de la turbidité ambiante (« naturelle »).

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### Campagne de 2015

Le suivi a concerné l'opération à Port Bloc. Il a été effectué par ADCP avant, pendant et après travaux. Les techniques mises en œuvre ont permis de déterminer les caractéristiques de la masse d'eau (vitesses et directions des courants, quantité de matières en suspension) dans la zone d'étude pendant ces trois phases.

- Avant travaux : les conditions hydrodynamiques permettent une homogénéisation de la colonne d'eau, avec des concentrations en MES de l'ordre de 0,3 à 0,7 g/L.
- Pendant les travaux : l'impact des dragages sur la colonne d'eau est significatif :
  - Quel que soit le moment de la marée et malgré une augmentation des courants entre PM et PM+3, les travaux génèrent une couche fortement turbide ( $c > 3$  g/l) qui reste près du fond à la sortie du port. Il y a peu d'échange entre cette couche très dense et la partie supérieure de la colonne d'eau. Cette stratification est observée sur environ 250 m de distance de l'entrée du port.
  - Cette couche turbide et dense « s'écoule », à la faveur de courants faibles près du fond ( $< 1$  m/s), dans la fosse qui se trouve le long de la partie Est de la pointe du Verdon.
  - Lorsque la masse d'eau passe à l'Ouest de la digue de la Pointe du Verdon la plus grande partie du panache et de la couche turbide disparaît. Les concentrations en MES sont de plus en plus faibles au fur et à mesure que la masse d'eau s'éloigne de la pointe de la digue.
- Après travaux : moins d'une semaine après les travaux, la colonne d'eau, dans la zone d'étude, a retrouvée des niveaux de concentrations en matières en suspension comparable à ceux observés avant les travaux de dragages ( $c < 400$  mg/l).

#### 4.2.2.2. Résultats de la modélisation

Cf. Planche **29** et Planche **30**

Sur la période modélisée (année hydrologique 2008-2009), des opérations de dragage par injection d'eau ont été réalisées au niveau des zones de Bellerive et Bec aval (distance entre ces deux expérimentations :  $< 5$  km). Elles ont concerné environ 270 000t (estimation par calcul).

Le dragage par injection d'eau a été effectué, sur Bellerive, entre le 14 et 25 septembre 2009. Dans le même temps, l'expérimentation sur Bec Aval a été effectuée pendant la journée du 22 septembre.

Il est donc difficile de déterminer l'augmentation liée à l'opération spécifique de Bec aval car :

- L'expérimentation a été réalisée au milieu de celle de Bellerive. Par conséquent, l'impact en MES est noyé dans celui du secteur Bellerive.
- Les volumes considérés sont nettement plus important pour Bellerive.

Par conséquent, seule l'analyse des résultats de la modélisation sur le rejet de Bellerive a pu être réalisée.

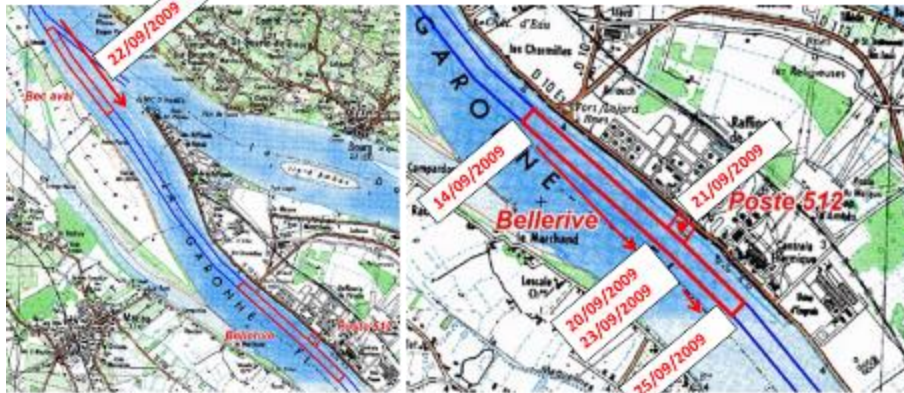
L'analyse des concentrations de MES a été effectuée au fond et en surface, car la concentration moyenne sur la verticale donne un effet trompeur, puisque la majeure partie se trouve sur les premiers mètres au fond.

Ces résultats ont été vérifiés à l'aide des mesures effectuées lors de l'expérimentation de DIE de septembre 2009 dans l'estuaire de la Gironde (cf. paragraphe ci-après).

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

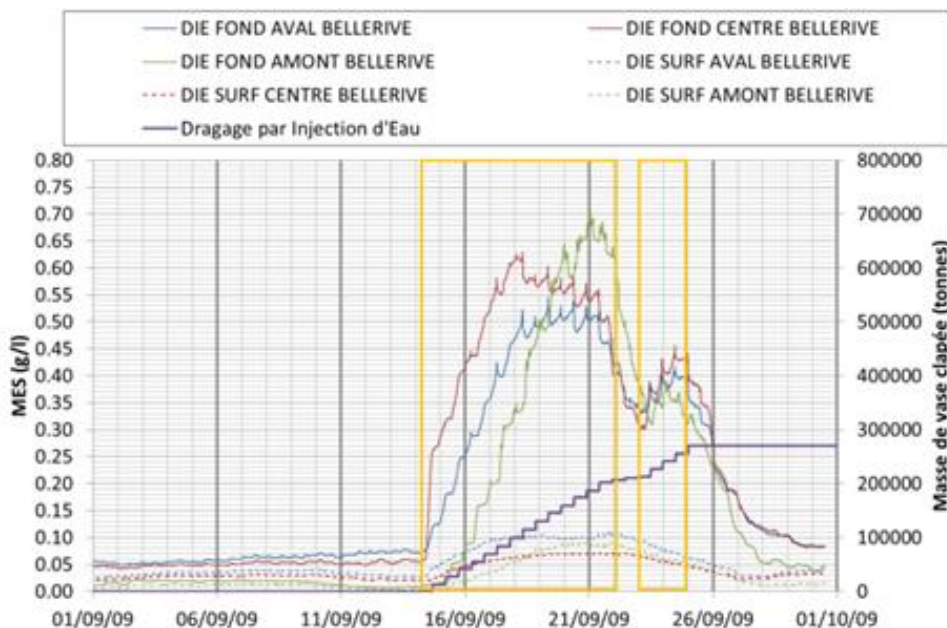
**Figure 19. Déplacement temporel du point de rejet modélisé pour simuler les activités de Jetsed**



Les concentrations au fond peuvent atteindre 6g/l sur une couche d'environ 1 à 2m. Les concentrations chutent fortement au-dessus de cette couche vers de faibles valeurs à la surface. Quelques heures après l'arrêt des dragages, l'impact n'est quasiment plus perceptible.

L'impact moyen sur la marée a été estimé à 0,7 g/l au fond et 0,1 g/l en surface (0,3 g/l en moyenne sur la verticale). Cet impact assez marqué s'explique par le fait que :

- Le dragage par injection est une remobilisation du sédiment en continu sur plusieurs heures, en période de jusant ;
- Le sédiment reste dans la partie basse de l'écoulement et il est concentré dans le chenal de navigation
- Le dragage par injection a été effectué sur une période d'étiage, dans une zone où le sédiment en suspension a tendance à s'accumuler pour ce type de débit. On voit d'ailleurs que sur les 3 derniers mois, la MES augmente sur ces points alors qu'il n'y a pas de dragage par injection d'eau. Cette dynamique estuarienne en période d'étiage ne favorise donc pas la dispersion du sédiment.



**Figure 20 : Concentration en MES au fond et en surface lors de l'expérimentation DIE de Bellerive**



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 4.2.2.2.3. Bilan sur la DIE

De ces expérimentations et de cette modélisation, il ressort :

- Evolution du panache dans la colonne d'eau : les profils verticaux de MES donnent des concentrations maximales de plusieurs g/l sur une couche d'environ 2 à 3 mètres sur le fond puis on obtient une décroissance rapide de la concentration jusqu'à la surface. On notera que quelques heures après l'arrêt des dragages, l'impact n'est quasiment plus perceptible.
- Emprise du panache turbide : le sédiment reste essentiellement dans la partie basse de l'écoulement et il est concentré dans le chenal de navigation. Les rapports de suivis (2009, 2011 et 2015) précisent que les opérations n'ont qu'un impact très limité :
  - Dans l'axe du chantier et donc dans celui de la Garonne, l'impact notable est localisé dans une zone de plusieurs dizaines de mètres aval de la barge. Passée cette distance, les effets de l'opération sont faibles et invisibles à environ 300 mètres de la barge.
  - Perpendiculairement au fleuve, le panache est visible sur une largeur d'environ quelques dizaines de mètres (30 m en 2011), soit 4% de la largeur moyenne de la Garonne (considérée comme étant de 800 mètres) et 20% de la largeur du chenal de navigation (150 mètres). Une très faible dispersion latérale est constatée.
- Intensité des MES : l'intensité au fond peut atteindre au fond 5-10 g/l.

L'effet du dragage à injection d'eau est de fluidifier, remettre en mobilité les sédiments. Cet effet a été identifié, soit sous forme d'une réduction de l'épaisseur de la crème de vase, soit sous forme d'une couche de vase très peu dense, non assimilable à de la crème de vase.

Cependant l'effet du dragage est peu différenciable des évolutions naturelles de la crème de vase : interfaces en voie de consolidation, interfaces mobiles et évolutives dans le temps avec déconsolidation sous forme de crème de vase liquide et de couche fluide peu dense. S'il est évident que le dragage favorise la déconsolidation des sédiments, il semble très difficile de dissocier son impact de celui des variations tidales, quand bien même il est réalisé en situation de mortes-eaux.

Le DIE ne contribue pas directement à alimenter le bouchon vaseux puisque le courant de densité généré est concentré sur le fond. Il ne fait qu'augmenter les stocks pouvant, sous l'effet des conditions hydrodynamiques naturelles, être remis en suspension.

Cette remobilisation se fait sur le court terme. Elle est ensuite soumise aux processus naturels (consolidation ou remises en suspension).

A moyen terme, les sédiments remis en mobilité sur le fond devraient contribuer à augmenter localement le stock de crème de vase liquide ou le stock de vases fluides et participer à la dynamique sédimentaire liée aux courants de marée, avec une alternance entre processus de dépôt et d'érosion. L'augmentation locale du stock de crème de vase liquide ou du stock de vases fluides peut être plus ou moins marquée par la dynamique d'alternance naturelle entre les processus de dépôts en mortes-eaux (alimentation de la crème de vase) et les processus d'érosion (remises en suspension dans la colonne d'eau et alimentation du bouchon vaseux) et par la dynamique du bouchon vaseux (remontée vers l'amont en étiage et redescende vers l'aval lorsque les débits remontent).

### 4.2.3. Dragage aspiratrice stationnaire (DAS)

D'après Anchor Environmental (2003), les re-suspensions, en termes de ratio du volume total dragué, varient entre 0.17 et 5.14 % (cf. [Tableau 52](#)). En moyenne, les matériaux relâchés dans la colonne d'eau ne dépassent pas les 0.77% du volume dragué. Dans 50% des cas, ils ne dépassent pas les 0.8% (Anchor Environmental, 2003).

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

Cela représente un volume faible de matériaux, qui est en outre remis en suspension à proximité du fond.

La remise en suspension de sédiments générée par le dragage de la DAS est considéré comme négligeable et temporaire.

**Tableau 52 – Exemples de mesures in-situ de remises en suspension sur le fond pour des dragues aspiratrices stationnaires (Anchor Environmental, 2003).**

Caractéristiques des matériaux –pourcentage de fines	Facies	Taux de remise en suspension (% de matériaux dragués)
2.5%	Sable	0.01– 0.04 %
31.8%	Limon sableux	0.04 – 0.16 %
69.2%	Limon argileux	1.81 – 5.14 %
94.4%	Argile vaseuse	0.28 – 1.13%
99.0%	Argile vaseuse	0.17-0.60%
99.0%	Argile	1.36-4.14 %

Les effets de ce type de dragage sur les concentrations en MES peuvent être considérés comme très faibles voire négligeables sur la zone de dragage (et à fortiori autour).

#### 4.2.4. Dragage mécanique (DAB)

Le dragage mécanique produit habituellement un nuage turbide concentré autour de la benne :

- Pendant la descente et la remontée dans la colonne d'eau ;
- Lors du franchissement de l'interface eau/air ;
- A l'impact direct de la pelle sur le sol.

D'après l'étude « *Litterature review of effects of Suspended Sediments due to dredging operations* » (2003), le taux de remise en suspension par dragage mécanique est variable, généralement inférieur à 5% (taux moyen : 2%) pour des sédiments à fortes proportions de fines :

**Tableau 53 – Exemple de turbidité engendrée par une drague mécanique**

Caractéristiques des matériaux – pourcentage de fines	Taux de remise en suspension	Source
Faible	0.23 – 2.39 %	<i>Pennekamp et al. (1996)</i>
10.2%	0.18 – 2.29 %	<i>Nakai (1978)</i>
22.7%	1.97 – 6.34 %	<i>Nakai (1978)</i>
45%	0.1 – 1.8 %	<i>Nakai (1978)</i>
62 %	0.08 – 1.35 %	<i>Nakai (1978)</i>
87.5	0.09 – 1.94 %	<i>Nakai (1978)</i>

Les remises en suspensions sont proportionnelles au volume total dragué, sur un ratio pouvant aller de 0,1 à 10 % du volume dragué in situ, en restant inférieur à 2 à 3% en moyenne.

Les moyennes de MES observées lors des dragages mécaniques varient entre 10 et 450 mg/l au-dessus des valeurs naturelles du site (bruit de fond), avec une moyenne d'environ 90 mg/l, selon les différents retours d'expériences disponibles (Anchor Environmental 2003).

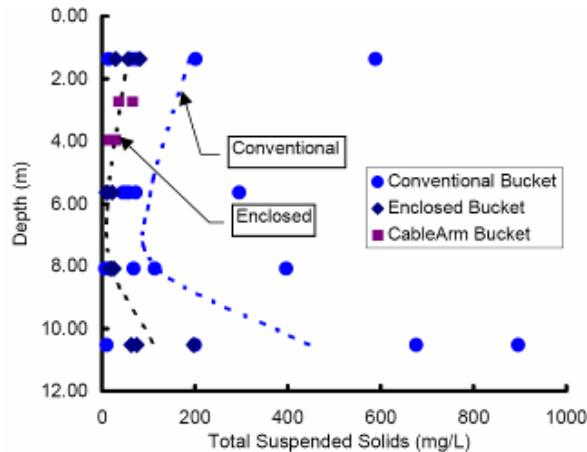
Une série de mesures réalisée à Boston Harbor a permis à Hayes et al. (2000) de fournir un aperçu de la distribution verticale de ces remises en suspension dans la colonne d'eau pour les



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

bennes preneuses (voir figure ci-après). On peut observer que les quantités de matières en suspension sont maximales au fond et à la surface de l'eau. Ceci peut s'expliquer par l'influence de l'impact de la drague sur le fond et par le franchissement de la surface libre (lessivage des sédiments dans la benne). Les augmentations mesurées sont en moyenne de l'ordre de 100 à 300 mg/l.



**Figure 21. Distribution verticale des matériaux en suspension pour différents types de bennes preneuses (Hayes et al. 2000)**

Les effets de ce type de dragage sur les concentrations en MES peuvent être considérés comme très faibles voire négligeables sur la zone de dragage (et à fortiori autour).

### 4.3. DEVENIR DES SEDIMENTS IMMERGES

#### 4.3.1. Immersion des sédiments par la drague aspiratrice stationnaire ou la drague mécanique

##### 4.3.1.1. Processus lors de l'immersion

Dans le cas d'un rejet par clapage par faible profondeur, le matériau, en raison de sa densité est rapidement entraîné dans un mouvement de chute vers le fond qui peut se décomposer en quatre phases (Boutin, 2000) :

- Convection ou descente en masse : Cette étape se caractérise par une descente rapide des matériaux sous l'effet conjugué de leur densité et de leur cohésion. On notera que durant cette étape, le panache se comporte comme une « avalanche » et que sa vitesse est susceptible de dépasser d'un ordre de grandeur la vitesse de chute habituelle des sédiments qui composent le rejet.
- Effondrement dynamique : L'effondrement dynamique se produit lors du contact avec le fond de la masse entraînée dans sa descente gravitaire. Cette étape correspond à la formation d'un courant turbide qui s'étale radialement autour du point d'impact.
- Formation et évolution des dépôts : Une fois placés au fond, les matériaux de dragage auront une tendance naturelle à se consolider et à devenir de plus en plus résistants à l'érosion au cours du temps. Ils sont aussi susceptibles d'être remobilisés par les agents dynamiques naturels et notamment les courants et les vagues et d'être ainsi dispersés.
- Diffusion passive : Durant l'étape de convection, une certaine fraction du matériau va se trouver séparée de l'ensemble par la turbulence engendrée et se retrouver en suspension dans la colonne d'eau. Cette fraction va subir une décantation classique et se trouver convectée et dispersée dans le milieu récepteur. Elle est susceptible de se déposer plus loin en dehors de la zone de clapage.

**Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès  
et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

---

**4.3.1.2. Dépôt et stabilité des sédiments dragués sur les zones de vidage**

Il n'existe pas de mesures en Gironde permettant de déterminer les sédiments qui se déposent à court terme sur le fonds et ceux qui se dispersent immédiatement dans la colonne d'eau. D'après la bibliographie existante et les mesures effectuées notamment en Loire, le taux de stabilité en masse varie de 50 à 80% (sédiments restant sur les fonds à court terme), suivant les conditions hydrauliques et la nature des sédiments. Cependant, le taux de stabilité en Gironde est probablement plus important car la hauteur d'eau est moins importante sur les zones de vidage en Gironde qu'en Loire.

A moyen terme, l'analyse de la stabilité des sédiments dragués sur les zones de vidage a été réalisée sur la base :

- D'une expertise hydrosédimentaire effectuée essentiellement à partir des levés bathymétriques des zones de vidage qui a permis de déterminer si les zones de vidage étaient dispersives ;
- Des résultats du calcul hydrosédimentaire qui a complété l'expertise par l'identification de l'étendue du panache turbide et des zones potentielles de dépôts.

**4.3.1.2.1. Stabilité à moyen terme : expertise hydrosédimentaire de plusieurs zones d'immersion**

Les bathymétries des 4 zones d'immersion les plus utilisées (zones 1.8, 2.4, 3.4 et 3.7.) ont été analysées entre 2008 et 2009. Ce choix a été fait compte tenu des volumes immergés : pour observer des évolutions bathymétriques associées à un dépôt de sédiments, le volume clapé doit être important pour que les évolutions associées soient caractérisables et supérieures à l'incertitude des mesures bathymétriques (+/-0,1 m) (cf. exemple Planche **31** à Planche **34**).

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

Les résultats de ces analyses sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 54 – Evolutions bathymétriques sur les zones de vidage et volumes clapés.**

ZV	Période considérée	Nb mois	Analyse volumes clapés	Analyses bathymétriques (cubatures)	
			Volumes clapés (m <sup>3</sup> )*	Dépôt (m <sup>3</sup> )	Erosion (m <sup>3</sup> )
1.8	[Nov2007 - Juil2008[	8	absence données volumes 2007	données scan en nov2007	données scan en nov2007
	[Juin2008 - Déc2009[	18	1 562 362	246 570	-65 877
	[Déc2009 - Sep2010[	9	1 704 387	116 299	-87 483
	[Sep2010 - Oct2011[	12	779 248	347 190	-127 052
	[Oct2011 - Mai2012]	8	1 858 757	98 375	-440 532
	]Mai2012 - Avr2013]	11	absence données volumes 2013	34 411	-208 685
2.4	[Oct2007 - Juil2008]	10	absence données volumes 2007	données scan en oct2007	données scan en oct2007
	]Juil2008 - Oct2009[	14	5 024 296	80 728	-171 105
	[Oct2009 - Oct2010[	12	3 306 190	72 068	-111 028
	[Oct2010 - Oct2011[	12	3 715 946	289 249	-41 827
	[Oct2011 - Mai2012]	8	1 403 781	64 889	-75 879
	]Mai2012 - Avr2013]	11	absence données volumes 2013	127 754	-39 354
3.4	[Déc2007 - Juil2008[	7	60 925	données scan en dec2007	données scan en dec2007
	]Juil2008 - Sep2010]	15	1 111 918	17 650	-829 942
	]Sep2010 - Juil2012]	10	2 871 021	487 799	-58 565
	]Juil2012 - Sep2013]	14	absence données volumes 2013	123 994	-259 866
3.7	]Nov2007 - Juil2008]	8	1 131 596	données scan en nov2007	données scan en nov2007
	]Juil2008 - Jan2010]	6	3 336 914	77 295	-941 680
	]Jan2010 - Jan2011]	12	2 850 196	296 548	-225 536
	]Jan2011 - Fev2012[	12	2 644 571	51 668	-390 375
	[Fev2012 - Sep2013[	19	absence données volumes 2013	895 116	-30 216

\* ramenés à la densité standard 1.4

Il ressort, de cette expertise que :

- Les volumes immergés (en vert) sont très largement supérieurs aux évolutions observées sur les zones de vidage (en rouge et bleu). Ceci signifie que les matériaux clapés ne sont pas stables sur les zones de vidage et sont repris par la dynamique estuarienne et emportés hors de ces zones.
- Sur plusieurs périodes, les volumes « d'érosion – en rouge » observés sur les zones de vidage sont supérieurs aux volumes « de dépôt – en bleu ». Cela signifie non seulement que les volumes immergés ne sont pas retrouvés sur les zones mais également que la zone est en érosion (les fonds naturels ne sont pas stables).

**Ainsi, les zones d'immersion sont très dispersives quelles que soient les saisons.**

**L'immersion des matériaux dragués ne semble donc pas avoir d'influence sur l'évolution bathymétrique des fonds sur ces 4 zones. Les évolutions morphologiques observées sont consécutives à la dynamique naturelle de la section d'écoulement, plus ou moins contrainte par les bancs de sable présents à proximité.**

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 4.3.1.2.2. Modélisation : détermination des contraintes d'érosion

Le caractère dispersif des zones d'immersion a été approché à partir des contraintes critiques d'érosion générées par les forçages hydrodynamiques de la modélisation.

Afin de cartographier les zones géographiques plus ou moins dispersives de l'estuaire, il a été calculé le temps annuel où la contrainte hydrodynamique (directement liée aux caractéristiques de l'écoulement) dépasse la valeur seuil de 0,573 N/m<sup>2</sup>. Cette valeur de contrainte critique est liée aux caractéristiques du dépôt de dragage directement après clapage. Le but étant de voir les zones où les dépôts seront directement repris par l'écoulement (contrainte hydrodynamique > contrainte critique du sédiment) et les zones dites plus stables où les dépôts pourront s'accumuler (contrainte hydrodynamique < contrainte critique du sédiment).

**Tableau 55 – Nombre de jours /an pendant lequel la contrainte de 0,573 N/m<sup>2</sup> est dépassée**

Zone d'immersion	Nombre de jours de dépassement de la contrainte d'érosion 0.573 N/m <sup>2</sup>				
	- dispersif		vers + dispersif		
	5-10 jours	10-50 jours	50-100 jours	100-150 jours	150-200 jours
1,1					
1,2					
1,3					
1,5					
1,6					
1,8					
2,1					
2,4					
3,1					
3,3					
3,4					
3,5					
3,7					
4,1					
4,3					

Cette analyse confirme le caractère dispersif des zones de vidage.

### 4.3.1.3. Devenir des sédiments non stabilisés

L'analyse des sédiments non déposés sur les zones de vidage a été réalisée à l'aide de la modélisation hydrosédimentaire mise en œuvre dans le cadre du Plan de gestion des sédiments de dragage de l'estuaire de la Gironde.

Cette modélisation s'est faite en eau claire, soit en l'absence des MES présents naturellement. Seuls les mouvements liés aux dragage/immersion ont donc été considérés. Cela présente l'avantage donc de ne prendre en compte que les effets dus aux opérations d'immersion : en effet, les quantités de sédiments clapées en comparaisons des quantités de sédiments qui se déplacent naturellement sont infimes et deviennent rapidement du même ordre de grandeur que la précision de résolution des meilleurs solveurs et schémas numériques opérationnels. Ainsi, dans le cas d'une modélisation « clapage + bouchon vaseux », l'impact des clapages aurait été difficilement discernable.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 4.3.1.3.1. Répartition des masses immergés

Sur l'année 2008-2009 modélisée, il a été immergé au total :

- 5,66 millions de tonnes de vases (immersion + surverse de densification + dragage par injection d'eau) :
  - Une minorité des vases (environ 1 million de tonnes, soit 15-20 % des vases clapées) est expulsée vers le large mais reste localisée dans l'embouchure
  - La majorité reste dans l'estuaire interne puisque 4,6 millions de tonnes (soit 80 à 85%) se retrouvent dans la zone Verdon-Bordeaux :
  - 4,2 à 4,5 millions de tonnes (environ 75 à 80% des vases clapées) se déposent sur les fonds de l'estuaire.
  - Seulement 0,1 à 0,4 million de tonnes de vases (soit environ 2 à 7 % des vases clapées) reste en suspension dans cette zone et adopte la dynamique d'un bouchon vaseux.
- 1,2 M tonnes de sables clapés dont 1,0 M tonne (80%) dans l'estuaire. A la fin du calcul, il reste un peu moins de 900 000 tonnes dans l'estuaire (90%). Le sable se dépose sur les fonds ; il ne reste pas en suspension.

Le tableau récapitule les masses dans l'estuaire de la Gironde liées aux rejets. Au final, la grande majorité des sédiments (~80%) reste dans l'estuaire.

**Tableau 56 – Bilan des masses rejetées dans l'estuaire**

Sédiments	Dans l'estuaire		Hors estuaire	Rappel : masse total
	Dépôts	Remise en suspension		
Vases	4,2 à 4,5 M tonnes	0,1 à 0,4 M tonnes (2 à 10%)	1 M tonnes (18%)	5,66 M tonnes
Sables	0,9 M tonnes	Négligeable	0,3 M tonnes (25%)	1,2 M tonnes
Total	5,1 à 5,4 M tonnes	0,1 à 0,4 M tonnes (2 à 8%)	1,3 M tonnes (19%)	6,9 M tonnes

Les sédiments sont essentiellement localisés sur les zones 3 (Richard Pauillac) et 4 (Pauillac-Ambès) (zones principales de clapage, présence du bouchon vaseux naturel).

Sur ce bilan des masses, il a été également examiné l'influence de différents facteurs :

- Influence de la saisonnalité : un bilan de flux a été réalisé à l'échelle de l'année et des 4 saisons. Il ressort :
  - Période estivale (faible débit) : elle est propice à la conservation des sédiments à l'intérieur de l'estuaire (11% des masses clapées de vases sont expulsées) ;
  - Période hivernale (fort débit) : elle est favorable pour expulser les sédiments au large (27% des vases sont expulsés).
- Influence d'une crue : l'analyse a porté sur la crue de janv-fév. 2009. Le flux sortant calculé sur cette période est de 216 000 tonnes. Il correspond à :
  - 72 % du flux sortant calculé sur la période d'hiver (1er janvier au 1er avril) ;
  - 77% du flux sortant calculé sur la période d'automne ou de printemps ;
  - 122% du flux sortant calculé sur la période estivale.

Ceci montre l'influence des crues et donc des forts débits dans l'expulsion des sédiments.

- Influence de la marée : les opérations de clapage se font indifféremment au flot et au jusant (sauf pour le DIE). Par conséquent, il est délicat de pouvoir distinguer l'influence du flot et jusant. L'expertise montre que l'influence de la marée est temporaire, non

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

significative à l'échelle de l'année. Les zones de clapage étant dispersives, il n'y a pas de différence importante entre un clapage en mortes-eaux ou en vives-eaux.

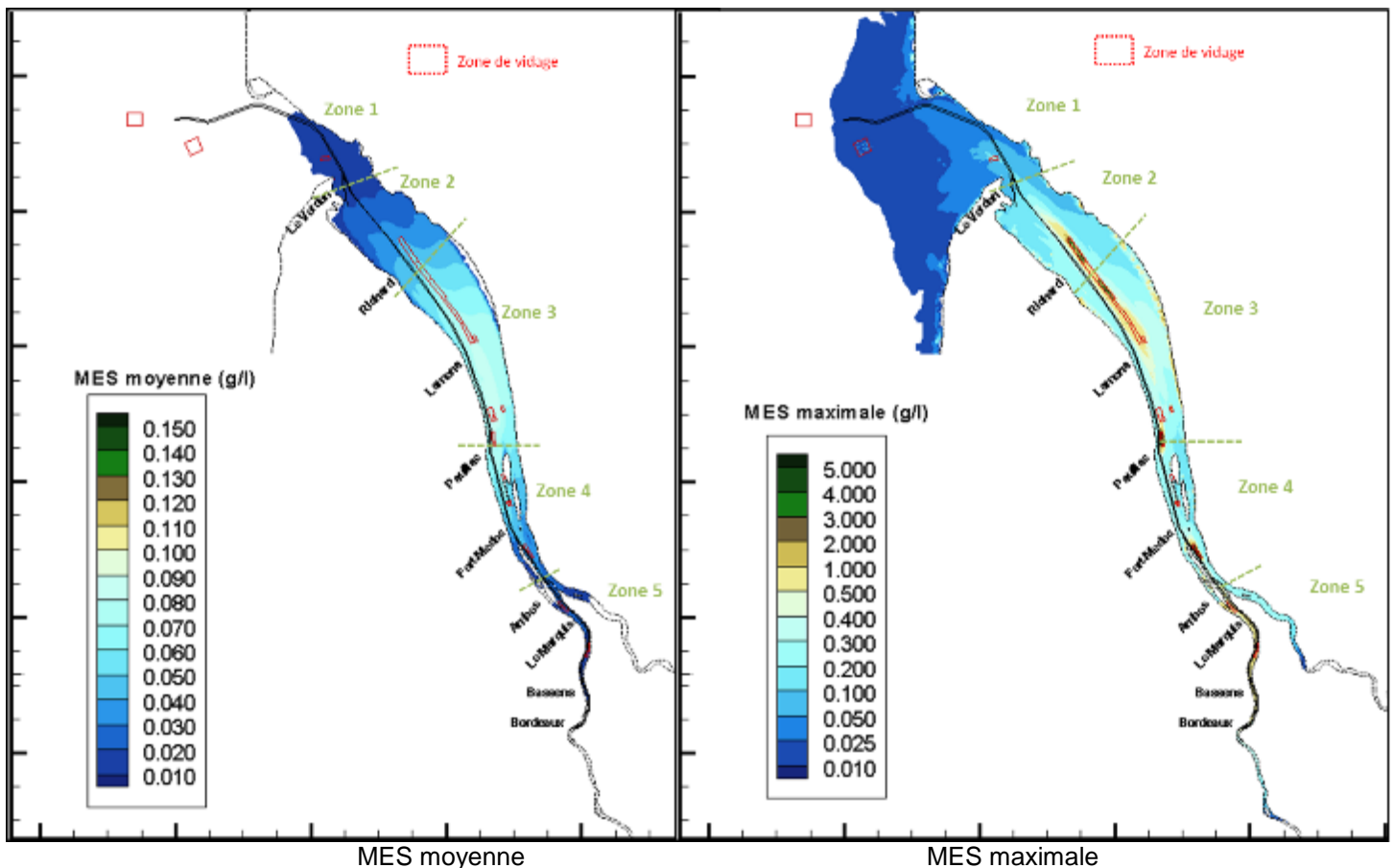
### 4.3.1.3.2. MES liées aux rejets

Les concentrations moyennes en MES dans l'estuaire sont logiquement observées à proximité des zones de clapage. Les MES dues aux clapages sont ensuite dispersées par les courants ce qui explique qu'on ne retrouve pas les valeurs observées autour des points de clapage ailleurs dans l'estuaire.

A l'échelle de l'estuaire, les « moyennes » en MES sont plus importantes entre Laména et Pauillac (environ 0,085 g/l). Les plus faibles concentrations « moyennes » sont observées à l'aval et l'amont de l'estuaire. Ces résultats sont cohérents avec la localisation du bouchon vaseux dans l'estuaire de la Gironde (cf. Planche 36 à Planche 39).

Les concentrations MES « maximums » sont observées au niveau des zones d'immersion les plus utilisées (masses clapées les plus importantes : 3,7, 3,4, 2,4 et 1,8).

**Figure 22. Cartes de MES moyenne et maximale en vase –vue générale**



Attention les échelles de MES ne sont pas les mêmes pour les cartes de MES moyennes et les cartes de MES maximales.

**Dans le cas modélisé (année hydrologique 2008-2009), l'emprise du panache turbide liée aux opérations reste essentiellement dans l'estuaire, donc hors pertuis. En effet :**

- Les concentrations en MES moyenne sont inférieures à 0,01g/l à l'extérieur de l'estuaire ;
- Les concentrations en MES maximal sont inférieures à 0,01g/l à l'extérieur de l'estuaire.



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

Le temps de dépassement calculé pour les seuils 50 mg/l et 500 mg/l confirme ces emprises (cf. Planche 40 et Planche 41) :

- Temps de dépassement du seuil de 50 mg/l : ce seuil permet de visualiser la position de la zone maximale de turbidité liée aux immersions/rejets. Il se trouve entre Pauillac et Laména ce qui correspond bien à ce qui est observé pour le bouchon vaseux de l'estuaire en nature et en moyenne dans l'année. Effectivement, en nature, une partie du bouchon vaseux se trouve à un moment de la marée aux alentours de Pauillac pour quasiment tous les débits hormis les périodes de crue et hors débits d'étiage.

Le nombre de jours par an pour lesquels la concentration est supérieure à 50 mg/l est de 300. A l'aval, ce nombre de jours de dépassement décroît progressivement pour atteindre au niveau de l'embouchure (Verdon) moins d'un jour par an. Il est nul à l'extérieur de l'estuaire, en particulier au niveau des pertuis.

- Temps de dépassement du seuil de 500 mg/l : ce seuil montre que les plus fortes concentrations sont localisées autour des principales zones de vidage et sur la zone Ambès-Bordeaux (liés à l'opération de DIE dont l'intensité est moyennée sur toute la colonne d'eau ce qui maximalise les effets réels du DIE).

**Tableau 57 – Nombre de jours par an de dépassement du seuil de 500mg/l**

	Nombre de jours par an de dépassement du seuil 500 mg/l
Zones de vidage 3.1 à 3.7	< 0,5 jr
Zone de vidage 2.4 et 1.8	1 jr
Zone Ambès-Bordeaux	1 jr

Les concentrations au fond et en surface sont qualitativement très proches spatialement. Cependant, les intensités sont différentes, nettement plus fortes au fond qu'en surface. Sur les valeurs moyennes (temporelles) les concentrations sont environ 10 fois plus fortes au fond qu'en surface.

### *Bilan des MES liées aux immersions sur les zones de vidage*

**Les concentrations moyennes en MES (moyenne verticale) issues des rejets (modélisation) sont très faibles, inférieures à 0,1 g/l. Elles sont donc nettement inférieures aux concentrations moyennes de surface (approximativement autour de 0,5 g/l) dans l'estuaire en l'absence du bouchon vaseux.**

Elles sont plus importantes au droit des zones de vidage, ainsi qu'en amont et aval de celles-ci (soit dans les veines de courant). Les concentrations maximales sont ainsi observées temporairement (lors des opérations de rejet) dans l'emprise des zones de vidage : elles peuvent atteindre 3 à 5 g/l soit une concentration équivalente à celle de surface en présence du bouchon vaseux.

**Le nuage turbide lié aux immersions reste dans l'estuaire, hors zones des pertuis.**

*Nota : Le principe du dragage/immersion en fonction de l'hydrologie (soit en fonction de la position du bouchon vaseux) permet de limiter les concentrations de MES lorsque celles-ci sont déjà très fortes. L'utilisation du DIE préférentiellement en Garonne va également dans ce sens.*

#### 4.3.1.3.3. Dépôts vases sur les fonds

Cf. Planche 42 à Planche 45

Les zones de vidage sont très dispersives ce qui limite fortement les dépôts. Ainsi, l'impact est localisé et temporaire (dispersion rapide et recolonisation en dehors des périodes d'immersion) :

- A court terme, les dépôts sont principalement localisés sur et autour des zones de vidage.

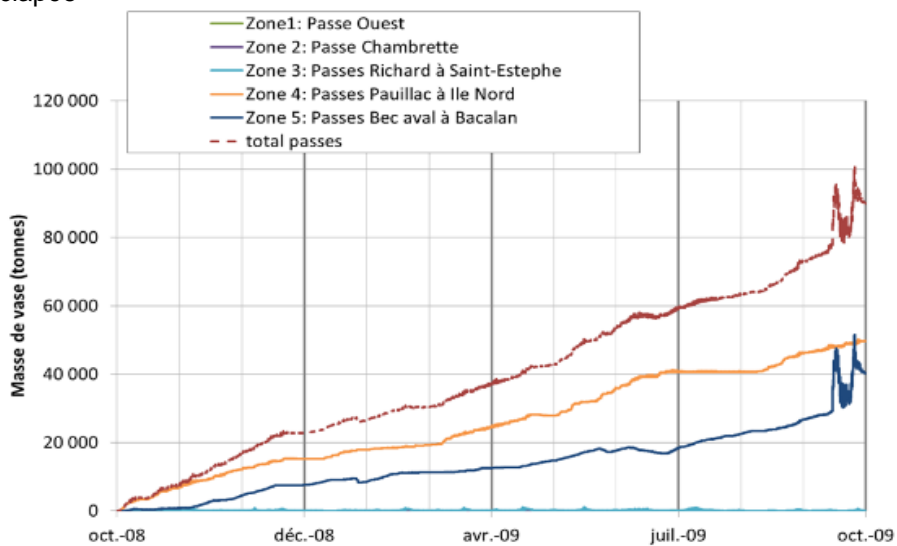


## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

- A moyen terme (quelques jours, semaines ou mois), les matériaux sont dispersés vers :
    - Zones intertidales : les dépôts moyens peuvent atteindre très localement 10 cm, mais sont très généralement inférieurs à 5 cm. Le maximum de dépôt modélisé pendant l'année hydrologique représentée est inférieur à 20 cm. Il s'agit d'un maximum ponctuel dans le temps et l'espace ;
- Nota : La stratégie de ne pas claper sur les zones intertidales permet de limiter ainsi les effets sur ces zones très sensibles.
- Zones de calme hydrodynamique, soit au niveau des îles ou bras secondaires : les dépôts moyens peuvent atteindre très localement 10 cm, mais sont très généralement inférieurs à 1 cm. Le maximum de dépôt modélisé pendant l'année hydrologique représentée est inférieur à 20 cm. Il s'agit d'un maximum ponctuel dans le temps et l'espace.

Nota : Les quantités de vases qui se déposent dans les passes sont minimales ; sur l'ensemble des passes (emprise exacte du chenal), cela représente moins de 2% de la quantité totale de vase clapée



Nota : La courbe des zones 1 et 2 est au niveau de celle de la zone 3 (soit masse quasi nulle)

**Figure 23 : Courbes temporelles des masses de vases au sol dans les passes**

Dans l'ensemble, les dépôts liés aux opérations d'immersion restent très faibles, localisés sur les zones de calme hydrodynamique à l'intérieur de l'estuaire (donc hors zones des pertuis) ; et largement inférieurs aux dépôts et évolutions naturelles de l'estuaire.

### 4.3.2. Devenir des sédiments rejetés par conduite (DAS)

Ces opérations concernent essentiellement le dragage des bassins à flots (volume faible) et de Port Bloc.

En 2009 et 2010, les opérations de dragage / rejet par conduite (via une DAS) ont fait l'objet d'un suivi, notamment des MES.

Ainsi, en 2010, le rapport de suivi GINGER « Suivi environnemental des travaux de dragage du bassin à flot n°1 » (2010) précise :

- « Lors de la première mission de suivi du 4 janvier 2010, les profils de Matières en Suspension (MES) enregistrés montrent que les MES sont faibles et stables sur les six premiers mètres, de 0,3 à 1,3 g/l, puis la charge particulaire augmente fortement au niveau du fond (proximité de la crème de vase) jusqu'à atteindre 7 à 10 g/l. »

**Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès  
et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

---

- « Lors de la seconde mission de suivi du 18 janvier 2010, les concentrations de MES sont faibles et stables sur toute la colonne d'eau. Les valeurs mesurées varient de 0,5 à 1,7 g/l. On n'observe pas d'augmentation de la charge particulaire en s'approchant du fond du chenal. »

La station la plus proche du rejet des matériaux dragués ne montre aucune trace d'une forte charge particulaire par rapport aux conditions normales et reste quasi-stable sur toute la colonne d'eau (de 0,53 à 1,19 g/l de MES).

Ainsi, le rapport apporte les conclusions suivantes : « *Le suivi de la qualité des eaux mis en œuvre ne montre pas d'augmentation de la turbidité et des concentrations de MES durant les dragages. Les MES dans la colonne d'eau présentent un léger gradient amont-aval que l'on retrouve au niveau du paramètre Turbidité. La charge solide est plus importante au niveau du fond qu'en sub-surface. On ne remarque pas d'impact négatif des travaux sur la turbidité et des concentrations de MES au droit du rejet des sédiments.* ».

Il convient de noter que cette technique est mise en œuvre uniquement lorsque les débits sont importants (supérieurs à 350m<sup>3</sup>/s) et, par conséquent, hors présence du bouchon vaseux.

**Ainsi, les effets hydrosédimentaires (MES, dépôts) peuvent être considérés comme négligeables à faibles et temporaires.**

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 4.4. EFFETS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Sur la base des éléments sur le devenir des sédiments dragués et immergés, les effets engendrés par le projet ont été décrits précisément dans l'étude d'impact. Les principaux éléments sur le milieu physique, nécessaires à l'établissement des effets sur les habitats et espèces communautaires, sont synthétisés dans le tableau ci-après :

**Tableau 58 – Synthèse des principaux effets du projet sur le milieu physique**

Thématique	Sensibilité env.	Effets				Impact
		Description	Intensité	Direct / indirect	Temporaire / Permanent	
Météorologique	Aucune	Pas de modification	Nulle	-	-	Nul
Géologie	Faible/négligeable	Les opérations de dragage concernent des formations superficielles déjà entretenues précédemment	Nulle	-	-	Nul
Géomorphologie	Faible	Maintien des côtes d'exploitation du chenal, des ouvrages portuaires et de leurs accès Epaisseurs très faible des dépôts issus des immersions	Faible / négligeable	Directe	Temporaire/permanent	Nul - Faible
Hydrodynamique (hydrologie, courant, houle)	Faible	Pas de nature à modifier l'hydrodynamique de l'estuaire (hydrologie, courant, houle...)	Nulle	-	-	Nul
Milieu physique	Hydro-sédimentaire	Les dragages participent aux processus du bouchon vaseux et de la crème de vase. Modification très faible de la bathymétrie au droit des zones draguées. Les principales zones de dépôts sont observées au niveau des zones intertidales et de calme hydrodynamique (épaisseur très faible) Pas/peu de modification de la granulométrie au droit des zones de vidage par les immersions Nota : les opérations de dragage/immersion ne sont pas de nature à modifier la dynamique hydrosédimentaire au droit des berges (pas d'accentuation des phénomènes d'érosion par exemple)	Négligeable à faible	Direct	Temporaire	Nul à faible
	Hydrogéologie	Zones les plus sensibles : - Bassens-Ambès : communication localisée potentielle mais limité dans le temps en raison de l'envasement - Cussac-Beychelle et Laména-By : communication existante entre les nappes, donc pas de modification liée au dragage	Nulle	-	-	Nul
	Acoustique sous-marin	Bruit équivalent à celui d'un navire Effet localisé	Faible	Direct	Temporaire	Faible

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

### 4.5. EFFETS SUR LA QUALITE DU MILIEU

Sur la base des éléments sur le devenir des sédiments dragués et immergés, les effets engendrés par le projet ont été décrits précisément dans l'étude d'impact. Les principaux éléments sur la qualité du milieu, nécessaires à l'établissement des effets sur les habitats et espèces communautaires, sont synthétisés dans le tableau ci-après :

**Tableau 59 – Synthèse des principaux effets du projet sur la qualité du milieu**

Thématique		Sensibilité env.	Effets				Impact	
			Description	Intensité	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent		
Qualité du milieu	Qualité des eaux	Modérée	Zone de dragage : DAM, DAS, mécanique : peu de remise en suspension. Localisation limitée autour de la drague ; DIE : MES concentrées sur la partie basse de la colonne d'eau (1 à 3 m), essentiellement présent dans le chenal Ces effets sont localisés	Faible à modérée	Direct	Temporaire	Faible à modéré	
			Zone de vidage / rejet : Zones/ période favorisant la dispersion des sédiments Intensité nettement inférieure à celle en présence du bouchon vaseux Ces effets sont localisés. Intensité très faible à l'extérieur de l'estuaire, en particulier au niveau des pertuis	Faible à modérée	Direct	Temporaire	Faible à modéré	
	Caractéristiques physiques	Importante	MES participent à l'augmentation de la matière en suspension et donc les teneurs en oxygène dissous sont potentiellement affectés Emprise localisée Contamination limitée des eaux par le relargage en raison de la faible contamination des sédiments dragués	Faible à modéré	Direct / indirects	Temporaire	Faible à modéré	
	Caractéristiques chimiques		Zone dispersive ce qui permet de limiter les dépôts et la modification de la granulométrie des sédiments des fonds	Négligeable à faible	-	-	Nul à faible	
	Qualité des sédiments	Caractéristiques physiques	Importante	Faible contamination des sédiments dragués engendrant un faible de contamination	Négligeable à faible	-	-	Nul à faible
	Qualité de la matière vivante	Caractéristiques chimiques	Importante	Contamination potentielle indirect par les eaux et sédiments Emprise localisée	Négligeable à modérée	-	-	Faible à modéré
Qualité de l'air		Faible/négligeable	Milieu ouvert permettant le renouvellement des masses d'air	Négligeable	-	-	Nul	

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

### 4.6. EFFETS SUR LES HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Les habitats communautaires susceptibles d'être impactés par le projet correspondent aux habitats benthiques suivants :

**Tableau 60 – Habitats benthiques susceptibles d'être impactés par le projet**

Code	Intitulé	Dans l'emprise potentielle directe du projet (chenal et zones d'immersion)
<b>1</b>	<b>Habitats côtiers et végétations halophytiques - Eaux marines et milieux à marées</b>	
	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	
1110	1 Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à <i>Zostera marina</i> (façade atlantique)	<i>oui</i>
	2 Sables moyens dunaires (façade atlantique)	<i>oui</i>
	3 Sables grossiers et graviers, bancs de maerl (façade atlantique)	<i>oui</i>
	Estuaire	
1130	1 Slikke en mer à marées (façade atlantique)	<i>non</i>
	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	
1140	1 Sables des hauts de plage à Talitres (façade atlantique)	<i>non</i>
	2 Galets et cailloutis des hauts de plages à <i>Orchestia</i> (façade atlantique)	<i>non</i>
	3 Estrans de sable fin (façade atlantique)	<i>non</i>
	5 Estrans de sables grossiers et graviers (façade atlantique)	<i>non</i>
	Grandes criques et baies peu profondes	
1160	1 Vasières infralittorales (façade atlantique)	<i>oui</i>
	2 Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl (façade atlantique)	<i>oui</i>
	Récifs	
1170	2 La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique)	<i>non</i>
	3 La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique) / La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)	<i>non</i>
<b>3</b>	<b>Habitats d'eau douce - Eau courante</b>	
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitriche-Batrachion	<i>non</i>
3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodium rubri p.p. et du Bidention p.p.	<i>non</i>

Les habitats qui abritent les peuplements benthiques tiennent un rôle important dans l'écosystème estuarien. En milieu marin, le phytoplancton assure la base de la chaîne alimentaire mais les variations de salinité, les forts courants et les turbidités importantes freinent considérablement leur développement en estuaire. Les apports nutritifs s'y font essentiellement par des débris organiques charriés par le fleuve d'où l'importance du rôle tenu par les peuplements benthiques.

Les habitats peuvent être atteints de trois façons, par :

- L'action mécanique de l'élinde ou du godet sur le fond ;
- Le relargage de composés chimiques toxiques lors de la remise en suspension ;
- L'augmentation de la turbidité dans le milieu environnant (période de dragage et d'immersion/rejet) ;
- L'enfouissement.

Il convient donc de distinguer les opérations de dragage et d'immersion/rejets.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

### 4.6.1.1. Effets des dragages sur les habitats

L'effet potentiel sur les habitats est essentiellement lié à l'action mécanique de la drague (élingue, déplacement des sédiments avec le DIE) sur le fond du chenal. Ces opérations concernent donc potentiellement les habitats suivants :

- 1110 - Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine :
  - 1110-1 Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à *Zostera marina* (façade atlantique) ;
  - 1110-2 Sables moyens dunaires (façade atlantique) ;
- 1160 – Grandes criques et baies peu profondes :
  - 1160-1 Vasières infralittorales (façade atlantique) ;
  - 1160-2 Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl (façade atlantique).

#### 4.6.1.1.1. Effets du dragage par les dragues aspiratrices (DAM et DAS) et mécanique

Le dragage a pour effet direct de détruire les habitats sur l'emprise des zones draguées. L'aspiration des populations benthiques dans la drague, leur séjour temporaire dans les cuves puis le clapage en mer est fatal pour la plupart des individus. Cet impact se limite cependant uniquement à l'emprise des zones draguées (cf. Planche 19 à Planche 23), soit :

**Tableau 61 – Superficie des habitats concernés par les effets du dragage (aspiratrices et mécanique)**

N°	Type d'habitats élémentaires	Superficie moyenne de l'habitat (en km <sup>2</sup> ) pour l'estuaire de la Gironde en km <sup>2</sup>		Pourcentage de l'habitat présent sur les zones de dragage par rapport à la superficie totale de l'estuaire
		Pour l'ensemble de l'estuaire de la Gironde	Sur les zones de dragage	
1110-1	Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à <i>Zostera marina</i> (façade atlantique)	153	2.9	1.9%
1110-2	Sables moyens dunaires (façade atlantique)	630	2.5	< 0.4%
1160-1	Vasières infralittorales (façade atlantique)	262	6.4	2.4 %
1160-2	Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl (façade atlantique)	4	0.1	2.5%

Les superficies concernées sont donc très faibles, inférieures à 2.5% pour chaque habitat concerné.

Il convient également de rappeler que ces zones, marquées par une activité anthropique depuis des dizaines d'années, se caractérisent par des peuplements peu diversifiés, en faible nombre voire par une vie benthique inexistante.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 4.6.1.1.2. Effets du dragage par DIE

Les conclusions des tests de DIE réalisés en 2009, 2010 et 2015 pour caractériser l'effet sur les habitats et peuplements benthiques sont rappelées dans le tableau ci-après :

**Tableau 62 – Résultats des suivis des campagnes de suivis des opérations de DIE par le GPMB, sur les habitats**

Opérations	Effets sur les habitats
DIE en Garonne en sept. 2009 (source : GINGER)	Globalement, la zone d'étude est caractérisée au début et à la fin de l'expérimentation par une absence ou une quasi-absence de macrofaune benthique. Ceci est caractéristique du chenal. Il est très probable que la fréquence des dragages dans la zone d'étude, combinée aux fortes variations de salinité dues aux marées et à la position géographique de la zone d'étude dans l'estuaire constituent un milieu défavorable à l'installation et à la survie de la macrofaune dans les sédiments, comme en témoigne l'évolution du potentiel redox. En raison de l'absence ou quasi-absence de macrofaune dans les sédiments superficiels dans le chenal, il n'est possible d'évaluer l'incidence des dragages par jetsed sur les peuplements benthiques de la zone.
DIE en Garonne en 2010 (source : GINGER)	La comparaison des analyses de la macrofaune benthique avant et après l'opération de remobilisation des sédiments permet de préciser l'influence de la technique sur les peuplements estuariens. Les deux campagnes d'observation du benthos montrent de grandes similitudes qualitatives. Globalement la richesse spécifique du benthos de la Gironde est stable spatialement et temporellement, on retrouve les mêmes taxons avant et après les dragages. Les densités des peuplements benthiques sont cependant plus hétérogènes après la phase de remobilisation des sédiments. L'étude des peuplements benthiques a mis en évidence des peuplements pauvres et faiblement diversifiés avec un impact notable du chenal de navigation qui présente un substrat modifié ce qui se fait ressentir avec des stations azoïques ou très faiblement peuplées. Les espèces présentes dans le sédiment sont caractéristiques d'une charge organique importante. En revanche, les opérations de remobilisation des sédiments par la technique d'injection d'eau n'ont pas eu d'effet notable sur ces peuplements.
DIE à Port Bloc (2015) (source : GRONTMIJ GEO-TRANSFERT)	L'effet du dragage est très important sur les peuplements de la macrofaune benthique. La faune de la station située dans le port, a été particulièrement touchée par ces travaux et a complètement été modifiée. La station à l'extérieur du port a été impactée de façon moins prononcée mais la faune a cependant été modifiée. La recolonisation devrait ici être plus rapide.

Les habitats sont détruits ou fortement endommagés lors des opérations de dragage. Ainsi, le suivi réalisé à Port Bloc en 2015 montre clairement cet effet de destruction mais il convient de noter que les opérations intervenaient sur des secteurs non dragués depuis plusieurs années. Sur d'autres sites, les suivis d'opération de dragage réalisés ont montré une recolonisation rapide des sites concernés.

En effet, il faut relativiser l'effet mécanique car l'activité de dragage sur le chenal, ouvrages portuaires et leurs accès est ancienne et régulière, ne laissant guère la possibilité au peuplement benthique de s'y développer avec un habitat pauvre. Ce qui est confirmé par les suivis des opérations de DIE en 2009 et 2010 sur la Garonne.

### 4.6.1.1.3. Bilan des effets liés aux opérations de dragage

**Les populations benthiques impactées par l'action mécanique des dragues sont des populations marginales ou présentant une faible richesse comparativement aux zones intertidales qui sont des sites particulièrement productifs et importants du point de vue trophique à l'échelle de l'estuaire.**

**Par conséquent, l'effet sur les habitats des zones draguées peut être considéré comme modéré à fort, temporaire (recolonisation) et localisé. Cet effet doit être relativisé en raison de la faible richesse des habitats présents sur les zones draguées régulièrement.**



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

**Tableau 63 – Habitats - Effets potentiels des dragages**

Thématique			Effets potentiels liés aux dragages	
Habitats	1110 Bacs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	1110-1	Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à <i>Zostera marina</i> (façade atlantique)	Chenal : Modéré à fort
				Zones d'immersion : négligeable
				Autres zones : négligeable
		1110-2	Sables moyens dunaires (façade atlantique)	Chenal : Modéré à fort
				Zones d'immersion : négligeable
				Autres zones : négligeable
		1110-3	Sables grossiers et graviers, bancs de maerl (façade atlantique)	Négligeable
		1130-1	Slikke en mer à marées (façade atlantique)	Négligeable
		1140-1	Sables des hauts de plage à <i>Talitres</i> (façade atlantique)	Négligeable
		1140-2	Galets et cailloutis des hauts de plages à <i>Orchestia</i> (façade atlantique)	
		1140-3	Estrans de sable fin (façade atlantique)	
		1140-5	Estrans de sables grossiers et graviers (façade atlantique)	
		1160-1	Vasières infralittorales (façade atlantique)	Chenal : Modéré à fort
				Zones d'immersion : négligeable
				Autres zones : négligeable
	1160-2	Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl (façade atlantique)	Chenal : Modéré à fort	
			Zones d'immersion : négligeable	
			Autres zones : négligeable	
	1170-2	La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique)	Négligeable	
	1170-3	La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique) / La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)		
	1170-5	La roche infralittorale en mode exposé (façade atlantique)		
	1170-6	La roche infralittorale en mode abrité (façade atlantique)		
	3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculon</i> fluitant et du <i>Callitricho-Batrachion</i>	Négligeable	
	3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodion rubri</i> p.p. et du <i>Bidention</i> p.p.	Négligeable	

### 4.6.1.2. Effets des immersions / rejets sur les habitats

Les effets potentiels des immersions/rejets sur les habitats sont essentiellement liés :

- Effets directs : destruction des habitats par recouvrement des matériaux de dragage ;
- Effets indirects : remise en suspension des sédiments.

Ces éléments sont détaillés dans les paragraphes ci-après.

#### 4.6.1.2.1. Destruction potentielle des habitats par recouvrement des sédiments de dragage

Le recouvrement agit sur le benthos en tant que surpoids de sédiment. Son effet est variable suivant (Maurer et al. 1986) :

- La durée de l'enfouissement ;
- L'épaisseur de sédiment ;
- La vitesse de la sédimentation ;
- Le type de sédiment,
- Les espèces benthiques présentes,
- La température.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

De manière générale, le surpoids de sédiments et la diminution de l'oxygène disponible dans la couche sédimentaire (moins d'échanges avec la colonne d'eau puisqu'une nouvelle couche de sable est apportée) seront à l'origine d'une importante mortalité des espèces (80 à 90%). En pratique, des différences peuvent s'observer suivant les espèces présentes sur le site :

- Les crustacés adultes sont mobiles et habitués aux sédimentations élevées, surtout en zone estuarienne. Cependant, le recouvrement de l'habitat peut poser problème. La disparition des abris peut créer une baisse de la population en accroissant la compétition entre les individus pour acquérir un territoire. La surpopulation des habitats rend aussi difficile l'alimentation et peut affecter la croissance des crustacés. Enfin, la reproduction et le recrutement sont rendus plus difficiles.
- Les bivalves filtreurs ont des résistances variables. Ces individus se servent de leur pied, plus ou moins développé, pour migrer verticalement et échapper ainsi à la sursédimentation. Suivant les espèces, ils peuvent se déplacer sur les épaisseurs données ci-après :
  - Epifaune, endofaune adulte avec siphon : 1 cm,
  - Endofaune sans siphon : 5-10 cm,
  - Endofaune faible profondeur, jeune endofaune profond avec siphon : 10-50 cm.

Les organismes non filtrants subissent par contre une mortalité importante ou totale.

Ainsi, sur les zones de vidage, les organismes benthiques, peu ou pas mobiles, seront impactés de manière physique, mécanique, par les déblais amenés à se déposer (temporairement ou définitivement) sur les fonds marins du site de vidage. Ils pourraient subir ainsi un enfouissement entraînant mortalité, blessure ou dérangement, ce qui constitue un effet direct et répétitif survenant à chaque opération de clapage.

Dans le cadre du Plan de gestion des sédiments de dragage de l'estuaire de la Gironde, une expérimentation a été réalisée, par l'Université de Bordeaux, sur la zone de vidage 3.4. afin de déterminer l'effet des immersions sur les peuplements benthiques. Cette expérience peut être considérée comme un modèle réduit physique. En effet, la zone a été choisie car non utilisée depuis plus d'un an et la surface du sous-secteur choisi ainsi que le volume immergé ont été calculés à partir des dimensions réelles de la zone et des données chiffrées sur les immersions réalisées par le passé.

Les résultats montrent que :

- La granulométrie du sédiment n'a pas été fortement modifiée sur les stations de la zone de clapage, probablement en raison de la similitude du sédiment clapé avec le sédiment en place ; ceci tend à montrer que les habitats ne seraient que peu modifiés.
- Le benthos n'a pas subi de mortalité marquée dans la zone de clapage, comme on pouvait s'y attendre. Au contraire, immédiatement après clapage (T+1 semaine), l'abondance moyenne était significativement supérieure dans la zone de clapage, par rapport aux stations de référence hors clapage. Cette tendance s'est cependant curieusement inversée (quoique non significative d'un point de vue statistique) lors de la campagne réalisée 1 mois après clapage. L'augmentation des abondances dans la zone de clapage, une semaine après le clapage, pourrait éventuellement résulter d'un effet cumulatif (faune en place + faune provenant du sédiment dragué). Quoiqu'il en soit, aucun impact sur les abondances n'était plus décelable un mois après le clapage ;
- La structure des peuplements benthiques n'a pas été significativement modifiée dans la zone de clapage. Dans le cas contraire, des écarts importants des stations impactées auraient été décelés.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

L'explication la plus probable de ces résultats est que la zone de clapage sélectionnée pour cette expérience se situe dans un milieu très dispersif, où les forts courants dispersent rapidement les sédiments (fins) dragués, dès leur immersion.

De plus, la modélisation a montré que les épaisseurs de dépôts étaient généralement très faibles (cf. paragraphes 4.3.1.2 et 4.3.1.3.3) et localisés :

- Zone de vidage : les dépôts sont réduits car ces zones sont très dispersives ;
- Zone de calme hydrodynamique (zone intertidale et derrière les îles) : il s'agit d'un dépôt régulier et très faible ce qui limite les risques de recouvrement.

Le tableau ci-après précise les surfaces impactées pour différentes hauteurs de dépôts (5 cm, 20 cm et 50 cm). Ces résultats sont issus de la modélisation (cf. Planche 46 à Planche 50).

**Tableau 64 – Superficie des dépôts et hauteurs associées (source : ARTELIA)**

Code	Libellé	Surface en km <sup>2</sup>		Dépôt moyen annuel					
				Surface (en km <sup>2</sup> )			% de la superficie totale de ce type d'habitats dans l'estuaire		
		Estuaire	Zones de dragage + vidage	>5cm	>20cm	>50cm	>5cm	>20cm	>50cm
1110-1	Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à <i>Zostera marina</i> (façade atlantique)	153	5.7*	3.66	1.53	0.62	2%	1%	-
1110-2	Sables moyens dunaires (façade atlantique)	630	7	-	-	-	-	-	-
1110-3	Sables grossiers et graviers, bancs de maerl (façade atlantique)	19	0.1	0.01	-	-	-	-	-
1130-1	Slikke en mer à marées (façade atlantique)	42.64	-	2.48	0.12	-	6%	-	-
1140-1	Sables des hauts de plage à Talitres (façade atlantique)	0,72	-	-	-	-	-	-	-
1140-2	Galets et cailloutis des hauts de plages à Orchestia (façade atlantique)	0,1	-	0.01	-	-	10%	-	-
1140-3	Estrans de sable fin (façade atlantique)	23	-	-	-	-	-	-	-
1140-5	Estrans de sables grossiers et graviers (façade atlantique)	26 493	-	-	-	-	-	-	-
1160-1	Vasières infralittorales (façade atlantique)	262	17.8**	8.26	0.58	0.30	3%	-	-
1160-2	Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl (façade atlantique)	4	0.1	0.03	-	-	1%	-	-
1170-2	La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique)	2.86	-	-	-	-	-	-	-
1170-3	La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique) / La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)	0.03	-	-	-	-	-	-	-
1170-5	La roche infralittorale en mode exposé (façade atlantique)	69.62	-	-	-	-	-	-	-
1170-6	La roche infralittorale en mode abrité (façade atlantique)	3.10	-	-	-	-	-	-	-

\* dont 1km<sup>2</sup> pour les zones 2.4 et 1.8

\*\* dont 0.3km<sup>2</sup> pour les zones 2.4 et 1.8

Il convient de rappeler que le modèle hydrosédimentaire n'a pas été calé d'un point de vue hydrosédimentaire (évolution à court terme des sédiments clapés). Ainsi, au niveau des zones de vidange 1.8 et 2.4, les résultats du modèle (épaisseurs de dépôts au niveau de ces deux zones) sont surestimés (résultats de la modélisation : faible dispersion et fort dépôt, contrairement à ce qui a pu être observé in situ)

Malgré cette surestimation des dépôts, les superficies impactées pour des dépôts supérieurs à 20 cm sont quasiment nulles. Les dépôts supérieurs à 5 cm restent très localisés, de faible emprise (par exemple, inférieurs à 3% pour l'habitat 1160-1).

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

Ainsi, les dragages peuvent potentiellement engendrer une forte mortalité des peuplements benthiques qui reste circonscrite essentiellement aux zones de vidage ou de calme hydrodynamique. Aussi, les habitats communautaires potentiellement affectés (soit qui peuvent correspondre aux zones de vidage) sont les suivants :

- 1110-1 Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à *Zostera marina* (façade atlantique) ;
- 1130-1 Slikke en mer à marées (façade atlantique) ;
- 1140-2 Galets et cailloutis des hauts de plages à *Orchestia* (façade atlantique) ;
- 1160-1 Vasières infralittorales (façade atlantique).

Cependant, ces effets de recouvrement seront limités du fait :

- Des conditions hydrodynamiques des zones de vidage : elles sont très dispersives ce qui limite les épaisseurs de dépôts ;
- Des actions du GPMB sur chaque zone de vidage qui vise à répartir les sédiments sur l'ensemble de la zone de vidage et ainsi diminuer les épaisseurs de sédiments.

**Il convient de rappeler que la surface de l'ensemble des zones de vidage est très faible (< 1%) par rapport à la surface totale de l'estuaire. De plus, pour chaque habitat, la superficie de dépôts supérieurs à 5 cm est inférieure à 8.5%.**

**Ainsi, les effets des dépôts sur ces habitats peuvent être considérés comme faibles à modérés, directs et temporaires.**

**Tableau 65 – Habitats - Effets potentiels des dépôts liés aux immersions**

Thématique			Effets potentiels liés aux immersions (dépôts)		
Habitats	1110 Bacs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	1110-1	Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à <i>Zostera marina</i> (façade atlantique)		
				Chenal : négligeable à faible	
				Zones d'immersion : faible à modéré	
			Autres zones : négligeable à faible		
	1110-2 Sables moyens dunaires (façade atlantique)			Négligeable	
		1110-3 Sables grossiers et graviers, bancs de maerl (façade atlantique)			Négligeable
					Négligeable
	1130 Estuaire	1130-1	Slikke en mer à marées (façade atlantique)	Autres zones : faible	
		1140 Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1140-1	Sables des hauts de plage à <i>Talitres</i> (façade atlantique)	Négligeable
	1140-2		Galets et cailloutis des hauts de plages à <i>Orchestia</i> (façade atlantique)		
	1140-3		Estrans de sable fin (façade atlantique)		
	1140-5		Estrans de sables grossiers et graviers (façade atlantique)		
	1160 Grandes criques et baies peu profondes	1160-1	Vasières infralittorales (façade atlantique)	Faible	
		1160-2	Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl (façade atlantique)	Négligeable	
	1170 - Récifs	1170-2	La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique)	Négligeable	
		1170-3	La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique) / La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)		
		1170-5	La roche infralittorale en mode exposé (façade atlantique)		
		1170-6	La roche infralittorale en mode abrité (façade atlantique)		
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculus fluitans</i> et du <i>Callitriche-Batrachion</i>		Négligeable		
3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodium rubri</i> p.p. et du <i>Bidens</i> p.p.		Négligeable		

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 4.6.1.2.2. Perturbation par l'augmentation des MES

Les perturbations par augmentation des MES concernent essentiellement les opérations d'immersion plutôt que la phase dragage.

L'augmentation des MES lors des immersions contribue en effet à créer un effet indirect sur les habitats.

L'analyse des MES issues des opérations d'immersion a été réalisée à l'aide des résultats de la modélisation. Elle a porté sur :

- Les taux de dépassement (en jours) de plusieurs concentrations (50mg/l et 500mg/l). Cette dernière valeur (500mg/l) reste néanmoins très inférieure aux concentrations observées en présence du bouchon vaseux (cf. Planche 51 à Planche 55) ;
- Les concentrations moyennes et maximales au fond et en surface (cf. Planche 56 à Planche 65)

#### Taux de dépassement (cf. Planche 51 à Planche 55)

Les zones où les concentrations de MES issues des immersions sont les plus importantes se situent au droit des zones de vidage et plus particulièrement des zones 3.3 à 3.7, 2.4 et 1.8. Les taux de dépassement du seuil de 500mg/l y atteignent localement une durée cumulée de quelques jours par an ; ce qui reste très faible par rapport à la présence du bouchon vaseux et des concentrations pouvant y être atteintes . Les habitats de ces zones de vidage concernés par ces quelques jours / an où la concentration est supérieure à 0.5g/l sont essentiellement :

**Tableau 66 – Habitats présents sur les zones de vidage (ZV) 1.8, 2.4 et 3.3 à 3.7**

Habitats élémentaires	Superficie en km <sup>2</sup>							Superficie estuaire	%
	ZV 3.7	ZV3.5	ZV 3.4	ZV 3.3	ZV 2.4	ZV 1.8	Total		
1110-1 Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à <i>Zostera marina</i> (façade atlantique)	0.589	0.061			0.393	0.658	1.7	153	1.1%
1160-1 Vasières infralittorales (façade atlantique)	2.355	2.278	2.394	1.739	0.294		9	261	3.5%

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

**Concentrations moyennes et maximales au fond et en surface (cf. Planche 56 à Planche 65).**

Le tableau ci-après précise les superficies de MES de fond pour différentes concentrations :

**Tableau 67 – Croisement des superficies d'habitats et des concentrations des MES fond issues des opérations d'immersion**

Habitats élémentaires		Surface en km		MES fond			
				Superficie (en km <sup>2</sup> )		% de la superficie totale de ce type d'habitats dans l'estuaire	
Code	Libellé	Estuaire	Zones de dragage + vidage	Moyenne >0.05g/l	Max >0.50g/l	Moy >0.05g/l	Max >0.50g/l
1110-1	Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à <i>Zostera marina</i> (façade atlantique)	153	5.7	32.33	41.41	21%	27%
1110-2	Sables moyens dunaires (façade atlantique)	630	7	0	1.68	0%	0%
1110-3	Sables grossiers et graviers, bancs de maerl (façade atlantique)	19	0.1	4.07	3.06	21%	16%
1130-1	Slikke en mer à marées (façade atlantique)*	42.64	0	5.70	19.99	13%	47%
1140-1	Sables des hauts de plage à Talitres (façade atlantique)	0,72	0	0	0.08	0%	11%
1140-2	Galets et cailloutis des hauts de plages à <i>Orchestia</i> (façade atlantique)*	0,1	0	0	0.03	0%	42%
1140-3	Estrans de sable fin (façade atlantique)	23	0	0	1.45	0%	6%
1140-5	Estrans de sables grossiers et graviers (façade atlantique)	26 493	0	0	0.00	0%	0%
1160-1	Vasières infralittorales (façade atlantique)	262	17.8	211.03	168.46	81%	64%
1160-2	Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl (façade atlantique)	4	0.1	1.93	1.00	47%	25%
1170-2	La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique)	2.86	0	0	0.09	0%	3%
1170-3	La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique) / La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)	0.03	0	0	0.02	0%	72%
1170-5	La roche infralittorale en mode exposé (façade atlantique)	69.62	0	0	0.00	0%	0%
1170-6	La roche infralittorale en mode abrité (façade atlantique)	3.10	0	0	0.32	0%	10%

\* ces habitats se situent aux frontières du modèle. Par conséquent, il convient de relativiser ces résultats qui tentent à maximiser les concentrations

Les habitats les plus « touchés » sont :

- 1110-1 Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à *Zostera marina* (façade atlantique) ;
- 1130-1 Slikke en mer à marées (façade atlantique) ;
- 1160-1 Vasières infralittorales (façade atlantique) ;
- 1160-2 Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl (façade atlantique).

### Bilan

Les concentrations les plus fortes liées aux immersions sont essentiellement au niveau des zones de vidage.

Comme précisé précédemment, les concentrations moyennes en MES (moyenne verticale) issues des rejets (modélisation) sont très faibles, inférieures à 0,1 g/l. Elles sont donc nettement inférieures aux concentrations moyennes de surface (approximativement autour de 0,5 g/l) dans l'estuaire en l'absence du bouchon vaseux.

Elles sont plus importantes au droit des zones de vidage ainsi qu'en amont et aval de celles-ci (soit dans les veines de courant).

De plus, les concentrations de MES les plus importantes se situent comme pour le bouchon vaseux au niveau de Pauillac.



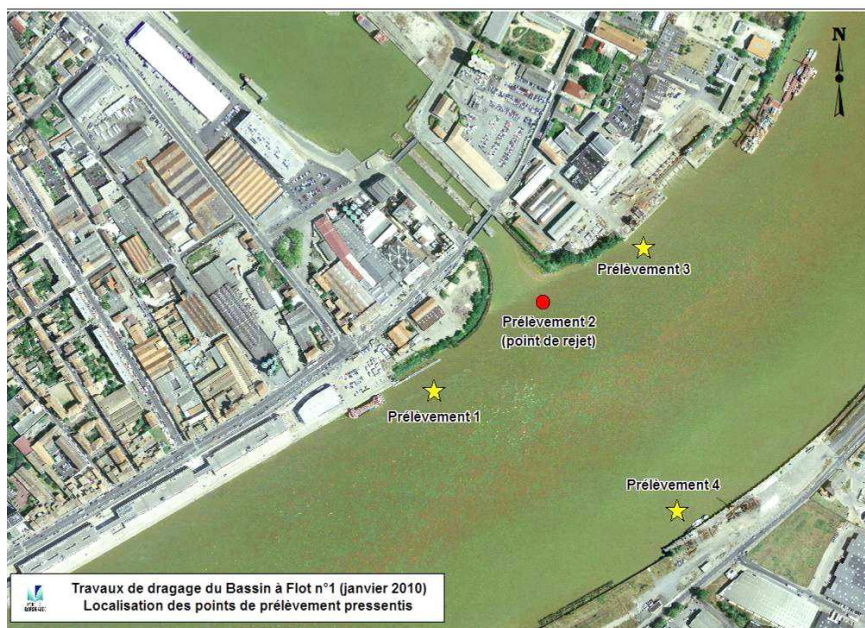
## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

Néanmoins, les organismes benthiques de l'estuaire peuvent supporter sans dommage des hausses temporaires de turbidités importantes, la présence du bouchon vaseux dans l'estuaire les familiarisant avec des concentrations élevées en matières en suspension. En effet, les organismes benthiques inféodés à l'estuaire sont représentés par des espèces généralement tolérantes à des tels niveaux de turbidité. Les concentrations générées par les immersions, au droit des zones de vidage, peuvent atteindre 3 à 5 g/l soit une concentration équivalente à celle de surface en présence du bouchon vaseux.

A titre d'illustration, le refoulement de la DAS lors des dragages des bassins à flots en 2009 a été suivi.

**Figure 24. Localisation des stations de prélèvement lors de l'opération de 2009 (DAS)**



Les conclusions de ce suivi sont précisées ci-après (rapport GINGER, 2010) :

*« L'hétérogénéité de la macrofaune dans les sédiments superficiels entre les deux campagnes (avant et après rejet) est évidente, elle est particulièrement marquée à la station P3. Cette différence pourrait avoir plusieurs origines. Une augmentation du confinement et des teneurs en matière organique et/ou une diminution de l'oxygénation pourrait avoir conduit à la mort de la faune endogée.*

*Cependant, des modifications d'une ampleur suffisante pour engendrer un changement aussi brutal, n'ont pas été relevées dans les des mesures physico-chimiques du sédiment réalisées lors des deux campagnes. En dehors de toute manœuvre de dragage sur ces sédiments, il paraît envisageable que la station P3 ait subi l'influence des rejets et déblais réalisés à proximité et que le benthos ait subi un enfouissement. ».*

**Ainsi, les effets liés aux MES sur les habitats peuvent être considérés comme temporaires, négligeables à faibles.**

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

**Tableau 68 – Habitats - Effets potentiels des MES liés aux immersions**

Thématique			Effets potentiels liés aux immersions (MES)	
Habitats	1110 Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	1110-1	Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à <i>Zostera marina</i> (façade atlantique)	Négligeable à faible
		1110-2	Sables moyens dunaires (façade atlantique)	Négligeable
		1110-3	Sables grossiers et graviers, bancs de maerl (façade atlantique)	Négligeable à faible
	1130 Estuaire	1130-1	Slikke en mer à marées (façade atlantique)	Négligeable à faible
	1140 Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1140-1	Sables des hauts de plage à Talitres (façade atlantique)	Négligeable à faible
		1140-2	Galets et cailloutis des hauts de plages à <i>Orchestia</i> (façade atlantique)	
		1140-3	Estrans de sable fin (façade atlantique)	
		1140-5	Estrans de sables grossiers et graviers (façade atlantique)	
	1160 Grandes criques et baies peu profondes	1160-1	Vasières infralittorales (façade atlantique)	Négligeable à faible
		1160-2	Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl (façade atlantique)	Négligeable à faible
	1170 - Récifs	1170-2	La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique)	Négligeable
		1170-3	La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique) / La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)	
		1170-5	La roche infralittorale en mode exposé (façade atlantique)	
		1170-6	La roche infralittorale en mode abrité (façade atlantique)	
	3260		Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculum fluitans</i> et du <i>Callitriche-Batrachion</i>	Négligeable à faible
3270		Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodium rubri</i> p.p. et du <i>Bidention</i> p.p.	Négligeable à faible	

**Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès  
et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

**4.6.1.3. Bilan des impacts du projet sur les habitats**

Le tableau ci-après récapitule les effets et impacts associés à chaque thématique analysée dans les paragraphes précédents :

**Tableau 69 – Synthèse des effets du projet sur les habitats**

Zone concernée	Code des habitats concernés	Sensibilité env.	Effets					Impact	
			Description	Superficie concernée	Intensité	Direct / Indirect	Temporaire / permanent		
Habitat	Zone de dragage	1110-1	Faible	Destruction d'une majeure partie des espèces présentes lors du dragage par DAM/DAS. Cependant le milieu au droit du chenal reste pauvre car fortement anthropisé	2.9 km <sup>2</sup> (soit 1.9% de ces habitats présents dans l'estuaire)	Modérée à fort	Direct	Temporaire	Faible à modéré
		1110-2			2.5 km <sup>2</sup> (soit < 0.4% de ces habitats présents dans l'estuaire)				
		1160-1			6.4 km <sup>2</sup> (soit 2.4 % de ces habitats présents dans l'estuaire)				
		1160-2			0.1 km <sup>2</sup> (soit 2.5% de ces habitats présents dans l'estuaire)				
	Zones de vidage	1110-1	Modérée	Destruction potentielle des habitats par recouvrement au niveau des zones de vidage. Cependant les actions entrepris par le GPMB (répartition des sédiments sur l'ensemble de la zone de vidage, zones très dispersives...) permettent de limiter ces effets	2.8 km <sup>2</sup> (soit 1.8% de ces habitats présents dans l'estuaire)	Faible à modérée	Direct	Temporaire	Faible à modéré
		1110-2			4.5 km <sup>2</sup> (soit 0.7 % de ces habitats présents dans l'estuaire)				
		1110-3			0.1 km <sup>2</sup> (soit 0.5% de ces habitats présents dans l'estuaire)				
		1160-1			11.4 km <sup>2</sup> (soit 4.4 % de ces habitats présents dans l'estuaire)				
	Autres zones de l'estuaire	1110-1 (147.3 km <sup>2</sup> )	Importante	Epaisseurs des dépôts faibles sur ces zones. Perturbation liée au MES	Faible	Direct	Temporaire	Faible	
		1110-2 (623 km <sup>2</sup> )			Négligeable				Nul
		1110-3 (18.9 km <sup>2</sup> )			Faible				Faible
		1130-1 (42.64 km <sup>2</sup> )			Faible				Faible
		1140-1 (0.72km <sup>2</sup> )			Faible				Faible
1140-2 (0.1km <sup>2</sup> )		Faible			Faible				
1140-3 (23km <sup>2</sup> )		Faible			Faible				
1140-5 (26 495 km <sup>2</sup> )		Faible			Faible				
1160-1 (244km <sup>2</sup> )		Faible			Faible				
1160-2 (3.9 km <sup>2</sup> )		Faible			Faible				
1170-2 (2.9 km <sup>2</sup> )		Négligeable			Nul				
1170-3 (0.03km <sup>2</sup> )		Négligeable			Nul				
1170-5 (70 km <sup>2</sup> )		Négligeable			Nul				
1170-6 (3.1 km <sup>2</sup> )		Négligeable			Nul				

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 4.7. EFFETS SUR LES ESPECES COMMUNAUTAIRES

Les espèces concernées par le projet sont essentiellement les espèces halieutiques et dans une moindre mesure, les mammifères marins et l'avifaune.

**Tableau 70 : Espèces marines et fluvi-maritimes potentiellement concernées par les opérations de dragage/immersion (poissons et mammifères marins)**

Espèces	Code	Nom
Poissons	1095	Lamproie marine
	1099	Lamproie de rivière
	1101	Esturgeon européen
	1102	Grande Alose
	1103	Alose feinte
	1106	Saumon atlantique
Mammifères	1349	Grand dauphin
	1351	Marsouin commun
	1364	Phoque gris

Les effets potentiels sont décrits ci-après.

#### 4.7.1. Effets sur les poissons

Cf. Planche 66 à Planche 68

##### 4.7.1.1. Effets des dragages

###### 4.7.1.1.1. Généralités

De manière générale, l'effet des dragages sur l'ichtyofaune (les poissons) est de plusieurs types :

- Aspiration des poissons se déplaçant près du fond ;
- Nuisances sonores lors du passage de la drague ;
- Risque d'asphyxie lors des remises en suspension par réduction de la teneur en oxygène dissous ;
- Risque de bioaccumulation de contaminants au sein du réseau trophique ;
- Réduction de la ressource trophique.

###### 4.7.1.1.2. Effets mécaniques des dragages

Les poissons pélagiques ne sont a priori pas concernés par les effets mécaniques du dragage lors de l'aspiration, compte tenu de leur capacité d'évitement.

Les poissons de fond peuvent toutefois être aspirés par l'élinde (dont la largeur est inférieure à 3 m), mais la plupart ne resteront pas sur zone lors de son passage. Quelques individus sont susceptibles d'être blessés ou tués par les opérations de dragage.

Une expérimentation a été menée sur la drague Daniel Laval du GPM de Rouen sur les prises accessoires de poissons et de macrocrustacés par aspiration. Les résultats ne sont pas généralisables puisqu'une seule journée d'expérimentation a été conduite. Néanmoins, ils mettent en évidence la présence effective et chronique de prises accessoires dont les espèces les plus fréquentes sont les gobiidés, les éperlans ou encore la motelle à cinq barbillons dans les eaux de surverse de la drague.

La destruction ou la blessure d'individus par action mécanique des dragues est donc bien réelle. Il est toutefois difficile de quantifier ce phénomène et son ampleur à l'échelle de l'estuaire.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

Le dragage par injection d'eau ne créant pas d'aspiration, les effets mécaniques des dragages par cette technique semble moins nocifs pour les poissons que le dragage au moyen de la DAM ou de la DAS.

**Tableau 71 – Croisement des habitats d'espèces amphihalines et des zones de dragage/immersion.**

Principaux habitats d'espèces amphihalines		Localisation des zones de dragage par rapport aux principaux habitats
Caractéristiques	Emprise	
Axe de migration des poissons amphihalins (esturgeon, grande alose...)	Ensemble de l'estuaire	Dans l'emprise Zones de dragage représente une très faible superficie au regard de l'ensemble de l'estuaire
Secteur d'importance fonctionnelle pour l'esturgeon (nourricerie potentielle et zone d'adaptation au milieu marin)	Estuaire d'Ambès à l'embouchure	Dans l'emprise Zones de dragage représente une très faible superficie au regard de l'ensemble de l'estuaire
Concentration des juveniles d'esturgeon (données 2003)	Une zone de près de 40km <sup>2</sup> au Nord-Est des zones de vidage 3.7, 3.5, 3.4, 3.3 et 3.2. ; Une zone de près de 13km <sup>2</sup> entre les zones de vidage 3.1 et 3.2 ; Une zone de près de 6.7km <sup>2</sup> au Nord de l'île de Patiras.	Hors emprise
Alimentation des jeunes et sub-adultes de grande alose et d'aloise feinte	Ensemble de l'estuaire et des littoraux de l'embouchure	Dans l'emprise Zones de dragage représente une très faible superficie au regard de l'ensemble de l'estuaire
Secteur d'alimentation des jeunes et sub-adultes d'amphihalins	Ensemble de l'estuaire	Dans l'emprise Zones de dragage représente une très faible superficie au regard de l'ensemble de l'estuaire

Les zones de dragage, comme l'ensemble de l'estuaire, se situent potentiellement dans l'emprise de plusieurs habitats d'espèces. Néanmoins, ces surfaces de dragage sont négligeables par rapport à l'ensemble de l'estuaire.

**Les effets mécaniques des dragages peuvent être considérés comme faibles à modérés, temporaires et très localisés autour de la drague.**

#### 4.7.1.1.3. Nuisances sonores

Les nuisances sonores sont également susceptibles d'affecter les organismes halieutiques, notamment en période de reproduction. Toutefois, les zones de dragage se situent dans le chenal de navigation, à l'écart des habitats privilégiés de l'ichtyofaune (vasières intertidales en particulier).

Le CEDA (Central Dredging Association) a publié en 2011 une synthèse des données disponibles sur le bruit aquatique généré par les dragages. Il apparaît qu'il « *est très peu probable que les sons sous-marins générés par les opérations de dragage causent des dommages auditifs. Une perte temporaire des capacités d'audition normales peut se produire si les individus se trouvent dans le voisinage immédiat de la drague et qu'ils sont exposés pendant un long moment, ce qui est improbable.* »

En tout état de cause, le bruit des engins de dragage induit une réaction de fuite. Il convient aussi de noter que le bruit d'une drague en navigation est plus important qu'en phase dragage.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

Ainsi, les effets liés aux nuisances sonores des opérations de dragage/immersion sur la ressource halieutique peuvent être considérés comme négligeables/faibles, temporaires et localisés.

#### 4.7.1.1.4. Effet de la remise en suspension

Les remises en suspension peuvent entraîner des dommages directs liés à la diminution de l'oxygène disponible pouvant entraîner l'asphyxie de certains organismes dans la zone d'influence des opérations.

Les processus biologiques sont en effet particulièrement dépendants des teneurs en oxygène de l'eau et le développement des organismes peut-être corrélé à des seuils :

**Tableau 72 – Seuil de sensibilité des espèces aquatiques vis-à-vis des déficits en oxygène**

Vie aquatique et besoins en oxygène		
Seuil sensible	Développement normal	> 5 mg/l
	Développement perturbé	4 – 5 mg/l
Seuil critique		3 – 4 mg/l
	Faune et flore en difficulté	2 – 3 mg/l
Seuil léthal		1 – 2 mg/l
	Asphyxie et mortalité	< 1 mg/l

Les salmonidés, qui commencent à mourir avant la valeur seuil de l'hypoxie de 3 mg/l, sont les espèces les plus sensibles à une raréfaction de l'oxygène. Tout comme les juvéniles de soles, les adultes de salmonidés évitent les eaux dont les concentrations en oxygène dissous sont inférieures à 5 mg/l.

Un second groupe de tolérance, incluant les juvéniles de flet et d'éperlan, évite les eaux hypoxiques dont les concentrations en oxygène se situent en dessous du seuil de 3,7 mg/l.

Même si certaines espèces connaissent un seuil léthal bas (chez le bar, il est estimé à 2 mg/l), la croissance apparaît significativement altérée en dessous de 5 mg/l.



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

**Tableau 73 – Tolérance au déficit en oxygène des principales espèces rencontrées dans l'estuaire de la Loire (d'après HOCER, 2012)**

Espèce/Stade	Evitement	Nage réduite	Croissance affectée	Seuil critique
bar adulte		3 mg/l		2 mg/l
bar juvénile			5-6 mg/l	
sole juvénile	< 5 mg/l			
tacaud adulte				15 à 20% sat.
gobie tacheté adulte	0,85 mg/l			0,25 mg/l
flet adulte	3 mg/l			
flet juvénile	3,7 mg/l		1,8-4,49 mg/l	
mulet porc adulte				1-2 mg/l 2-3 mg/l
mulet porc juvénile	4 mg/l			
éperlan adulte	3 mg/l		4,5 mg/l	
anguille adulte	1,2-3 mg/l			
lamproie adulte				10% sat.
saumon adulte et juvénile	5 mg/l			
truite adulte		30% sat.		5-5,55 mg/l
alose adulte	2,5-3 mg/l			
alose larves				2 mg/l

Les risques d'anoxies se produisent essentiellement lorsque le bouchon vaseux est présent. Or l'augmentation des MES liés au dragage demeure très faible et ces opérations sont réalisées lorsque celui-ci n'est pas présent, ce qui tend à limiter l'addition de MES en période sensible.

Enfin, les poissons fréquentant l'estuaire sont habitués à des niveaux élevés de MES.

De plus les nuages turbides engendrés par la DIE sur le fond pourraient perturber la montaison/dévalaison des poissons migrateurs tels que les esturgeons, l'anguille et les lamproies qui nagent généralement près du fond. Cependant, les MES issues du DIE restent essentiellement localisés au niveau du chenal qui représente moins de 2% de la largeur totale de l'estuaire.

**Par conséquent, les effets peuvent être considérés comme potentiellement faibles à modérés, indirects, localisés et temporaires.**

#### 4.7.1.1.5. Risque de bioaccumulation

Les phénomènes de bioaccumulation sont d'une très grande complexité et sont difficilement quantifiables car ils varient considérablement en fonction des conditions physico-chimiques, des substances chimiques et de leur spéciation ainsi que des espèces concernées.

Il est difficile de discerner les phénomènes de transfert dus aux remises en suspension, de l'ensemble des effets ressentis par l'ichtyofaune dus à la qualité du milieu estuarien.

Compte tenu de la qualité satisfaisante des sédiments dragués (globalement inférieure à N1) et du fait que les sédiments mobilisés sont de qualité équivalente à ceux charriés naturellement dans l'estuaire, la part de la bioaccumulation due aux dragages est similaire à celle due aux processus naturels dans l'estuaire (toute proportion gardée). Les analyses de la qualité de la matière vivante montre que ce risque est non négligeable.

**Par conséquent, face aux incertitudes et à la difficulté de quantifier la bioaccumulation, les effets peuvent être considérés comme négligeables à modérés.**

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 4.7.1.1.6. Réduction de la ressource trophique

Comme décrit précédemment, le dragage (chenal, ouvrages portuaires...) engendre une destruction notable des peuplements benthiques qui constituent l'essentiel de la ressource trophique, notamment des juvéniles.

Cependant, les zones draguées ne constituent pas des secteurs préférentiels de nourrissage pour la faune piscicole en raison des dragages réguliers qui limitent le développement de la faune benthique. De plus, leur emprise reste limitée et négligeable à l'échelle de l'estuaire.

**Par conséquent, les effets peuvent être considérés comme faibles.**

### 4.7.1.2. Effets des immersions

Les effets potentiels sur la ressource halieutique sont essentiellement les suivants :

- Effets directs
  - Effets dus à la décantation puis au dépôt des déblais sur le fond où résident des individus d'intérêt halieutique. L'effet direct d'ensevelissement d'espèces benthiques est bien réel. Cet effet est cependant limité géographiquement aux emprises des zones de vidage, ce qui reste très faible à l'échelle de l'estuaire, d'autant qu'il ne s'agit pas de zones particulièrement sensibles. Les planches superposent les zones à enjeux de ces habitats d'espèces amphihalins avec les zones de dépôts issues de la modélisation. Pour les zones locales comme les zones de concentrations des juvéniles d'esturgeon, les hauteurs de dépôts restent négligeables, largement inférieures aux évolutions hydrosédimentaires naturelles de ces zones. De plus, les actions entreprises par le GPMB pour limiter les épaisseurs de dépôts sur les zones de vidage permettent de limiter ces effets :
    - Répartition des sédiments dragués sur l'ensemble de la zone de vidage ;
    - Les zones de vidage sont très dispersives ;
    - Absence d'immersion sur les zones 3.2 à 3.7 pendant la période 15 mai au 15 juillet, soit des zones et périodes potentiellement sensibles pour la ressource halieutique ;
    - Absence d'immersion sur les zones intertidales.

Ces effets ont une portée plus limitée sur les espèces de pleine eau (pélagiques et démersales) qui sont davantage mobiles. Ils conduisent à une fuite temporaire de la zone de clapage et ses abords.

- Effets liés au MES dont de fortes concentrations pourraient diminuer la concentration en oxygène dissous (cf. paragraphe 4.7.1.1.4 ). Les Planche 66 à Planche 67 superposent les habitats d'espèces avec les concentrations de MES issues de la modélisation. Il apparaît notamment que les zones de concentration connues des juvéniles d'esturgeon se situent dans des zones où les concentrations en MES issues des immersions (MES au fond et surface) restent très faibles et par conséquent les risques de diminution de l'oxygène dissous également.
- Effets indirects :
  - Effets dus aux dommages ou dérangements induits par les manifestations turbides des opérations d'immersion. L'augmentation temporaire de la turbidité du fait des clapages peut induire, dans l'hypothèse pessimiste, un colmatage des branchies, ainsi que des difficultés pour rechercher les proies ou des perturbations pour la montaison / dévalaison. Cependant, comme précisé précédemment, le GPMB met en place plusieurs actions pour limiter ces effets :
    - Immersion lorsque le bouchon vaseux n'est pas présent ce qui limite les surexpositions aux MES ;

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

- Absence d'immersion sur les zones 3.2 à 3.7 pendant la période du 15 mai au 15 juillet, soit des zones et périodes potentiellement sensibles pour la ressource halieutique ;
- Les zones de vidage sont très dispersives ;
- les zones de vidage 1.1 à 1.3 ont été supprimées
- Effets dus aux effets initiaux sur les invertébrés benthiques qui constituent des proies pour nombre d'espèces halieutiques (benthiques et démersales). L'effet indirect, par dégradation des populations de macro-invertébrés benthiques, est d'intensité limitée ; les suivis des peuplements benthiques ont montré que les peuplements peuvent être perturbés très localement par les immersions. De plus, les épaisseurs de dépôts en dehors des zones de vidage sont très faibles au regard des évolutions naturelles de l'estuaire.
- Indirects ou différés, dus aux possibilités d'altérations physiologiques ou biologiques par les contaminants présents dans les déblais. Compte tenu de la bonne qualité chimique des sédiments clapés, ces effets semblent limités. Les niveaux de contamination des sédiments (inférieurs à N1 en général) sont considérés comme tolérables pour le milieu marin.

### 4.7.1.3. Bilan

Le tableau ci-après récapitule les effets et impacts associés pour la ressource halieutique (espèces communautaires) analysée dans les paragraphes précédents :

**Tableau 74 – Synthèse des effets-impacts pour la ressource halieutique**

Thématique	Sensibilité env.	Effets				Impact	
		Description	Intensité	Direct / Indirect	Temporaire / permanent		
Ressource halieutique - Espèces communautaires : <i>Lamproie marine</i> <i>Lamproie de rivière</i> <i>Esturgeon européen</i> <i>Grande Alose</i> <i>Alose feinte</i> <i>Saumon atlantique</i>	Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	Dragage	Aspiration des poissons se déplaçant près du fond (nombre restreint d'individus localisés au niveau des zones de dragage)	Faible à modéré	Direct	Temporaire	Faible à modéré
			Nuisances sonores équivalentes au trafic maritime	Négligeable/ faible	Direct	Temporaire	Nul à Faible
			Effets des remises en suspension limités car : Les concentrations restent faibles Les poissons fréquentant l'estuaire sont habitués à des niveaux élevés de MES	Faible à modérée	Indirect	Temporaire	Faible à modéré
			Risque de bioaccumulation	Faible à modérée	-	-	Faible à modéré
			Réduction de la ressource trophique	Faible	-	-	Faible
			Immersion	Effets liés aux dépôts. Effets limités en raison des actions entreprises par le GPMB (répartition des sédiments sur l'ensemble de la zone de vidage, zones très dispersives...) et de la fuite potentielle des individus	Négligeable / Faible	Direct	Temporaire
		Dommages / dérangement par les MES		Faible	Indirect	Temporaire	Faible
		Diminution de la ressource trophique qui reste néanmoins limitée du fait des mesures prises par le GPMB (absence d'immersion sur les zones de vidage 3.2 à 3.7 entre mi-mai et mi-juillet)		Faible	indirect	Temporaire	Faible

### 4.7.2. Effets sur les mammifères marins

Cf. Planche 69 à Planche 71

Les nuisances potentielles sur les mammifères marins sont assez semblables à celles précédemment décrites pour la ressource halieutique. Ainsi, les effets du projet sur les populations de mammifères marins peuvent être induits par plusieurs facteurs :

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

- La production de sons générés par le bateau et l'action de dragage, susceptible d'induire un dérangement des animaux présents à proximité,
- L'augmentation de la turbidité de l'eau ;
- La remise en suspension des polluants présents dans les sédiments (métaux lourds, PCB, pesticides),

Les émissions sonores produites par l'activité de dragage sont basses en fréquence, centrées autour de 100 à 200 Hz donc en limite du spectre d'audition des espèces présentes dans l'estuaire (Grand dauphin, Marsouin commun, Phoque gris). Chez les pinnipèdes (Phoque gris) et odontocètes (Grand dauphin et Marsouin commun), les effets attendus sont nuls ou négligeables.

Le bruit généré par la propulsion du bateau peut également provoquer des comportements de fuite et induire une désertion partielle du secteur fréquenté, mais dans le contexte (fort trafic maritime), l'impact potentiel de cette activité apparaît très relatif.

L'effet de la turbidité sur les espèces présentes localement est probablement faible dans la mesure où ces espèces ont mis en place des mécanismes de détection des proies pour s'alimenter dans des eaux sans visibilité : écholocation chez les cétacés odontocètes et détection tactiles chez les pinnipèdes. En revanche l'augmentation de la turbidité pourrait avoir une incidence sur les espèces proies, comme décrit précédemment.

Cependant rappelons que peu de mammifères marins ont été observés dans l'estuaire de la Gironde (entre Ambès et l'embouchure) ; ce qui pourrait laisser supposer que ceux y sont peu présents.

### 4.7.3. Effets sur l'avifaune

Cf. Planche 72 à Planche 74

#### 4.7.3.1. Incidences possibles sur l'alimentation des oiseaux

Les dragages et clapages entraînent une augmentation de la turbidité des eaux, susceptible d'avoir essentiellement deux conséquences théoriques sur l'alimentation des oiseaux marins :

- Une modification des ressources trophiques. L'activité d'immersion peut entraîner une modification des peuplements vivants dans le secteur :
  - Incidences sur le phytoplancton, base des chaînes trophiques ; le risque apparaît faible cependant, les développements du phytoplancton s'effectuant à une échelle beaucoup plus large que celle du site d'immersion ;
  - Incidences sur le plancton évoluant en surface : sont concernées les espèces collectant des petites espèces planctoniques en surfaces ;
  - Incidences sur les poissons exploitant la colonne d'eau ;
  - Incidences sur les espèces évoluant sur ou près du fond : ces proies (poissons, crustacés, mollusques, échinodermes) dépendent en partie du peuplement benthique pouvant se développer sur les fonds soumis à l'immersion des produits de dragage.
- Une baisse de détection des proies :
  - Ce risque apparaît faible pour des espèces exploitant les petites espèces en surface ;
  - Pour les espèces chassant plus en profondeur, l'impact potentiel est néanmoins à nuancer. En effet, indépendamment du dragage et du clapage, l'estuaire est une zone de forte turbidité des eaux, qui peut être évitée par les espèces appréciant les eaux assez claires pour pouvoir repérer les proies (hors périodes de remises en suspension liées aux tempêtes). Par ailleurs, les augmentations de turbidités générées par les opérations sont temporaires et localisées.

## **Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

---

Les secteurs préférentiels de repos et d'alimentation se situent principalement au niveau des îles de l'estuaire (entre Pauillac et Ambès) et en rive droite de l'embouchure. La superposition de ces zones avec les concentrations en MES montrent que les concentrations sur ces zones restent faibles (maximum 0.1-0.3 g/l), largement inférieures aux concentrations présentes dans le bouchon vaseux. Il convient également de rappeler que le bouchon vaseux est très présent tout au long de l'année sur cette zone (entre Pauillac et Ambès).

Nota : l'éventuelle remise en suspension de débris d'organismes benthiques et une concentration supérieure en poisson fourrage lors des activités de dragages et d'immersions (source alimentaire temporaire exploitée par certaines espèces opportunistes) peuvent amener parfois à des attroupements d'espèces comme les mouettes ou les goélands (Cook et Burton, 2010 ; Tillin et al, 2011). Les effets sont cependant de très courte durée et ne touchent que certaines espèces.

### **4.7.3.2. Incidences possibles sur le dérangement**

Les engins de dragage se comportent comme n'importe quel navire fréquentant l'estuaire. Ils ne génèrent pas de bruit plus important. Le cycle de la drague est limité à quelques heures ; le dérangement n'est pas localisé toujours au même endroit.

### **4.7.3.3. Bilan sur les incidences sur l'avifaune**

**Au regard des éléments présentés ci-avant, les impacts des dragages et clapages sur l'avifaune sont indirects, négligeables à faibles et temporaires.**

## **4.8. BILAN SUR LES INCIDENCES DES POPULATIONS COMMUNAUTAIRES**

Le tableau ci-après récapitule les effets et impacts associés pour les espèces communautaires analysée dans les paragraphes précédents :

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

**Tableau 75 – Synthèse des effets-impacts pour les espèces communautaires**

Thématique	Sensibilité env.	Effets				Impact	
		Description	Intensité	Direct / Indirect	Temporaire / permanent		
Ressource halieutique - Espèces communautaires : <i>Lamproie marine</i> <i>Lamproie de rivière</i> <i>Esturgeon européen</i> <i>Grande Alose</i> <i>Alose feinte</i> <i>Saumon atlantique</i>	Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	Dragage	Aspiration des poissons se déplaçant près du fond (nombre restreint d'individus localisés au niveau des zones de dragage)	Faible à modéré	Direct	Temporaire	Faible à modéré
			Nuisances sonores équivalentes au trafic maritime	Négligeable/ faible	Direct	Temporaire	Nul à Faible
			Effets des remises en suspension limités car : Les concentrations restent faibles Les poissons fréquentant l'estuaire sont habitués à des niveaux élevés de MES	Faible à modérée	Indirect	Temporaire	Faible à modéré
			Risque de bioaccumulation	Faible à modérée	-	-	Faible à modéré
			Réduction de la ressource trophique	Faible	-	-	Faible
		Immersion	Effets liés aux dépôts. Effets limités en raison des actions entreprises par le GPMB (répartition des sédiments sur l'ensemble de la zone de vidage, zones très dispersives...) et de la fuite potentielle des individus	Négligeable / Faible	Direct	Temporaire	Faible
			Dommages / dérangement par les MES	Faible	Indirect	Temporaire	Faible
			Diminution de la ressource trophique qui reste néanmoins limitée du fait des mesures prises par le GPMB (absence d'immersion sur les zones de vidage 3.2 à 3.7 entre mi-mai et mi-juillet)	Faible	indirect	Temporaire	Faible
Mammifères marins - Espèces communautaires : Grand dauphin Marsouin commun Phoque gris	Modéré sur la partie aval de l'estuaire	Nuisance sonores liées au dragage et au trafic maritime	Nul / Négligeable	Direct	Temporaire	Nul	
		Effets liés à la remise en suspension des matériaux dragués : réduction de la ressource trophique, baisse de détection des proies ...	Faible	Direct/ indirect	Temporaire	Faible	
Avifaune	Faible	Modification des ressources trophiques Baisse de détection des proies Dérangement	Négligeable à faible	Indirect	Temporaire	Nul à faible	



## **5. DESCRIPTION DES SOLUTIONS ALTERNATIVES - RAISONS DU CHOIX EFFECTUEE – MESURES EVITER / REDUIRE : COMPENSER**

Le projet de dragage du GPMB, objet de cette demande d'autorisation, est issu du Plan de Gestion des Sédiments de dragage de l'estuaire de la Gironde, de maîtrise d'ouvrage conjointe SMIDDEST / GPMB.

L'élaboration de ce Plan, recommandé par la disposition N1 du SAGE Estuaire a fait l'objet d'un travail de plus de deux ans regroupant notamment les acteurs locaux et scientifiques.

**L'objectif de ce plan de gestion était d'analyser un très grand nombre d'actions d'amélioration des pratiques de dragage / gestion des sédiments immergés. Un certain nombre de ces actions n'ont pas été retenues pour le Plan de gestion et le projet de dragage, car jugées non pertinentes pour les différentes thématiques : techniques, environnementales.... Néanmoins, elles constituent des solutions alternatives qui sont rappelées ci-après.**

### **5.1. DEFINITION DES SCENARIOS DE GESTION DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE DRAGAGE DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE**

#### **5.1.1. Méthodologie**

La méthodologie de construction / définition des scénarios a été basée sur :

- L'état des lieux de l'estuaire, réalisé dans le cadre du PGS, qui comprend :
  - Le recensement des données bibliographiques ;
  - La rencontre / contact avec différents acteurs / gestionnaires / experts scientifiques en 2015 et tout au long du projet ;
  - L'analyse des données bibliographiques disponibles ;
  - Des propositions d'investigations complémentaires pour compléter à court/moyen/long termes ces éventuelles lacunes.

Il a permis également de définir puis de croiser les besoins et enjeux liés au dragage dans l'estuaire ceci afin d'identifier des actions de gestion/organisation de cette activité plus favorables à l'état écologique de l'estuaire.

Dans le cadre de cette étape 2, une modélisation hydrosédimentaire a été réalisée en eau claire (absence de bouchon vaseux) représentant les immersions réalisées sur l'année hydrologique 2008-2009.

- Les recommandations de l'AIPCN (Association mondiale pour les infrastructures de transport maritimes et fluviales) – Rapport PIANC N°100 – Dredging Management Practises for the Environnement – 2008 et les outils associés ;
- Les spécificités de l'estuaire de la Gironde (contexte hydrosédimentaire, enjeux, usages ...);

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

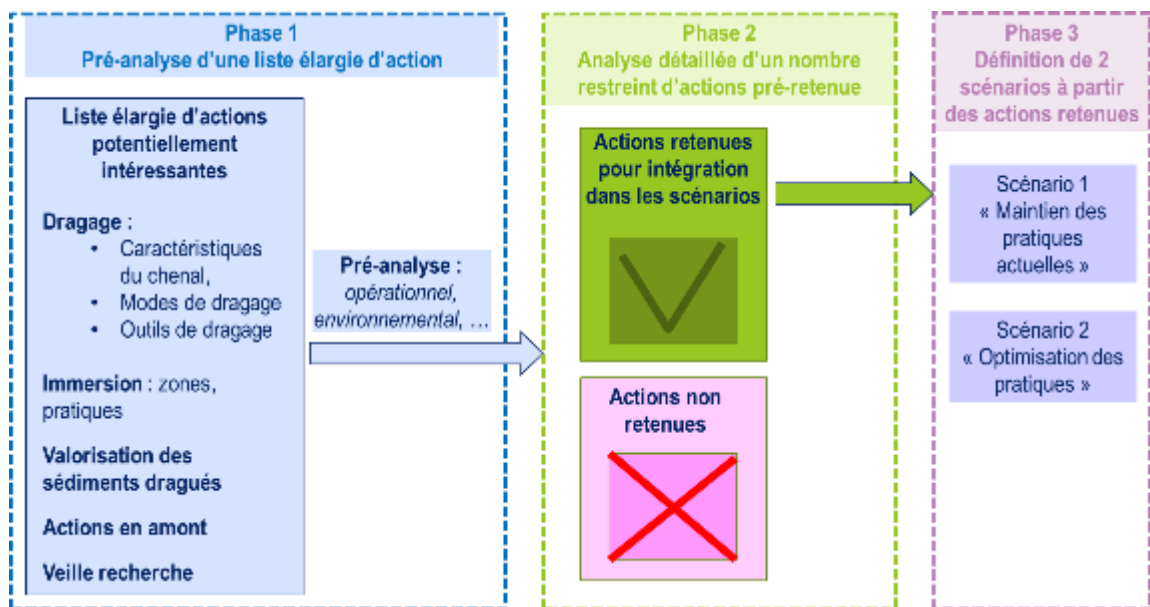
- Des retours d'expérience sur les pratiques de gestion dans les estuaires français et européens.

Cette méthode est particulièrement adaptée dans le cadre de l'établissement d'un plan de gestion dans la mesure où les pratiques raisonnables sont analysées en amont. Les plus pertinentes et acceptables au regard des différents critères (techniques, économiques, environnement, réglementaire...) seront ensuite retenues pour constituer les différents scénarios de gestion.

Ainsi, cette méthodologie comprend trois phases :

- Phase 1 : pré-analyse d'une liste élargie d'actions dont l'objectif est d'en retenir les plus pertinentes pour être étudiées, dans la phase 2, de manière détaillée ;
- Phase 2 : analyse détaillée des actions précédemment retenues ;
- Phase 3 : analyse de deux scénarios définis sur la base des combinaisons d'actions retenues dans la phase 2.

**Figure 25 : Synopsis de la méthodologie de définition des scénarios de gestion**



### 5.1.2. Phase 1 : pré-analyse d'une liste élargie d'actions

#### 5.1.2.1. Principe

Près de 50 actions ont été analysées à un stade préliminaire. Ces actions ont été regroupées en plusieurs thématiques :

- Mode de dragage ;
- Outils ;
- Zone d'immersion ;
- Pratiques d'immersion ;
- Valorisation ;

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

- Recherche – Veille technologique.

L'évaluation des actions a été réalisée sur plusieurs critères correspondant aux objectifs poursuivis par le GPMB et le SMIDDEST dans le contexte de l'estuaire de la Gironde :

- Sécurité : assurer le maintien des accès aux terminaux portuaires pour que les navires y parviennent en toute sécurité ;
- Technique : réduire les volumes de sédiments qui sont dragués pour le maintien des accès ;
- Economique : réduire les coûts associés à l'activité de dragage du Port de Bordeaux ;
- Trafic : assurer le maintien du trafic actuel dans toutes les filières ;
- Environnemental : réduire les incidences de l'activité de dragage et de gestion des sédiments sur le milieu.

Chaque action a été décrite sommairement en précisant ses avantages / inconvénients ainsi qu'une évaluation synthétique des différents critères énoncés ci-avant (sécurité, technique, économie, trafic, environnement).

Le tableau-ci-après précise l'ensemble des actions retenues pour la pré-analyse :

**Tableau 76 – Liste des actions retenues pour la pré-analyse de la phase 1**

Thématique	Actions
Caractéristiques du chenal	Réduction de la largeur du chenal de navigation
	Réduction de la profondeur du chenal ou des tirants d'eau des navires
	Augmentation de la profondeur du chenal de navigation
	Différenciation des profondeurs du chenal de navigation et création d'une zone d'évitage à Pauillac
	Création de 2 chenaux localement avec des profondeurs différentes
	Création d'ouvrages structurels pour augmenter l'intensité des écoulements dans le chenal de navigation
Mode de dragage	Arrêt total des dragages
	Arrêt saisonnier des dragages (fenêtre biologique) dans certaines sections du chenal de navigation
	Dragage des bassins à flots en fonction du débit (pratique actuelle)
	Utilisation du DIE préférentiellement en Garonne en fonction O <sub>2</sub> dissous et \ ou débit
	Utilisation du DIE après intervention de la DAM
	Intervention du dragage en fonction de l'hydrologie (en fonction de la position du bouchon vaseux) – pratique actuelle
Outils	Dragage « en continu » : dragage et rejet en continu au fil de l'eau, sur les passes intermédiaires et aval ponctuellement pour des débits élevés
	Equipement de la DAM Anita Conti avec une pompe et un système de refoulement
	Remplacement de la DAB La Maqueline par une DIE
Zone d'immersion	Utilisation de dragues extérieures pour opérations non réalisables en régie
	Augmentation du nombre de zones d'immersion.
	Création d'une zone d'immersion unique le long du chenal.
	Augmentation de la taille (longueur ou largeur) de la zone d'immersion
	Diminution du nombre de zones d'immersion régulièrement exploitées
	Suppression totale des zones d'immersion et mise à terre
	Suppression de certaines zones d'immersion en Garonne (3/5)
	Maintien des zones d'immersion actuelles
	Immersion dans les fosses naturelles du chenal
	Utilisation de zone d'immersion non dispersive hors zone intertidale (estran)
Immersion totale des sédiments en mer	
Immersion partielle des sédiments en mer	
Conserver l'absence d'immersion sur les zones intertidales (estran)	

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

Thématique	Actions
	Remblaiement des sites d'extraction en mer après la fin de la concession (sable PW ou sédiments BIGORY sur Platin de grave)
Pratiques d'immersion	Choix de la zone d'immersion en fonction du débit
	Arrêt partiel localisé des immersions (fenêtre bio pour exemple maigre à l'aval) – espèces exploitées
	Répartition des sédiments aléatoire sur la zone d'immersion pour favoriser un dépôt épars
	Privilégier les zones d'immersion au droit ou en amont du chantier
Valorisation	Création d'îles - Rechargement et/ou création de zones intertidales
	Renforcement de berges
	Rechargement de plage avec des sédiments de la passe de l'ouest ou zone de transit
	Création d'une zone de transit pour la valorisation des sables
	Remblaiement de terrain (port ou autres)
	Comblement d'anciennes gravières
Action en amont	Réduction des apports MES
	Piégeage des contaminants en Garonne
	Augmentation des débits Garonne/Dordogne
	Dépollution des sédiments en amont des barrages
	Création d'une zone d'immersion en Garonne amont (amont Pont de Pierre) pour les sédiments dragués en Garonne
Etude faisabilité ou veille recherche	Veille sur les nouveaux procédés ou technologies en cours de développement
	Biodragage dans les bassins à flots

**A l'issue de cette phase, 21 actions ont été retenues pour être analysées en phase 2 de manière plus détaillée.**

### 5.1.2.2. Exemple de deux actions non retenues

Les deux actions, non retenues pour la suite du PGS, mais évoquées à plusieurs reprises au cours des différents échanges avec les différents partenaires/scientifiques, sont développées ci-après, à titre d'exemples.

#### 5.1.2.2.1. Possibilité d'immersion au large (à l'extérieur de l'estuaire) de l'ensemble des sédiments dragués

L'objectif de cette action était double :

- Réduire la remise en suspension à l'intérieur de l'estuaire, limitant ainsi les effets sur l'environnement liés à la turbidité (et ré-alimentation du bouchon vaseux) ;
- Limiter la désorption des contaminants à l'intérieur de l'estuaire (exemple : Cadmium).

Cependant, claper l'intégralité des sédiments de l'estuaire est incompatible avec l'activité portuaire, sur le plan opérationnel et économique :

- Difficultés techniques :
  - Les moyens à mettre en place seraient considérables en raison du temps de transport nécessaire (nécessiterait la mise en place sur l'estuaire de plusieurs dragues supplémentaires) ;
  - Le clapage à l'extérieur serait fortement soumis aux aléas météorologiques avec potentiellement d'importants stand-by météorologiques (hauteur de houle, vent...)
- Difficultés économiques : le surcoût moyen minimal est estimé à plusieurs dizaines de millions chaque année (engins supplémentaires, durée et frais de transport).

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport

**Ainsi, tous les sédiments dragués dans l'estuaire ne peuvent pas être immergés au large pour des raisons économiques et de capacité actuelle du parc de dragage.**

Il convient de préciser que le clapage à l'extérieur de la totalité des sédiments pourrait faire l'objet d'une forte opposition des usagers de la mer (pêche, conchyliculture, balnéaire ...), en raison des risques potentiels de contamination spécifique sur la zone d'immersion.

De plus, le fait d'immerger tous les sédiments au large créerait un déséquilibre hydro-sédimentaire dans l'estuaire et n'empêcherait pas les dragages qui sont dus à la sédimentation naturelle des apports amont.

**Ainsi, le clapage hors estuaire de l'intégralité des sédiments dragués n'a pas été retenu. Cependant, à titre d'expérimentation, il pourrait être envisagé d'en claper une partie (action non incluse dans cette demande d'autorisation car nécessité des études/investigations complémentaires) afin d'analyser l'intérêt d'une telle pratique (cf. suivis, études et expérimentations).**

### 5.1.2.2.2. Possibilité de dépôt à terre de l'ensemble des sédiments dragués dans l'estuaire

En France, la valorisation à terre des sédiments de dragage représente moins de 3% des sédiments dragués. L'immersion des sédiments dragués constitue la principale filière de gestion.

Tableau 77 : Volume immergé / valorisé en France

	Masses de matières sèches	
	Immersion	Valorisation à terre
2009	29 M tonnes	0,9 M tonnes
2010	18 M tonnes	0,32 M tonnes
2011	20 M tonnes	0,19 M tonnes

Source : CEREMA

Cependant, la loi Leroy interdit à partir du 1er janvier 2025, le rejet en mer de boues de dragage polluées. Elle prévoit qu'une filière de traitement des boues et de récupération des macro-déchets associés soit mise en place. Les seuils au-delà desquels les sédiments ne peuvent être immergés seront définis par voie réglementaire.

Les niveaux de contamination des sédiments dragués dans l'estuaire de la Gironde sont en dessous des seuils réglementaires en vigueur et permettent leur immersion en totalité.

Par ailleurs, pour l'estuaire de la Gironde, il ne peut pas être envisagé le dépôt à terre de l'ensemble des sédiments dragués en raison de :

- Difficultés techniques : foncier disponible à trouver à proximité des rives de l'estuaire, infrastructures de stockage... La superficie nécessaire pour une zone de transit permettant d'accueillir l'ensemble des sédiments dragués annuellement dans l'estuaire serait de 2 500 à 9 000 ha (dépend de la technique retenue, des terrains, de l'épaisseur des dépôts...), soit entre 3 000 et 12 000 terrains de football ou 0,5 à 2 fois la superficie de la ville de Bordeaux, ;
- Difficultés environnementales : risque de contamination des terrains d'accueil par les chlorures, emprises terrestres sur zones en bord d'estuaire, destruction ou altération d'espèces protégées et de zones humides...
- Difficultés économiques : investissements considérables.

**Néanmoins, le dépôt à terre d'une partie de ces matériaux pourrait être à l'étude dans le cadre du Plan de gestion des sédiments (action non incluse dans cette demande d'autorisation car nécessité des études/investigations complémentaires).**

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 5.1.3. Phase 2 : analyse détaillée des actions retenues

Ces actions retenues pour la phase 2 sont listées dans le tableau ci-après. Il est précisé s'il s'agit d'actions actuellement en place (surlignées en jaune) ou de nouvelles actions :

**Tableau 78 – Actions retenues pour l'analyse plus détaillée**

	Actions
Gouvernance	Suivi de la mise en œuvre du Plan de gestion des sédiments de dragage de la Gironde
	Harmoniser les procédures et les suivis des activités de dragage des petits ports
Mode de dragage	<i>Dragage des bassins à flots en fonction du débit (pratique actuelle)</i>
	<i>Intervention du dragage en fonction de l'hydrologie (en fonction de la position du bouchon vaseux) (pratique actuelle)</i>
	Utilisation du DIE préférentiellement seul en Garonne en fonction O2 dissous et \ ou débit
	Utilisation du DIE après intervention de la DAM
	Intégration plus systématique du DIE en lieu et place de la Maqueline
Zone d'immersion	Maintien de la quasi-totalité des zones d'immersion actuelles
	Privilégier les zones d'immersion au droit ou à l'aval de la zone draguée
	<i>Absence d'immersion sur les zones intertidales (estran) (pratique actuelle)</i>
	Suppression de certaines zones d'immersion en Garonne
Pratique d'immersion	Arrêt partiel localisé des immersions (fenêtre biologique)
	Répartition des sédiments sur l'ensemble de la zone d'immersion pour favoriser un dépôt homogène
Valorisation des sédiments dragués	Création d'îles – rechargement et/ou création de zones intertidales
	Renforcement de berges
	Filière de valorisation des sables dont création d'une zone de transit pour la valorisation des sables
	Remblaiement de terrains portuaires
Recherche – veille technologique	Bio-dragage des bassins à flots
	Dragage « en continu »
	Immersion dans les fosses naturelles du chenal
	Immersion partielle de sédiments en mer (au large)
	Approfondissement des connaissances des impacts des immersions sur les peuplements benthiques et la dispersion des contaminants

*Légende couleur*

*Actions actuellement en place*

Pour chaque action, il a été réalisé :

- Une description générale du principe : objectif, mise en œuvre, fonctionnement...
- Une évaluation des avantages et inconvénients sur les plans suivants :
  - Plan opérationnel : critères opérationnels/techniques, coût
  - Plan environnemental : hydrosédimentaire, qualité des eaux, peuplement benthique, ressource halieutique, contamination, usages
  - Comptabilité avec les textes en vigueur
  - Les effets potentiels de l'action ont été précisés avec un code couleur

Effet
Neutre ou négligeable
Effet positif
Effet négatif réduit
Effet négatif
Effet majeur - rédhibitoire

Nota : pour les nouvelles actions, une évaluation de celle-ci par rapport aux pratiques actuelles a également été effectuée

- Un listing des études et investigations nécessaires.



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 5.1.4. Phase 3 : définition de deux scénarios de gestion

Deux scénarios de gestion des sédiments dragués de l'estuaire de la Gironde ont été définis comme la combinaison des différentes actions analysées en phase 2 :

- Maintien des pratiques actuelles basé sur les actions actuellement mises en place par le GPMB ;
- Optimisation des pratiques actuelles.

C'est le second scénario « Optimisation des pratiques actuelles » qui a été retenu. En effet, les premières étapes du PGS ont montré l'intérêt et la bonne efficacité des pratiques actuelles de dragage/immersion, tout en limitant les effets de ces opérations sur l'environnement :

Ces actions sont listées ci-après.

### 5.1.5. Description des actions du PGS

Le plan de gestion s'appuie sur les principales actions actuellement en place :

- Utilisation de la DAM avec immersion des sédiments sur la majorité des zones de vidage existantes et l'absence d'immersion sur les zones intertidales ;
- Stratégie d'immersion : les zones de vidage privilégiées sont celles au droit des passes ou en aval immédiat, ce qui limite notamment les coûts des opérations (à l'exception de la période 15 mai -15 juillet pour les zones d'immersion 3.2 à 3.7);
- Dragage en fonction de l'hydrologie.

Ces actions ont montré leur intérêt technico-économique mais également environnemental :

- Dragage et immersions
  - Retour très faible des matériaux dragués vers les zones draguées et le chenal (environ 2 à 10%) ; ce qui montre une bonne efficacité de ces opérations d'un point de vue technique et économique.
  - Zones de vidage très dispersives ce qui limite fortement les dépôts. Ainsi, l'impact est localisé et temporaire (dispersion rapide et recolonisation en dehors des périodes d'immersion) :
  - A court terme, les dépôts sont principalement localisés sur et autour des zones de vidage.
  - A moyen terme (quelques semaines ou mois), les matériaux sont dispersés vers les zones intertidales de l'estuaire : cependant, les dépôts résiduels restent très faibles (quelques millimètres). La stratégie de ne pas claper sur les zones intertidales permet de limiter ainsi les effets sur ces zones très sensibles.
- Période de vidage/rejet : les dragages sont effectués en fonction de l'hydrologie (soit en l'absence du bouchon vaseux) ce qui limite les risques d'anoxie ; le rejet par conduite (DAS) est effectué lorsque les débits sont importants.

Cependant, afin d'optimiser ces pratiques, d'autres actions ont été prises en compte dans ce scénario, dont les principales sont :

- L'action liée à la fenêtre biologique vise à limiter les immersions pendant les périodes les plus favorables au développement du milieu vivant et sur des zones sensibles. Il s'agit d'une action forte de « principe environnemental » pour laquelle il n'existe pas de retours d'expérience permettant de s'assurer de son efficacité.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

---

- L'action de mise en œuvre de la DIE vise à :
  - Réduire les volumes immergés par la DAM (intérêt technico-économique) ;
  - Limiter l'étendue des MES liées aux opérations de dragage/immersion en canalisant les MES dans la partie basse du chenal, ce qui tend à améliorer la qualité des eaux et limiter les effets sur le milieu vivant ;
- L'action de répartir les sédiments dragués sur l'ensemble d'une zone de vidage permet de limiter les épaisseurs de dépôts. Cette stratégie a une incidence technico-économique limitée et sera favorable pour le milieu vivant ;
- L'harmonisation des procédures et des suivis des activités de dragage pour l'ensemble des petits ports ; harmonisation / respect des périodes/fenêtres de rejet, réflexion commune sur les modes de gestion des dragages d'entretien, homogénéisation des suivis (protocole commun : chimie, macrobenthos...)... ;
- La création de nouvelles zones d'immersion (fosses naturelles...) pourrait permettre d'offrir la possibilité de répartir les sédiments sur une zone plus importante et réduire ainsi les dépôts (rappel : ces zones sont dispersives). Ces actions doivent, avant leur potentielle mise en place, faire l'objet d'études – investigations complémentaires ;
- Les actions expérimentales de valorisation des sédiments (création d'îles, protection des berges, valorisation à terre) doivent être étudiées avant leur mise en place ;
- L'expérimentation de la pratique du rejet en continu, sous certaines conditions, permettrait d'intervenir rapidement, en cas de situation exceptionnelle pour maintenir les accès.

Il convient de noter que parmi les actions retenues dans la cadre du PGS, toutes ne sont pas sous maîtrise d'ouvrage du GPMB.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

Le tableau ci-après récapitule les actions retenues pour le plan de gestion des sédiments de dragage de la Gironde :

**Tableau 79 – Récapitulatif des actions retenues dans le cadre du Plan de gestion des sédiments de dragage de l'estuaire de la Gironde**

	Actions
Gouvernance	Suivi de la mise en œuvre du Plan de gestion des sédiments de dragage de la Gironde
	Harmoniser les procédures et les suivis des activités de dragage des petits ports
Mode de dragage	Dragage des bassins à flots en fonction du débit (pratique actuelle)
	Intervention du dragage en fonction de l'hydrologie (en fonction de la position du bouchon vaseux) (pratique actuelle)
	Utilisation du DIE préférentiellement seul en Garonne en fonction O2 dissous et \ ou débit
	Utilisation du DIE après intervention de la DAM
	Intégration plus systématique du DIE en lieu et place de la Maqueline
Zone d'immersion	Maintien de la quasi-totalité des zones d'immersion actuelles
	Privilégier les zones d'immersion au droit ou à l'aval de la zone draguée
	Absence d'immersion sur les zones intertidales (estran) (pratique actuelle)
	Suppression de certaines zones d'immersion en Garonne
Pratique d'immersion	Arrêt partiel localisé des immersions (fenêtre biologique)
	Répartition des sédiments sur l'ensemble de la zone d'immersion pour favoriser un dépôt homogène
Valorisation des sédiments dragués	Création d'îles – rechargement et/ou création de zones intertidales
	Renforcement de berges
	Filière de valorisation des sables dont création d'une zone de transit pour la valorisation des sables
	Remblaiement de terrains portuaires
Recherche – veille technologique	Bio-dragage des bassins à flots
	Dragage « en continu »
	Immersion dans les fosses naturelles du chenal
	Immersion partielle de sédiments en mer (au large)
	Approfondissement des connaissances des impacts des immersions sur les peuplements benthiques et la dispersion des contaminants

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### 5.1.6. Bilan : Description des actions retenues dans le PGS

Le projet de dragage du GPMB s'inscrit dans l'application du plan de gestion des sédiments de dragage de l'estuaire de la Gironde. Il intègre l'ensemble des actions opérationnelles qui relèvent de sa responsabilité. Ainsi, le projet de dragage comprend les actions suivantes :

**Tableau 80 – Actions intégrées à la présence autorisation**

	Actions retenues	Critères opérationnels	Hydrosédimentaire – qualité des eaux	Espèces communautaires : habitats, ressources halieutiques, mammifères marins, avifaune
Mode de dragage	<b>Dragage des bassins à flots en fonction du débit (pratique actuelle)</b>	Absence d'opérations de sassements	Gestion hydrologique facilite la dispersion des sédiments	Gestion hydraulique qui facilite la dispersion des sédiments ce qui est favorable à toute la chaîne alimentaire
	<b>Intervention du dragage en fonction de l'hydrologie (en fonction de la position du bouchon vaseux) (pratique actuelle)</b>	Améliore l'efficacité des dragages	Période de dragage : limite l'augmentation des MES en présence du bouchon vaseux, (risques d'hypoxie)	Visé à limiter les effets du dragage sur la qualité des eaux donc favorable à toute la chaîne alimentaire (peuplements benthiques, ressource halieutique...)
	<b>Utilisation du DIE seule en Garonne en fonction O2 dissous et \ ou débit</b>	Contrainte d'intervention : préjudiciable en cas de nécessité d'intervention urgente	Période d'intervention : vise à améliorer la qualité des eaux Engin (DIE) : MES localisées au droit du fond	Action qui vise à améliorer la qualité des eaux et limiter les risques (oxygène dissous) donc favorable à toute la chaîne alimentaire (peuplements benthiques, ressource halieutique...)
	<b>Utilisation du DIE après intervention de la DAM</b>	Réduction des volumes de sédiments transportés et clapés	MES localisées pour l'essentiel dans le chenal et au droit du fond	MES localisées pour l'essentiel dans le chenal et au droit du fond (courant de densité). Attention particulière dans les zones confinées : risque d'hypoxie
Outils	<b>Intégration plus systématique du DIE en lieu et place de la Maqueline</b>	Réduction des volumes de sédiments transportés et clapés par la DAB	MES localisées pour l'essentiel dans le chenal et au droit du fond	
Zone d'immersion	<b>Maintien des zones d'immersion actuelles</b>	Bonne optimisation du nombre et de la localisation des zones de vidage : permet une réduction des distances de transport et des durées associées de cycles de dragage	Dragage : effets potentiels sur le milieu physique et qualité des eaux. Clapage des sédiments dragués sur des zones dispersives permet de : - Limiter très fortement les épaisseurs de dépôts sur les zones de vidage ; - Une dispersion rapide des MES	Zones de vidage très dispersives, ce qui limite fortement les incidences sur les peuplements benthiques et donc la ressource halieutique
	<b>Maintien de la non-immersion sur les zones intertidales (estran)</b>	Zone difficilement accessible par la DAM	Limiter les incidences hydrosédimentaires (concentration MES, dépôts...) sur ces zones sensibles	L'absence de rejet sur ces zones favorise la préservation de l'intérêt de ces sites.
	<b>Suppression de certaines zones d'immersion en Garonne</b>	Augmentation des distances de transport Suppression de zones « de réserve » en cas de situations particulières.	Visé à améliorer la qualité des eaux (MES) au niveau des zones d'immersion supprimées (partie amont de la Garonne)	Diminution des zones de vidage implique une réduction de la superficie impactée.
Stratégie d'immersion	<b>Arrêt partiel et localisé des immersions</b>	Arrêt des immersions dans l'estuaire pendant la période hivernale -> difficulté technique de mise en œuvre et risque de sécurité de non maintien des accès	Visé l'amélioration de la qualité des eaux	Bénéfique probablement pour l'ensemble de la chaîne alimentaire du fait de la réduction potentielle des dépôts pendant la saison estivale (sensible)
	<b>Répartition des sédiments sur l'ensemble de la zone d'immersion pour favoriser un dépôt homogène</b>	Stratégie à mettre en place peu contraignante	Action qui va dans le sens de la réduction des épaisseurs de dépôts	Action qui va dans le sens de la réduction des épaisseurs de dépôts, ce qui est favorable à l'ensemble de la chaîne alimentaire
	<b>Privilégier les zones d'immersion au droit ou en aval des opérations de dragage</b>	Pas de modification importante des temps de transport	Facilite l'expulsion et les dépôts vers l'aval de l'estuaire Action qui vise donc à moyen-long terme à diminuer la présence dans l'estuaire des particules rejetées.	Actions qui vise (MES, dépôts) à limiter les effets sur l'ensemble de la chaîne alimentaire

## **Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### **5.2. MESURES D'EVITEMENT – REDUCTION - COMPENSATIONS**

Afin de réduire ou de supprimer certaines incidences au cours des opérations de dragage/immersion, le GPMB a optimisé sa stratégie de dragage de l'estuaire à partir des actions définies et retenues dans le plan de gestion des sédiments de dragage de l'estuaire de la Gironde selon des principes d'écoconception et de co-construction.

Ainsi, les actions existantes maintenues et les nouvelles actions proposées ont été définies en recherchant « à la source » le moindre impact environnemental.

Il est donc délicat d'évaluer les impacts « bruts » des pratiques dès lors que les mesures d'évitement et de réduction ont été intégrées dans leur conception au moment de la réalisation du PGS.

Cependant, afin de mettre en évidence les améliorations apportées, les mesures intégrées dans la conception initiale des actions ont été listées dans les tableaux ci-dessous. Pour plus de détails, le lecteur peut aussi se reporter aux rapports étapes 3 et 4 joints en annexe du Plan de Gestion des Sédiments de la Gironde qui décrit précisément la genèse des différentes actions, leur évaluation et l'analyse comparative multicritères.

Les tableaux ci-après précisent pour chaque compartiment du milieu les mesures d'évitement/réduction intégrées dans les actions et pratiques de dragage et immersion proposées dans le cadre de la présente autorisation. Il est également précisé les mesures de suivi établies.

**Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès  
et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

**Qualité du milieu**

Thématique	Sensibilité env.	Mesures d'évitement / réduction (mesures retenues dans le PGS et reprises dans la présente demande d'autorisation)		Impact résiduel	Mesures de suivi
		Principe	Amélioration apportée : mesures d'évitement		
Qualité des eaux	Caractéristiques physiques	Modérée	Dragage des bassins à flots en fonction du débit	Gestion hydrologique qui permet de favoriser la dispersion des MES	
			Intervention du dragage en fonction de l'hydrologie	Gestion hydrologique qui permet de limiter les l'augmentation des MES en présence du bouchon vaseux	
			Utilisation du DIE seule en Garonne en fonction du débit et O2	Période d'intervention vise à améliorer la qualité des eaux Engin (DIE) : Limite les MES essentiellement au fond (et non dans toute la colonne d'eau)	
			Utilisation du DIE après intervention de la DAM	DIE : Limite les MES essentiellement au fond et dans le chenal	
			Intégration plus systématique du DIE à la place de la Maqueline	DIE : Limite les MES essentiellement au fond et dans le chenal	
			Maintien des zones d'immersion actuelles	Clapage des sédiments dragués sur des zones dispersives permet une dispersion rapide des MES	
			Maintien de la non-immersion sur les zones intertidales (estran)	Limite les incidences (concentration MES) sur ces zones sensibles	
			Suppression de certaines zones d'immersion en Garonne	Vise à améliorer la qualité des eaux (MES) au niveau des zones d'immersion supprimées	
			Arrêt partiel et localisé des immersions	Vise à améliorer la qualité des eaux (MES)	
			Privilégier les zones d'immersion au droit ou en aval des opérations de dragage	Facilite l'expulsion vers l'aval de l'estuaire Action qui vise donc à moyen-long terme à diminuer la présence dans l'estuaire des particules rejetées	
	Caractéristiques chimiques	Importante	Dragage des bassins à flots en fonction du débit Intervention du dragage en fonction de l'hydrologie Utilisation du DIE seule en Garonne en fonction du débit et O2 Utilisation du DIE après intervention de la DAM Intégration plus systématique du DIE à la place de la Maqueline Maintien des zones d'immersion actuelles Maintien de la non-immersion sur les zones intertidales (estran) Suppression de certaines zones d'immersion en Garonne Arrêt partiel et localisé des immersions Privilégier les zones d'immersion au droit ou en aval des opérations de dragage	Ces actions visent à limiter l'augmentation des MES et donc réduire les risques d'hypoxie Nota : le clapage est réalisé à proximité des zones de dragage ce qui permet de limiter la désorption	
Qualité des sédiments	Carac. physiques	Modérée	-	-	
	Carac. chimiques	Importante	Maintien des zones d'immersion actuelles	Clapage réalisé à proximité des zones de dragage, ce qui limite la désorption et les risques de contamination des sédiments	
Qualité de la matière vivante		Importante	Dragage des bassins à flots en fonction du débit Intervention du dragage en fonction de l'hydrologie Utilisation du DIE seule en Garonne en fonction du débit et O2 Utilisation du DIE après intervention de la DAM Intégration plus systématique du DIE à la place de la Maqueline Maintien des zones d'immersion actuelles Maintien de la non-immersion sur les zones intertidales (estran) Suppression de certaines zones d'immersion en Garonne Arrêt partiel et localisé des immersions Répartition des sédiments sur l'ensemble de la zone d'immersion Privilégier les zones d'immersion au droit ou en aval des opérations de dragage	Ces actions visent à limiter l'augmentation des MES, soit réduire les risques d'hypoxie et de contamination de la matière vivante (par désorption) Les actions suivantes sont particulièrement ciblées pour limiter l'impact sur la qualité de la matière vivante : - Le clapage réalisé à proximité des zones de dragage ce qui permet de limiter la désorption et par conséquent les conséquences sur la matière vivante. - Maintien de la non-immersion sur les zones intertidales riche en matière vivante	
Qualité de l'air		Faible/négligeable	Ensemble des actions, en particulier : utilisation du DIE et maintien des zones d'immersion	La majorité des actions visent à améliorer l'efficacité des dragages, donc à limiter dans le temps ces opérations et par conséquent les rejets dans l'atmosphère. Les actions suivantes sont particulièrement ciblées pour limiter les rejets atmosphériques : utilisation du DIE, maintien des zones d'immersion actuelles permettent de limiter les déplacements de la drague entre la zone de dragage et de vidage, soit limiter les rejets atmosphériques	



**Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation d'incidence Nautra 2000- Rapport*

**Milieu vivant**

	Sensibilité env.	Mesures d'évitement / réduction (mesures retenues dans le PGS et reprises dans la présente demande d'autorisation)		Impact résiduel	Mesures de suivi
		Principe	Amélioration apportée : mesures d'évitement		
Espèces benthiques	Faible sur le chenal Modérée sur les zones de vidage Importante sur les autres zones de l'estuaire	Dragage des bassins à flots en fonction du débit	Gestion hydraulique qui facilite la dispersion des sédiments ce qui est favorable à toute la chaîne alimentaire	Chenal : Faible à modéré Zone de vidage : négligeable à modéré Autres zones de l'estuaire : nul négligeable	Suivi des peuplements benthiques (densité totale, richesse spécifique, indices de diversité, indice biotique...) sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>Les zones d'immersion 1.8 et 2.4 (correspondant aux zones de vidage les plus utilisées avec les zones 3.4 et 3.7), une fois par an à minima ;</li> <li>Les zones 3.2 à 3.7 : le suivi sera réalisé, avant, pendant et après la fenêtre d'interruption des immersions (rappel : fenêtre d'interruption : 15 mai au 15 juillet). L'objectif est de caractériser l'effet de cette interruption sur le développement des peuplements benthiques. La comparaison des résultats pendant les périodes d'immersion et de non immersion permettra de mettre en évidence la recolonisation par les invertébrés et quantifier le gain apporté en termes de biomasse supplémentaire de proies disponibles pour les poissons</li> <li>Les passes (dragage par DAM et DIE) : à titre expérimental (fréquence non déterminée) : un suivi pourra être réalisé avant et après une opération de dragage ce qui permettra d'améliorer la connaissance des effets des opérations de dragage sur les peuplements benthiques.</li> </ul>
		Intervention du dragage en fonction de l'hydrologie	Vise à limiter les effets du dragage sur la qualité des eaux donc favorable à toute la chaîne alimentaire (peuplements benthiques, ressource halieutique...)		
		Utilisation du DIE seule en Garonne en fonction du débit et O2	Action qui vise à améliorer la qualité des eaux et limiter les risques (oxygène dissous) donc favorable à toute la chaîne alimentaire (peuplements benthiques, ressource halieutique...)		
		Utilisation du DIE après intervention de la DAM	MES localisées pour l'essentiel dans le chenal et au droit du fond (courant de densité). Attention particulière dans les zones confinées : risque d'hypoxie		
		Intégration plus systématique du DIE à la place de la Maqueline	Zones de vidage très dispersives, ce qui limite fortement les incidences sur les peuplements benthiques et donc la ressource halieutique		
Ressources halieutiques	Importante à majeure sur l'ensemble de l'estuaire	Maintien des zones d'immersion actuelles	L'absence de rejet sur ces zones favorise la préservation de l'intérêt de ces sites.	Zone de dragage : Négligeable à Modéré Zone d'immersion : Négligeable à faible	-
		Maintien de la non-immersion sur les zones intertidales (estran)	Diminution des zones de vidage implique une réduction de la superficie impactée.		
		Suppression de certaines zones d'immersion en Garonne	Bénéfique probable pour l'ensemble de la chaîne alimentaire du fait de la réduction potentielle des dépôts pendant la saison estivale (sensible)		
		Arrêt partiel et localisé des immersions	Action qui va dans le sens de la réduction des épaisseurs de dépôts, ce qui est favorable à l'ensemble de la chaîne alimentaire		
		Répartition des sédiments sur l'ensemble de la zone d'immersion	Actions qui vise (MES, dépôts) à limiter les effets sur l'ensemble de la chaîne alimentaire		
Privilegier les zones d'immersion au droit ou en aval des opérations de dragage	Elles visent à limiter l'impact sur les espèces benthiques et la ressource halieutique, donc indirectement sur l'avifaune	Négligeable à faible	-		
Avifaune	Faible	Ensemble des actions	Elles visent à limiter l'impact sur les habitants élémentaires et les habitats d'espèces, les espèces...	Faible à modéré	Cf. peuplements benthiques

**Usages**

Thématique	Sensibilité env.	Mesures d'évitement / réduction (mesures retenues dans le PGS et reprises dans la présente demande d'autorisation)		Impact résiduel	Mesures de suivi
		Principe	Amélioration apportée : mesures d'évitement		
Milieu humain et usages	Faible	Dragage des bassins à flots en fonction du débit	Actions qui visent à améliorer l'efficacité des dragages et donc les rejets atmosphériques. Plus spécifiquement, l'utilisation du DIE permet de limiter les déplacements de la drague entre la zone de dragage et de vidage.	Nul	-
		Intervention du dragage en fonction de l'hydrologie			
		Utilisation du DIE seule en Garonne en fonction du débit et O2			
		Utilisation du DIE après intervention de la DAM			
		Intégration plus systématique du DIE à la place de la Maqueline			
	Important	Maintien des zones d'immersion actuelles	Technique qui permet de limiter les sassements pour entrée/sortie des bateaux	Positif	
		Privilegier les zones d'immersion au droit ou en aval des opérations de dragage			
	Faible	Dragage du bassin à flots par dragage hydraulique avec conduite de refoulement	-	-	-
		Exploitation de granulats dans l'estuaire de la Gironde			
Important	Pêche et ressources halieutiques dans l'estuaire de la Gironde	Ensemble des actions	Nul		
	Ostréiculture - Aquaculture et fermes aquacoles du médoc	Ensemble des actions	Nul		
Centrale du blayais	Importante		Nul		
Prélèvements d'eau	Modérée		Nul		
Tourisme	Faible	Maintien de la non-immersion sur les zones intertidales (estran)	Limiter les incidences potentielles (MES, dépôts) sur les zones balnéaires	Nul	

**Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès  
et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

---

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Natura 2000-  
Rapport*

## 6. BIBLIOGRAPHIE

Site <https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/listeSites>

### Thématique hydrosédimentaire

Allen P., 1972. Etude des processus sédimentaires dans l'estuaire de la Gironde. Thèse. Université de Bordeaux.

Benaouda A., 2008. Dynamique saisonnière des sédiments en suspension dans l'estuaire de la Gironde : modélisation opérationnelle de la réponse aux forçages hydrodynamiques. Thèse, Université Bordeaux I.

Castaing P., 1981. Le transfert à l'océan des suspensions estuariennes. Cas de la Gironde. Mémoires de l'Institut de Géologie du bassin Aquitaine. 530 pp.

Doxaran D., Froidefond J-M., Castaing P., Babin M., 2009. Dynamics of the turbidity maximum zone in a macrotidal estuary (The Gironde, France): observations from field and MODIS satellite data. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 81 (2009) 321-332.

Etcheber H., Schmidt S., Sottolichio A., Maneux E., Chabaud G., Escalier J-M., Wennekes H., Derriennic H., Schmeltz M., Quémener L., Repecaud M., Woerther P., Castaing P. 2011. Monitoring water quality in estuarine environments: lessons from the MAGEST monitoring program in the Gironde fluvial-estuarine system.

Jouanneau J-M., Latouche C., 1981. The Gironde Estuary. Contributions to sedimentology n°10, 115 pp.

Lanoux A., Etcheber H., Schmidt S., Sottolichio A., Chabaud G., Richard M., Abril G., 2012. Factors contributing to hypoxia in a highly turbid, macrotidal estuary (the Gironde, France). *Environmental Science Processes and Impacts*, 2013.

Mallet C., 1998. Etude de la dynamique des sédiments non-cohésifs de l'embouchure de la Gironde. Thèse. Université de Bordeaux 1.

Rojas I.J., Schmidt S., Sottolichio A., 2014. Analyse de 10 ans de mesures continues de turbidité dans les sections fluviales de l'estuaire de la Gironde : description de la dynamique des matières en suspension d'un estuaire très turbide. Colloque MAREL. 12 et 13 juin 2014. Boulogne-sur-mer.

Rojas I.J., Schmidt S., Sottolichio A., 2015. Turbidity in the fluvial Gironde Estuary (S–W France) based on 10 year continuous monitoring: sensitivity to hydrological conditions. *Hydrological Earth Syst. Sci. Discuss.*, 12, 2843–2883, 2015.

Schmidt S., Sottolichio A., 2013. Réseau d'observation automatisée pour la surveillance de la qualité des eaux de l'estuaire de la Gironde. MAGEST: Rapport scientifique annuel, 2013.

Sottolichio A., Castaing P., 1999. Synthèse de la dynamique saisonnière des structures turbides dans l'estuaire de la Gironde. *C.R. Acad. Sc. Paris, Sciences de la terre et des planètes*. 1999, 329, 795-800.

### Thématique : dragage

ADICT, 2012. Evaluation statistique des données concernant la quantité de sédiments dragués dans l'estuaire de la Gironde de 2000 à 2010.

Port Autonome de Bordeaux. Demande d'autorisation pour l'entretien du chenal et des ouvrages portuaires et pour l'amélioration du chenal. 2004.

Geo-transfert, 2012. Mesure de l'extension spatio-temporelle à court terme du nuage turbide généré par une opération de dragage et d'immersion – echRapport de Mission et bilan des données ADCP.

Ginger, 2010. Suivi de l'incidence de la technique de remobilisation des sédiments par injection d'eau. Essai 2009. Pour le Grand Port Maritime de Bordeaux.

Ginger, 2010. Suivi environnemental des travaux de dragage du bassin à flot n°1. Pour le Grand Port Maritime de Bordeaux.

Ginger, 2010. Dossier de déclaration préalable aux essais 2010. Expérimentation de la technique de remobilisation des sédiments par injection d'eau en Gironde. Pour le Grand Port Maritime de Bordeaux.

Ginger, 2011. Suivi de l'incidence de la technique de remobilisation des sédiments par injection d'eau. Essai 2011. Pour le Grand Port Maritime de Bordeaux.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

Grand Port Maritime de Bordeaux. 2012. Demande d'autorisation pour les travaux de rectification de la passe d'entrée en Gironde. Mai 2012.

Grand Port Maritime de Bordeaux, 2009. Travaux de dragage du bassin à flot n°1 à Bacalan. Rapport de suivi de l'opération.

Grand Port Maritime de Bordeaux. Politique d'entretien du chenal de navigation en Gironde.

### **Thématique Habitats - Peuplements benthiques**

Alizier S., Aulert C., Bessineton C., Cuvilliez A., Denis L., Dauvin JC., Garcia C., Janson AL., Jourde J., Lesourd S., Lozach S., Morin J., Ruellet T., Spilmont N., Tous Rius A., 2010. Le benthos de l'Estuaire de Seine. Fascicule Seine Aval 2.4 : 72pp.

Andral, B., 2007. Aide à la définition des conditions de référence pour le contrôle de surveillance au titre de la Directive Cadre Eau pour les bassins Rhône Méditerranée & Corse Mise en œuvre de l'exercice d'intercalibration. RST.DOP/LER-PAC-07-09. 24 pp

Bachelet G, 1985: Distribution et structure des communautés benthiques dans l'estuaire de Gironde. Actes du 1er colloque d'océanologie côtière "BORDOMER 85" - Bordeaux, 8-11 Octobre 1985. Ed. ADERMA. : 541-554.

Bachelet G., Bouchet J-M., Lissalde J-P, 1981: Les peuplements benthiques dans l'estuaire de la Gironde : Biomasse, Productivité et évolution structurale: Oceanis 6(6): 1980-81.

Blanchard, M.; Heim M., Rozec X., 2008. Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques sur deux secteurs du Littoral français Manche- Rapport de contrat Ifremer / Ministère de l'Industrie n° 2004-00258-00-07 « Inventaire en matériaux marins sur les façades maritimes de 11 départements côtiers » - 111pp.

Blanchet H., Gouillieux B., Bachelet. G., Leconte M., Lavesque N., 2013: Contrôle de surveillance DCE 2012 Échantillonnage DCE des Masses d'Eau de transition du district hydrographique Adour-Garonne pour le paramètre « faune invertébrée benthique » . Contrat Ifremer n° 12/5210889 : 29pp.

Blanchet H., Gouillieux B., Alizier S., Amouroux J.M., Bachelet G., Barillé AL., Dauvin JC, de Montaudouin X., Derolez V., Desroy N., Grall J., Grémare A., Hacquebart P., Jourde J., Labrune C., Lavesque N., Meirland A., Nebout T., Olivier F., Pelaprat C., Ruellet T., Sauriau PG, Thorin S., 2014: Multiscale patterns in the diversity and organization of benthic intertidal fauna among French Atlantic estuaries. Journal of Sea Research: 90: 95-110.

Borja, A., Franco, J. and Perez, V., 2000. A marine biotic index to establish the ecological quality of soft bottom benthos within european estuarine and coastal environments. Marine Pollution Bulletin, 40 (12): 1100-1114.

CASAGEC Ingénierie, 2011: Évaluation de la qualité des sédiments et des peuplements benthiques au niveau des zones d'immersion 2.4, 3.1 et 3.2 de l'estuaire de la Gironde - Mission 2011. Rapport d'étude pour le Grand Port Maritime de Bordeaux: 45pp.

CASAGEC Ingénierie, 2012: Évaluation de la qualité des sédiments et des peuplements benthiques au niveau des zones d'immersion 2.4, 3.1 et 3.2 de l'estuaire de la Gironde - Mission 2012. Rapport d'étude pour le Grand Port Maritime de Bordeaux: 96pp.

Coiraton C., 2013: Écologie et stratégie alimentaire des poissons dans différents habitats de l'estuaire de la Gironde. Rapport de Master 2: Université de la Rochelle: 48pp.

Créocéan; 2012: NATURA 2000 en mer : Lot 2 pertuis charentais et estuaire de la Gironde : inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins - Phase 2 : Rapport d'étude: 418pp.

Dauvin JC., Bachelet G., Barille A-L, Blanchet H, de Montaudouin X., Lavesque N., Ruellet T., 2008. Benthic indicators and index approaches in the three main estuaries along the French Atlantic coast (Seine, Loire and Gironde). Marine ecology 30: 228-240.

Dupuis A., Mezine F., 1992. L'estuaire de la Gironde. Bilan des connaissances relatives à la faune et à la flore, aux paysages, à l'occupation du sol - inventaire des contraintes d'environnement Agence de l'eau Bassin Adour Garonne et DIREN Aquitaine. 474pp.

Feuteun E., 2012: De la mer vers la terre ou de la terre vers la mer ? Contribution du système Pertuis Gironde au fonctionnement du Golfe de Gascogne. In Actes du colloque scientifique De la terre à la mer, de la Gironde aux Pertuis : état des connaissances du système marin 28-29 octobre 2010 - Royan: 122pp.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

- GINGER, 2010: Évaluation de la qualité des sédiments et des peuplements benthiques au niveau des zones d'immersion 2.4, 3.1 et 3.2 de l'estuaire de la Gironde. Rapport d'étude pour le Grand Port Maritime de Bordeaux: MM13.A-0018 : 38pp.
- GINGER, 2011: Suivi de l'incidence de la technique de remobilisation des sédiments par injection d'eau - Essai 2011. Rapport final. Rapport d'étude pour le Port Autonome de Bordeaux : 151 pp.
- Gouillieux B., Bachelet G., de Montaudouin X., Blanchet H., Grémare A., Lavesque N., Ruellet T., Dauvin J.-C., Sauriau P.-G., Desroy N., Olivier F., Nebout T., Grall J., Barillé A.-L., Hacquebart P., Meirland A., Jourde J., Labrune C., Amouroux J.-M., Derolez V., Pelaprat C. & Thorin S., 2009. Proposition d'un indicateur benthique pour la qualification des masses d'eaux de transition pour la directive cadre sur l'eau: 113p.
- Hermand R., 2008: Réponse d'une communauté macrobenthique à des apports sédimentaires allochtones, naturels ou anthropiques. Thèse de Doctorat, Université Aix-Marseille II. 238pp.
- Le Loc'h F., 2004: Structure, fonctionnement, évolution des communautés benthiques des fonds meubles exploités du plateau continental Nord Gascogne. Thèse de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale: 379 pp.
- Lobry J., 2004: Quel référentiel de fonctionnement pour les écosystèmes estuariens? Le cas des cortèges de poissons fréquentant l'estuaire de Gironde. Thèse de doctorat - Université Bordeaux I:
- Newell, R.C., Seiderer, L.J. and Hitchcock, D.R., 1998. The impact of dredging works in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the sea bed. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review*, 36: 127-178
- Pearson, T.H. and Rosenberg, R., 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review*, 16: 229-231.
- Quintin Jean-Yves, Sottolichio Aldo, Derriennic Herve, Schmidt Sabine, Mallet Céline, Agion Tony, Sautour Benoit, Parra René, Dindinaud François, Bachelet Guy, Leconte Michel (2014). Surveillance Écologique du site du Blayais - année 2013. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00242/35306/>.
- Ruellet T., Bachelet G., Barillé A.L, Dauvin J.C., Desroy N., Ducrotoy J.P., 2009. Le macrobenthos en zone oligohaline dans les grands estuaires de la façade Manche-Atlantique. Rapport du groupe « bio- benthos » de l'axe 1 du projet BEEST: 49pp.
- Selleslagh J., Blanchet H., Bachelet G., Lobry J., 2015. Feeding habitats, connectivity and origin of organic matter supporting fish populations in an estuary with a reduced intertidal area assessed by stable isotope analysis. *Estuaries and Coasts*: in press: DOI 10.1007/s12237-014-9911-5.
- Selleslagh J., Lobry J., N'Zigou A. R., Bachelet G, Blanchet H., Chaalali A., Sautour B., Boët P, 2012. Seasonal succession of estuarine fish, shrimps, macrozoobenthos and plankton: Physico-chemical and trophic influence. *The Gironde estuary as a case study. Estuarine, Coastal and Shelf Science*: 112: 243-254.
- Sorbe J-C, 1981: La macrofaune vagile de l'estuaire de la Gironde - Distribution et migration des espèces - Modes de reproduction, Régimes alimentaires. *Océanis* 6(6): 579-592.
- SMIDDEST 2007 : Schéma d'aménagement et de gestion des eaux "Estuaire de la Gironde et milieux associés" Phase 1, état des lieux- Septembre 2007. Rapport 227pp.
- Sottolichio A., H. Derriennic, S. Schmidt (2014). – Résultats des mesures in situ. In : Quintin J.Y. et al. (2014) - Surveillance écologique du site du Blayais, année 2013. Rapp. IFREMER RST DYNECO/AG/14-02, mars 2014, pp. 39-105
- Van der Wal D., Herman P. M. J., Forster R. M., Ysebaert T., Rossi F., Knaeps E., Plancke Y. M. G., Ides S. J., 2008: Distribution and dynamics of intertidal macrobenthos predicted from remote sensing: response to microphytobenthos and environment. *Marine Ecology Progress Series*, 367: 57-72
- Ysebaert T., Meire P., MAs D., Buys J., 1993: The benthic Macrofauna along the estuarine gradient of the schedule estuary. *Netherlands Journal of aquatic ecology* 27(2-4): 327-341.



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

### Thématique Ressource halieutique

Acolas, M. L., G. Castelnaud, M. Lepage and E. Rochard., 2011. Biological Cycles and Migrations of *Acipenser sturio*. In *Biology and Conservation of the European Sturgeon Acipenser sturio L. 1758*, eds. Williot, P., E. Rochard, N. Desse-Berset, F. Kirschbaum & J. Gessner, 147-152. Springer Berlin Heidelberg.

Allen, G. P., 1972. Etude des processus sédimentaires dans l'estuaire de la Gironde. Thèse de Doctorat. Université de Bordeaux I. Sciences Naturelles, Bordeaux: 314 pp.

Attrill, M. J. and M. Power., 2004. Partitioning of temperature resources amongst an estuarine fish assemblage. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 61 (4): 725-738.

Auger, C. et Verrel, J. L., 1998. Les estuaires français : évolution naturelle et artificielle, Ifremer Publication, 366 pp.

Bachelet, G., 1979. Les peuplements macrobenthiques de l'estuaire de la Gironde: évolution annuelle des paramètres démographiques. *Journal de la Recherche Océanographique*. 4 (1): 3-13.

Bilkovic, D.M., 2011. Response of Tidal Creek Fish Communities to Dredging and Coastal Development Pressures in a Shallow-Water Estuary. *Estuaries and Coasts*. 34 (1): 129-147.

Blaber, S. J. M. and T. G. Blaber., 1980. Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. *Journal of Fish Biology*, 17 (2): 143-162.

Béguer, M., J. Martin, P. Chevassu, M. Girardin and P. Boët., 2007. Recent Invasion of European estuaries by the Asian shrimp *Palaemon macrodactylus*: the case of the Gironde (France). 15th International Conference on Aquatic Invasive Species, Nijmegen, Netherland. pp.

Broad, T. L., Townsend, C. R., Closs, G. P. et Jellyman, D. J., 2001. Microhabitat use by longfin eels in New Zealand streams with contrasting riparian vegetation. *Journal of Fish Biology* 59 (5): 1385-1400.

Brosse, L., 2003. Caractérisation des habitats des juvéniles d'esturgeon européen, *Acipenser sturio*, dans l'estuaire de la Gironde : Relations trophiques, hiérarchisation et vulnérabilité des habitats. Thèse de Doctorat, Université de Toulouse III, Toulouse

Burgeot T., Minier, C., Bocquéné, G., Vincent, D., Cachot, J., Loiseau, V., Jouen, A., Lesueur, P., Miramand, P., Guyot, T., Rochard, E. & Boët, P (1999). Des organismes sous stress. Collection 15 fascicules du Programme Seine Aval. Eds IFREMER, 39p

Chaalali, A., X. Chevillot, G. Beaugrand, V. David, C. Luczak, P. Boët, A. Sottolichio and B. Sautour., 2013. Changes in the distribution of copepods in the Gironde estuary: A warming and marinisation consequence? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*.

Coiratou C., 2013 Ecologie et stratégie alimentaire des poissons dans différents habitats de l'estuaire de la Gironde. Rapport de stage de Master 2, Univ. La Rochelle, 48 p

Courrat, A., Lobry, J., Nicolas, D., Laffargue, P., Amara, R., Lepage, M., Girardin, M., Lepape, O., 2009. Anthropogenic disturbance on nursery function of estuarine areas for marine species. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 81 (2) 179-190

David, V., B. Sautour, P. Chardy and M. Leconte., 2005. Long-term changes of the zooplankton variability in a turbid environment: The Gironde estuary (France). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 64 (2-3): 171-184.

Dauvin, J. C. and N. Desroy. 2005. The food web in the lower part of the Seine estuary: A synthesis of existing knowledge. *Hydrobiologia*, 540 (1-3): 13-27.

Dauvin, J.-C., G. Bellan and D. Bellan-Santini., 2010. Benthic indicators: From subjectivity to objectivity – Where is the line? *Marine Pollution Bulletin*, 60 (7): 947-953.

Delpech, C., M. Girardin, M. Lepage and P. Boët., 2014. Long-term changes within the small fish and shrimp communities of the Gironde estuary (France): Global change and hydro-climatic factors. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*.

Elie, P. et Marchand, J., 1983. Contribution à l'étude des ressources benthos-démersales de l'estuaire de la Loire : biologie et écologie des principales espèces CSEEL/Ministère de l'Environnement/Ministère de la Mer, Nantes.

Elliott, M. and F. Dewailly., 1995. The structure and components of European estuarine fish assemblages. *Netherland Journal of Aquatic Ecology*, 29 (3-4): 397-417.

Freedman, J. A., R. F. Carline & J. R. Stauffer Jr., 2013. Gravel dredging alters diversity and structure of riverine fish assemblages. *Freshwater Biology* 58: 261–274.



## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

- Gibson, R. N., 1994. Impact of Habitat Quality and Quantity on the Recruitment of Juvenile Flatfishes. *Netherlands Journal of Sea Research* 32 (2): 191-206.
- Girardin M., Sautour B., Brosse L., Sorbe J.C. et Rochard E., 2001. Etude de la faune présente sur les sites de dragage et d'immersion des déblais dragués dans l'estuaire de la Gironde. Cemagref Groupement de Bordeaux Etude n° 70, Université de Bordeaux I Laboratoire d'Océanographie Biologique, pour le port autonome de Bordeaux. 53 p.
- Girardin, M., Castelnaud, G., & Beaulaton, L., 2005. Surveillance halieutique de l'estuaire de la Gironde - Suivi des captures 2000 - Etude de la faune circulante 2001, Rep. No. 74. Cemagref, Bordeaux.
- Girardin M. & Castelnaud G., 2013. Surveillance halieutique de l'estuaire de la Gironde - Suivi des captures 2012 - Étude de la faune circulante 2012. Rapport pour EDF CNPE du Blayais, Irstea, groupement de Bordeaux, Cestas. Étude n° 152, 256 p..
- Greenberg, L., Steinwall, T. et Persson, H., 2001. Effect of depth and substrate on use of stream pools by brown trout. *Transactions of the American Fisheries Society* 130 (4): 699-705.
- Grossman, G. D., Ratajczak, R. E., Crawford, M. et Freeman, M. C., 1998. Assemblage organization in stream fishes: Effects of environmental variation and interspecific interactions. *Ecological Monographs* 68 (3): 395-420.
- Hayes, D. B., Ferreri, C. P. et Taylor, W. W., 1996. Linking fish habitat to their population dynamics. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53: 383-390
- Heggenes, J., Baglinière, J. L. et Cunjak, R., 1995. Note de synthèse sur la sélection de niche spatiale et la compétition chez le jeune saumon atlantique (*Salmo salar*) et la truite commune (*Salmo trutta*) en milieu lotique. Colloque Habitat-poissons, Lyon, Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture.
- Hudson, P. L., Griffiths, R. W. et Wheaton, T. J., 1992. Review of habitat classification schemes appropriate to streams, rivers and connecting channels in the Great Lakes drainage basin. The development of an aquatic habitat classification system for lakes. W. D. N. Busch et P. G. Sly. Ann Arbor, Mich., CNRC Press: 73-107.
- Humphries, P. et Potter, I. C., 1993. Relationship between the Habitat and Diet of 3 Species of Atherinids and 3 Species of Gobies in a Temperate Australian Estuary. *Marine Biology* 116 (2): 193-204.
- Kapsimalis, V., Tastet, J.-P. et Massé, L., 2000. Morphology of macrotidal estuaries: the example of the Gironde (SW France). 6th Hellenic Symposium of Oceanography and Fishery, Chios.
- Kotliar, N. B. et Wiens, J. A., 1990. Multiples scales of patchiness and patch structure: a hierarchical framework for the study of heterogeneity. *Oikos* 59: 253-260.
- Lamouroux, N., Capra, H., Pouilly, M. et Souchon, Y., 1999. Fish habitat preferences in large streams of southern France. *Freshwater Biology* 42: 673-687.
- Lamouroux, N., Olivier, J.-M., Persat, H., Pouilly, M., Souchon, Y. et Statzner, B. (1999b). "Predicting community characteristics from habitat conditions: Fluvial fish and hydraulics." *Freshwater Biology* 42 (2): 275-299.
- Langton, R. W., Steneck, R. S., Gotceitas, V., Juanes, F. et Lawton, P. (1996). "The interface between fisheries research and habitat management." *North American Journal of Fisheries Management* 16 (1): 1-7.
- Latouche, C. et Jouanneau, J. M. (1994). Etude de la dynamique de l'eau et des sédiments. Livre blanc de l'Estuaire de la Gironde. IFREMER et Agence de l'eau Adour-Garonne: 8-21.
- Leftwich, K. N., Angermeier, P. L. et Dolloff, C. A. (1997). "Factors influencing behavior and transferability of habitat models for a benthic stream fish." *Transactions of the American Fisheries Society* 126 (5): 725-734.
- Le Pape, O. Modéran, J. Beaunée, G; Riera, P. Nicolas, D. Savoye, N. Harmelin-Vivien, M. Darnaude, A.M. Brind'Amour, A. Le Bris, H. Cabral, H. Vinagre, C. Pasquaud, S. França, S. et Kostecki, C. (2013). Sources of organic matter for flatfish juveniles in coastal and estuarine nursery grounds: A meta-analysis for the common sole (*Solea solea*) in contrasted systems of Western Europe, *Journal of Sea Research*. 75: 85-95
- Lobry, J., Mourand, L., Rochard, R. et Elie, P. (2003). "Structure of the Gironde estuarine fish assemblages: a European estuaries comparison perspective." *Aquatic Living Resources* 16 (2): 47-58.
- Lobry, J. 2004. Quel référentiel de fonctionnement pour les écosystèmes estuariens ? Le cas des cortèges de poissons fréquentant l'estuaire de la Gironde. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux I, Bordeaux, 230 pp.

## Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès et Gestion des sédiments dragués

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

- Lobry, J., M. Lepage and M. Girardin. 2006. L'échantillonnage de la diversité piscicole en estuaires : stratégies et représentativité dans le contexte de la Directive cadre européenne sur l'eau. *Ingénieries - EAT*, 45: 3-14.
- Lobry, J., V. David, S. Pasquaud, M. Lepage, B. Sautour and E. Rochard. 2008. Diversity and stability of an estuarine trophic network. *Marine Ecology Progress Series*, 358: 13-25.
- Lochet, A. 2006. Dévalaison des juvéniles et tactiques gagnantes chez la grande alose *Alosa alosa* et l'alse feinte *Alosa fallax*: apports de la microchimie et de la microstructure des otolithes Thèse de Doctorat, Université Bordeaux I - Cemagref Bordeaux. Bordeaux, 220 p.
- Mallet, J. P., Lamouroux, N., Sagnes, P. et Persat, H. (2000). "Habitat preference of European grayling in a medium size stream, the Ain river, France." *Journal of Fish Biology* 56: 1312-1326.
- Mc Dowall, R.M. (1988) *Diadromy in fishes, migrations between freshwater and marine environments* Croom Helm Publ., London.
- McLusky, D. J. 1989. *The Estuarine Ecosystem*. Glasgow-London: Blackie.
- McLusky, D. S. and M. Elliott. 2006. *The Estuarine Ecosystem - ecology, threats and management*. Oxford University Press.
- Morin J., Gilliers C., Schreiber N., Le Pape O., Amara R., Schlaich I., Cochard M.L., Bergeron J.P., 2001. Rôle de la qualité du milieu sur la fonctionnalité des habitats côtiers en tant que nourriceries de poissons. Etat d'avancement des travaux du programme coordonnée Avril 2001 de recherche sur l'estuaire de Seine (Thème IV). Rapport. 47 p.
- Niquil N, Baeta A, Marques JC, Chaalali A, Lobry J, Patricio J., 2014. Reaction of an estuarine food web to disturbance: Lindeman's perspective. *Mar Ecol Prog Ser* 512:141-154
- Odum, E. P. (1971). *Fundamentals of ecology*, W.B. Saunders Compagny,, Philadelphia, PA, 544 pp.
- Pasquaud S., 2006. Les relations trophiques : éléments de structuration des peuplements ichtyologiques en milieu estuarien - Application à l'estuaire de la Gironde. These de doctorat, Université de Bordeaux 1
- Peters, D. S. et Cross, F. A. (1992). What is Coastal Fish habitat ? Stemming the tide of coastal fish habitat loss. R. H. Stroud. Savannah, GA, National Coalition for Marine Conservation. 14: 17-22.
- Pihl, L., Cattrijse, A., Codling, I., Mathieson, S., McLusky, D.S., & Roberts, C. (2002). Habitat use by fishes in estuaries and other brackish areas. In *Fishes in estuary* (eds M. Elliott & K.L. Hemingway), pp. 10-53. Blackwell Science Ltd, London.
- Poff, N. L. et Ward, J. V. (1990). "Physical habitat template of lotic systems: recovery in the context of historical pattern of spatiotemporal heterogeneity." *Environmental Management* 14 (5): 629-645.
- Pouilly, M. et Souchon, Y. (1995). "Microhabitat methodology: Validation and perspectives." *Bulletin Francais De La Peche Et De La Pisciculture*(337-9): 329-336.
- Pouilly, M., Valentin, S., Capra, H., Ginot, V. et Souchon, Y. (1995). "Microhabitat Methodology - Principles and Procedures." *Bulletin Francais De La Peche Et De La Pisciculture*(336): 41-54.
- Rimond, F. et Lechêne A. (2014). Intérêt des zones intertidales et rivulaires de la Gironde comme habitats des poissons et des macrocrustacés. Importance pour l'accueil des juvéniles et potentiel de restauration par dépoldérisation. Rapport d'avancement pour l'année 2013 du 28/02/2014. IRSTEA / ONEMA. Programmation 2013 – Thème Préservation, restauration et réhabilitation des milieux aquatiques – Action 17. 34 pages.
- Rochard, E., Lepage, M., Dumont, P., Tremblay, S., & Gazeau, C. (2001) Downstream migration of juvenile European sturgeon *Acipenser sturio* L. in the Gironde estuary. *Estuaries*, 24, 108-115.
- Romaña, L.A. (1994) Les grands estuaires français. \*Equinoxe, 47-48.
- Rosenzweig, M. L. (1991). "Habitat Selection and Population Interactions - the Search for Mechanism." *American Naturalist* 137: S5-S28.
- Ross, R. M. et Backman, T. W. (1992). "Larval American shad: effects of age and group size on swimming and feeding behavior." *Transactions of the American Fisheries Society* 121: 508-516.
- Ryder, R. A. et Kerr, S. R. (1989). Environmental priorities : placing habitat in hierarchic perspectives. National Workshop on Effects of Habitat Alteration on Salmonids Stocks, Can. Spec.
- Samedy, V. 2013. Suivi des peuplements ichtyologiques en milieu estuarien par approche acoustique : application a l'estuaire de la Gironde. Thèse, Université Sciences et Technologies - Bordeaux I.

**Dragage d'entretien du chenal de navigation, des ouvrages portuaires et de leurs accès  
et Gestion des sédiments dragués**

*Dossier d'évaluation d'incidences Art. 414-4 du code de l'Environnement – Evaluation  
d'incidence Nautra 2000-  
Rapport*

---

Selleslagh, J., Lobry, J., Amara, R., Brylinski, J.M., Boët, P., 2012. Trophic functioning of coastal ecosystems along an anthropogenic pressure gradient: A French case study with emphasis on a small and low impacted estuary. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 112 (2012) 73 – 85.

Selleslagh, J., Lobry, J., N'Zigou, A.R., Bachelet, G., Blanchet, H., Chaalali, A., Sautour, B., Boët, P., 2012. Seasonal succession of estuarine fish, shrimps, macrozoobenthos and plankton: Physico-chemical and trophic influence. The Gironde estuary as a case study. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 112 (2012) 243 – 254

Sorbe, J. C. (1981). "La macrofaune vagile de l'estuaire de la Gironde. Distribution et migration des espèces. Mode de reproduction, régime alimentaire." *Oceanis* 6 (6): 579-592.

Sottolichio, A. (1999). Modélisation de la dynamique des structures turbides (bouchon vaseux et crème de vase) dans l'estuaire de la Gironde. Thèse de doctorat. Université de Bordeaux I: 184 pp.

Sottolichio, A. et Castaing, P. (1999). "A synthesis on seasonal dynamics of highly-concentrated structures in the Gironde estuary." *Comptes Rendus De L Academie Des Sciences Serie Ii Fascicule a- Sciences De La Terre Et Des Planetes* 329 (11): 795-800.

Southwood, T. R. E. (1977b). "Habitat, the templet for ecological strategies." *Journal of Animal Ecology* 46: 337-365.

Townsend, C. R. (1989). "The patch dynamics concept of stream community ecology." *Journal of North American Benthological Society* 8 (1): 36-50.

Townsend, C. R. et Hildrew, A. G. (1994). "Species Traits in Relation to a Habitat Templet for River Systems." *Freshwater Biology* 31 (3): 265-275.

Trimoreau, E. Archambault, B; Brind'Amour, A. Lepage, M. Guitton, J et Le Pape, O. (2013). A quantitative estimate of the function of soft-bottom sheltered coastal areas as essential flatfish nursery habitat. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 133: 193-205.