

3.5 ACTIVITES HUMAINES ET USAGES

3.5.1 Découpages administratifs

La rade de Lorient est bordée par **10 communes littorales** que sont : Larmor-Plage, Lorient, Lanester, Hennebont, Kervignac, Locmiquelic, Port-Louis, Riantec, Gâvres, Plouhinec.



Figure 34 : Découpage administratif des communes bordant la rade de Lorient



La plupart de ces communes (excepté Plouhinec et Kervignac) font partie du territoire de la **communauté d'agglomération Lorient Agglomération** qui regroupe au total 25 communes.

Plouhinec et Kervignac font partie de la **communauté de communes de Blavet-BelleVue-Océan** qui regroupe 5 communes.

Toutes ces communes font partie du territoire du **Pays de Lorient** qui regroupe au total 30 communes et rassemble au total environ 225 000 habitants.

3.5.2 Usages

3.5.2.1 Activités portuaires

3.5.2.1.1. Activités portuaires liées au commerce

Le port de commerce de Lorient est un port régional. Avec 2,3 millions de tonnes de trafic en 2015, le port de Lorient se situe à la deuxième place dans le classement des ports derrière Brest.

L'activité du port de commerce de Lorient est répartie sur deux sites principaux :

- **Le site de Lorient Kergroise**, dominé par le transport de deux types de marchandises (l'agro-alimentaire et les hydrocarbures), comprend quatre postes spécialisés :
 - Un terminal pétrolier ;
 - Un terminal spécialisé dans l'agroalimentaire ;
 - Un terminal frigorifique ;
 - Un poste roulier.
- **Le site du Lorient Le Rohu**, dominé par le transport de granulats marins.

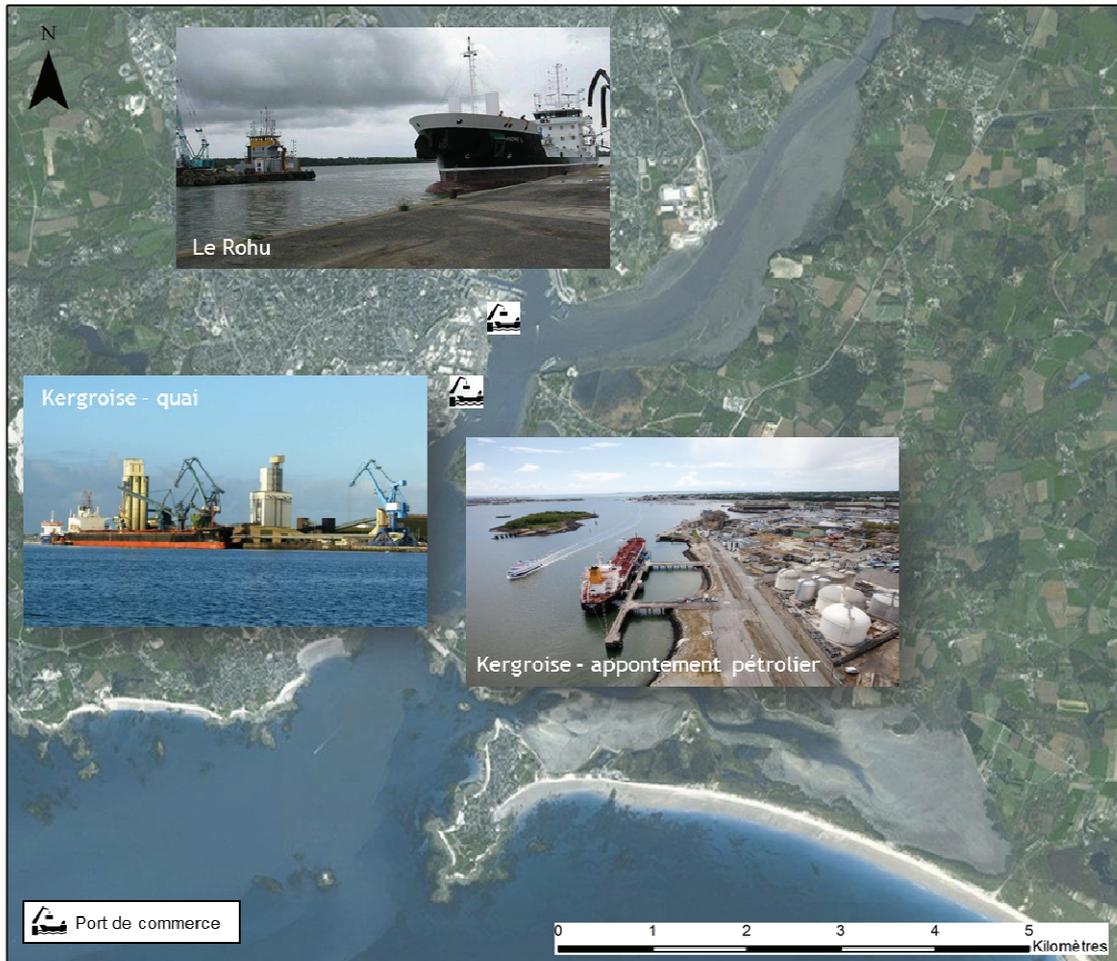


Figure 35 : Localisation des activités portuaires liées au commerce

3.5.2.1.2. Activités portuaires liées à la pêche

Le port de pêche de Lorient-Keroman est le premier port de pêche français en valeur, avec 82,8 M€ de transactions enregistrées en 2017, et le deuxième port en volume, derrière Boulogne-sur-Mer, avec 26 000 tonnes de produits débarqués. Fréquenté par plus de 300 navires à l'année, Lorient-Keroman est également le premier port français pour la langoustine vivante, véritable spécialité locale.



Le port est géré au quotidien par la SEM (société d'économie mixte) Lorient-Keroman détenue à 60 % par Lorient Agglomération.

En 2015, ces captures provenaient à 44% de la pêche hauturière (11 720 tonnes), à 24% de la pêche côtière (6 428 tonnes) et à 32% d'apports extérieurs (8 300 tonnes). Si l'on ajoute aux volumes débarqués les apports directs des mareyeurs et transformateurs, au total, plus de 80 000 tonnes de produits de la mer sont traitées chaque année à Lorient.



La pêche représente à Lorient plus de 3 000 emplois directs : 620 marins, 500 salariés du mareyage, 90 à l'exploitation portuaire, 1 800 dans la transformation des produits, le transport, la réparation navale et les services divers.

On compte 275 entreprises sur la concession, dont une vingtaine de mareyeurs.

3.5.2.1.3. Activités portuaires liées à la construction et la réparation navale

En 2008, l'économie liée à la construction et la réparation navale représentait 4 000 emplois directs, soit plus de 20 % de l'emploi industriel local. Cette économie diversifiée recouvre trois pôles :

- Le pôle militaire, avec Naval Group qui emploie 2 000 personnes à Lorient, et en moyenne 800 sous-traitants internes ou externes ;
- Le pôle civil qui représente environ 1 000 emplois directs. Lorient Pôle Naval regroupe une cinquantaine d'entreprises dans ce secteur, dont Kership sur la zone du Rohu à Lanester, NIL et Piriou sur Lorient...
- Le pôle plaisance qui regroupe une quarantaine d'entreprises et qui représente quelque 1 000 emplois directs. Plusieurs équipementiers sont en position de leadership sur des marchés mondiaux : Plastimo (accastillage), Catlantech (catamarans), Lorima (mâts carbone)...

L'activité liée à la construction et la réparation navale est localisée principalement :

- à la BSM ;
- à Keroman ;
- dans le Scorff ;
- à Lanester (Le Rohu).

De nombreuses infrastructures sont disponibles : cales sèches, grues, élévateur 650 tonnes, aires de carénage équipée.



3.5.2.1.4. Activités portuaires liées à la plaisance

3.5.2.1.4.1 Dans la rade

La rade de Lorient accueille une activité de plaisance très développée, avec une capacité d'accueil d'environ 2500 places sur pontons flottants et une centaine de places sur mouillages.

Nom	Commune	Nombre de places	Compétence	Gestion
Kernével	Larmor-Plage	1000	Lorient Agglomération	Sellor
Lorient centre	Lorient	420	Lorient Agglomération	Sellor
Pen Mané	Locmiquélic	150	Conseil Général du Morbihan	Compagnie des Ports du Morbihan
Sainte-Catherine	Locmiquélic	457	Conseil Général du Morbihan	Compagnie des Ports du Morbihan
Port-Louis (La Pointe)	Port-Louis	450	Lorient Agglomération	Sellor
Ban-Gâvres	Gâvres	60	Lorient Agglomération	Sellor

Tableau 30 : Liste des ports de plaisance en rade de Lorient

Nom	Commune	Nombre de places	Compétence	Gestion
Saint-Guénéaël	Lanester	100	Ville de Lanester / Association nautique de Saint-Guenaël	
Kernevel	Larmor-Plage	10	Ville de Larmor-Plage	

Tableau 31 : Liste des zones de mouillage en rade de Lorient

Les ports gérés par la SELLOR ont le label « port propre ».

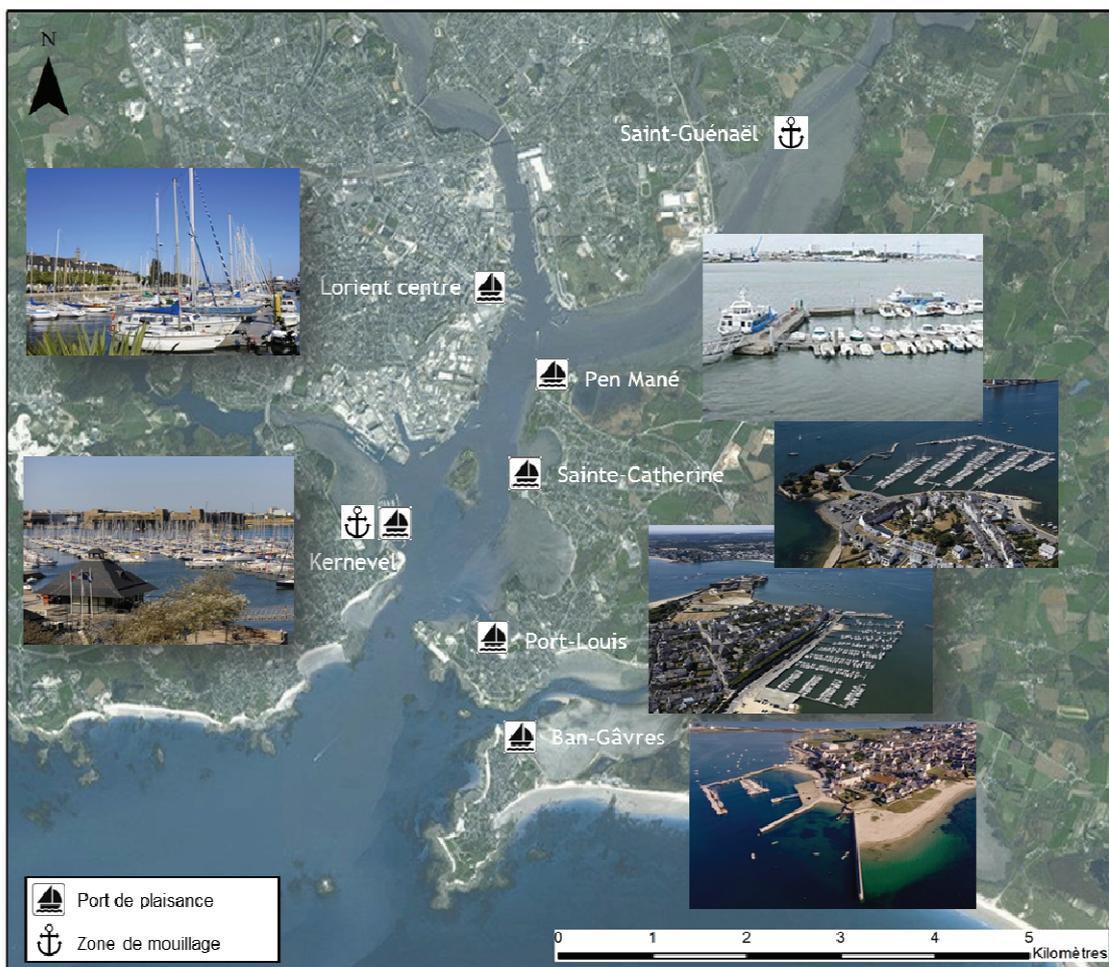


Figure 36 : Localisation des activités portuaires liées à la plaisance

3.5.2.1.4.2 A l'extérieur de la rade

Du fait de son exposition aux houles dominantes, il n'existe aucun port de plaisance ni zone de mouillage sur la côte est de la rade.

Sur la côte ouest de la rade, entre Larmor-Plage et Guidel, les nombreuses criques et anses réparties sur la côte offrent autant d'abris. De nombreuses zones de mouillage sont présentes :

- Port Maria à Larmor Plage ;
- Anse du Stole ;
- Port Fontaine ;
- Port Blanc Kerroch ;
- Le Courrégant ;
- Le Fort Bloqué.

3.5.2.1.4.3 Sur l'île de Groix

Le port de plaisance de Port-Tudy sur l'île de Groix possède 350 places pour la plaisance dont une cinquantaine réservée aux visiteurs.

200 mouillages sont disponibles du 15 avril au 15 octobre tout autour de l'île, sur 6 sites :

- Les Saisies ;
- Les Sables Rouges - Port Coustic ;
- Port Mélite ;
- Port Lay ;
- Quelhuit ;
- Port Melun.

3.5.2.1.5. Activités portuaires liées à la course au large

Le port de Lorient La Base (ex BSM) accueille le pôle course au large de Lorient. Réservé aux professionnels du nautisme et aux équipes de course au large, il bénéficie d'infrastructures adaptées : 6 000 m² de bâtiments, hangars, voileries, bureaux, ainsi que 1000 mètres de pontons dédiés à l'accueil des grands bateaux, grue pouvant lever jusqu'à 5 tonnes.



Le port accueille de grandes unités telles que les monocoques et les multicoques de la course au large. Il est également le lieu d'organisation de grands événements nautiques en tant que port de départ, port d'étape ou port d'arrivée de courses prestigieuses.

3.5.2.1.6. Activités portuaires liées au transport de passagers

3.5.2.1.6.1 Dans la rade

Dans la rade de Lorient, le transport de passagers s'articule autour de deux activités : les échanges trans-rade et les liaisons avec les îles (Groix, Belle-Ile...).

● Les échanges trans-rade

Les liaisons trans-rade sont assurées quotidiennement entre les communes de Lorient, Port-Louis, Locmiquélic et Gâvres. Ce type de transport est intégré au plan de déplacement urbain du territoire avec des liaisons au réseau de transport urbain. Ces transports sont gérés par CTRL. Ce trafic de passagers permet d'assurer annuellement le transport public de plus de 800 000 passagers. Les vedettes trans-rade

sont notamment utilisées par les habitants de la rive gauche pour se rendre sur leur lieu de travail ou à leurs établissements scolaires.

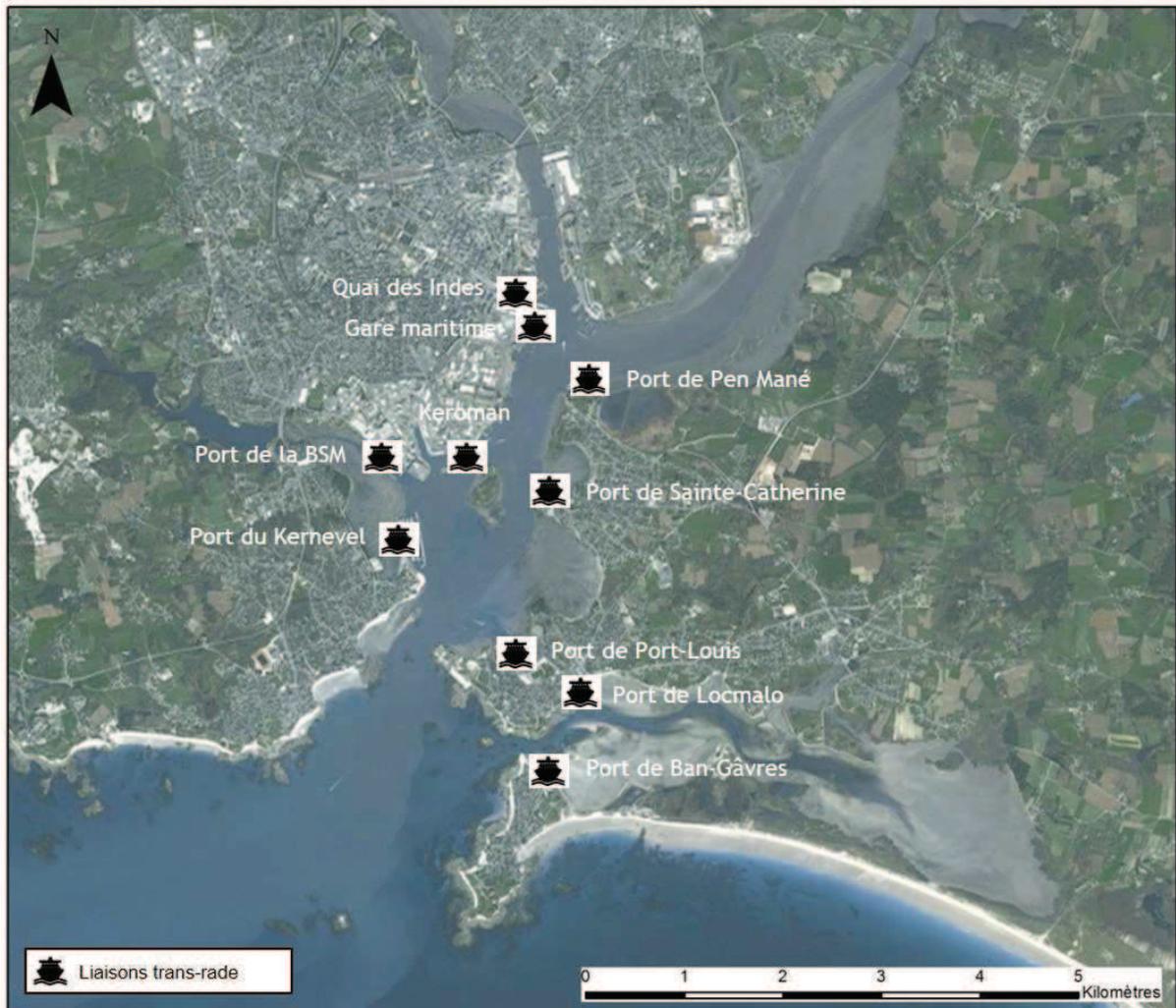


Figure 37 : Points d'embarquement/débarquement des liaisons maritimes trans-rade

Les embarquements/débarquements de passagers se font au départ des ports suivants :

- Le port de Kernével ;
- Le port de La Base (Lorient-La Base) ;
- Le port de pêche de Lorient (Keroman) ;
- La gare maritime de Lorient ;
- Le quai des Indes dans le port de Lorient centre ;
- Le port de Pen Mané ;
- Le port de Sainte-Catherine ;
- Le port de Port-Louis (La Pointe) ;
- Le port de Ban-Gâvres ;
- Le port de Locmalo.



● Les liaisons avec les îles

Les liaisons avec les îles sont placées sous la responsabilité du Conseil Régional depuis le 1^{er} janvier 2017 selon le principe de continuité territoriale avec les îles. L'exploitation des lignes est assurée par la Compagnie Océane. Les embarquements et débarquements s'effectuent depuis la **gare maritime de Lorient**.

3.5.2.1.6.2 A l'extérieur de la rade

A l'extérieur de la rade, les activités portuaires liées au transport de passagers sont localisées à **Port-Tudy sur l'île de Groix** d'où se font les embarquements / débarquements de passagers depuis Lorient.

Les activités portuaires (pêche, commerce, construction navale, transport de passagers, plaisance, course au large) représentent une activité économique forte dans le pays de Lorient (environ 14 000 emplois) et participent à l'attractivité et au dynamisme de la zone d'étude.

3.5.2.2 Navigation

3.5.2.2.1. Types de navigation

Du fait de la présence de nombreuses activités portuaires, **la rade de Lorient** est le siège d'une intense activité maritime. On distingue :

- La navigation dans la rade, qui comprend principalement les vedettes de transport de passagers transrade (qui représentent un transport de 800 000 passagers par an), les navires de plaisance qui ne sortent pas de la rade, et plus accessoirement la voile légère ;
- La navigation entre la rade de Lorient et l'extérieur de la rade, qui comprend les navires de plaisance, de pêche et de commerce, les navires militaires et les navires de transport de passagers vers les îles.

En 1997, le sémaphore de la citadelle de Port-Louis a effectué des comptages des navires qui entrent et sortent de la rade de Lorient. Il en ressort que les navires de plaisance et de pêche sont les plus nombreux avec respectivement 41 % et 39,5 % des passages. Suivent les navires qui assurent les liaisons avec Groix et Belle-Ile (6,5 %) et les navires militaires (6 %). Les navires de commerce et les pilotes du port ne représentent que 3,5 % des trafics enregistrés à l'entrée de la rade.

La rade de Lorient et les Courreaux de Groix sont des zones de navigation dense : plus de 100 rotations quotidiennes des navires de passagers transrade, plusieurs rotations quotidiennes des rouliers vers l'île de Groix, pêcheurs professionnels du port de pêche, navires de commerce, plaisance.

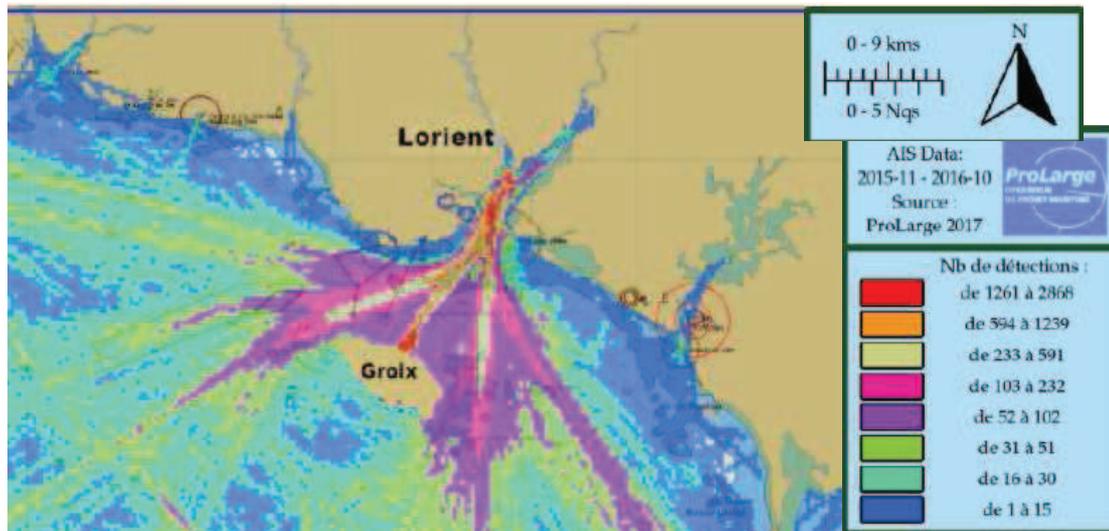


Figure 38 : Graphique de densité AIS annuelle (année 2016) (Source : ProLarge 2017)

3.5.2.2.2. Règles de navigation

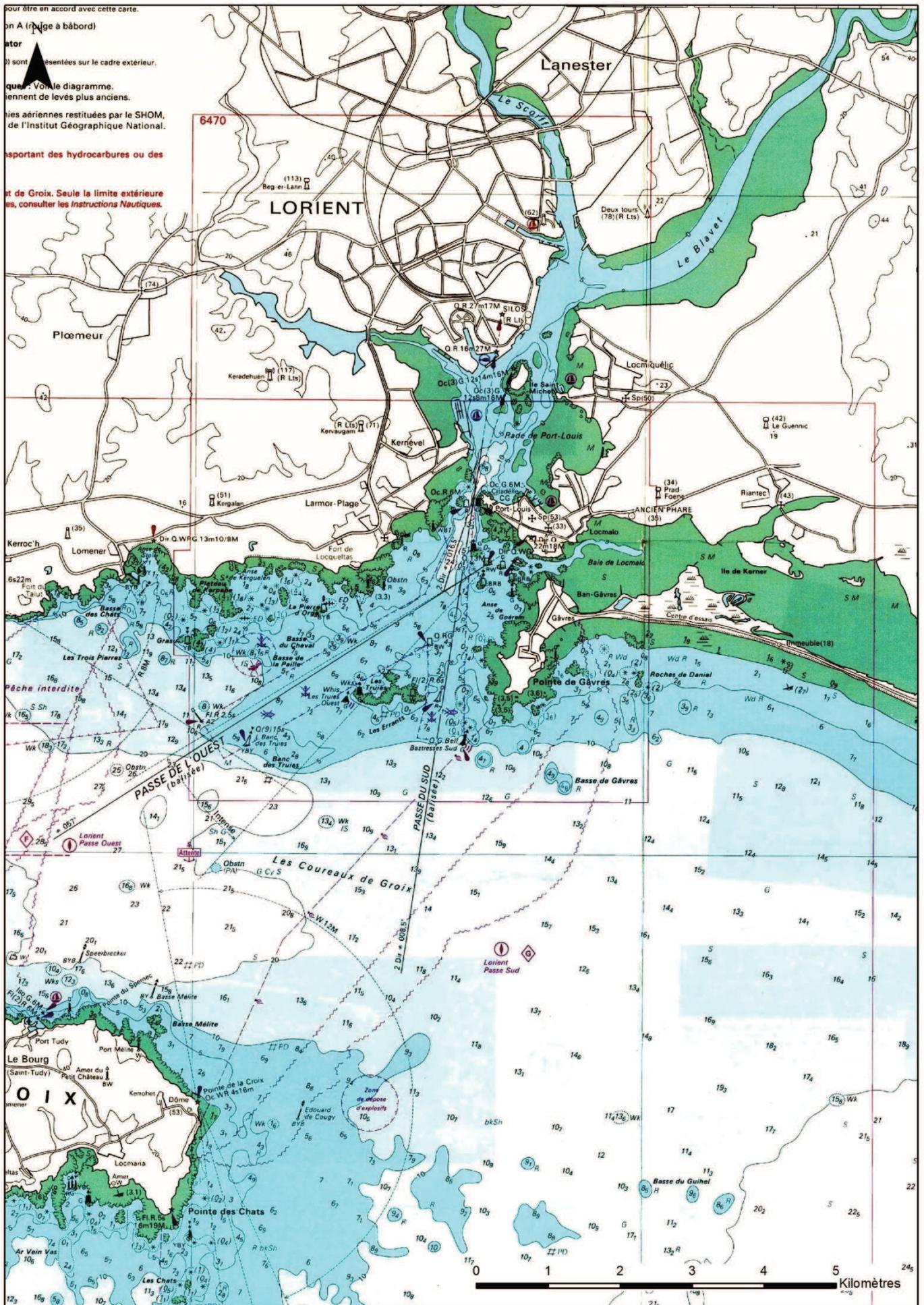
Planche 22 : Accès à la rade de Lorient et chenaux

L'accès à la rade de Lorient se fait via deux chenaux balisés : la passe Ouest située entre la côte de Larmor-Plage et le banc des Truies, et la passe Sud (plus étroite) qui se situe entre le banc des Truies et la pointe de Gâvres. Les navires de fort tonnage doivent emprunter la passe de l'Ouest.

L'entrée dans la rade se fait via un étroit chenal d'entrée au droit de la citadelle de Port-Louis (200 mètres de largeur).

Dans la rade, le chenal principal passe à l'ouest de l'île Saint-Michel et dessert le port de Kernevel, le port de Lorient-La Base, le port de pêche (Keroman), le port de commerce (Kergroise/Rohu), le port de Lorient centre ainsi que l'embouchure du Scorff et le port militaire. Le chenal secondaire passe à l'est de l'île Saint-Michel, desservant le port de Port-Louis et le port de Sainte-Catherine. Il rejoint le chenal ouest au niveau de la rade de Pen Mané.

La rade de Lorient et ses abords sont une zone de navigation importante pour tous types de navires (pêche, commerce, transport de passagers, plaisance).



3.5.2.3 Pêche professionnelle

3.5.2.3.1. Dans la rade

L'usage de tout engin de pêche traînant est interdit dans toute l'étendue de la rade de Lorient. Le stationnement des embarcations et le mouillage d'engins de pêche mouillés ou dérivants tels que filets, lignes et casiers, sont interdits dans les chenaux de navigation (arrêté n°75/90 du 28 août 1990 concernant la navigation, le mouillage et la pêche dans la rade de Lorient et ses abords). D'autre part, la pêche est interdite dans les concessions portuaires.

3.5.2.3.2. A l'extérieur de la rade

A l'extérieur de la rade, la pêche est pratiquée essentiellement par les **pêcheurs côtiers effectuant des marées de moins de 24 heures**, ce qui les oblige à travailler à une relativement courte distance de leur port d'attache et à prospector les petits fonds littoraux [*Creocean, 1996*].

Les navires industriels ou semi industriels ainsi que les gros chalutiers pratiquent la pêche au large, dans les eaux du nord et de l'ouest des îles britanniques, ou au large du golfe de Gascogne et la mer d'Irlande. Quant aux pêcheurs côtiers effectuant des marées de 2 à 4 jours, ils peuvent prospector des zones assez éloignées de leur port d'attache. En particulier, les chalutiers prospectent un vaste secteur compris entre l'île d'Yeu et le sud de Penmac'h, jusqu'au niveau des isobathes -100 m à -150 m. Les fonds de la Grande Vasière situés entre 50 et 100 mètres de profondeur, sont l'un des lieux de pêche les plus attractifs pour les chalutiers côtiers de toute la façade Sud-Bretagne - Pays de la Loire [*Creocean, 1996*].

La pêche professionnelle aux arts trainants est interdite en rade de Lorient. A l'extérieur de la rade, la pêche professionnelle est représentée principalement par des activités de pêche côtière travaillant sur les petits fonds littoraux.

3.5.2.4 Conchyliculture

Dans la rade de Lorient, on recense deux concessions conchylicoles :

- Une concession dans le Blavet d'une surface de 58 hectares, dont 30 hectares sont consacrés à l'élevage d'huîtres et 22 hectares à l'élevage de moules sur l'estran ;
- Une concession dans la petite mer de Gâvres d'une surface de 5,7 hectares consacrés à l'élevage de coquillages (dont des huîtres) sur l'estran.

A l'extérieur de la rade, on recense une concession d'une surface de 3 hectares située au nord de l'île de Groix, à 200 mètres de la côte, en pleine eau, où sont cultivées des moules (culture sur corde) (*DOCOB Ile de Groix*).

Planche 23 : Cadastre conchylicole

Dans la zone d'étude, on note la présence de trois secteurs de conchyliculture : dans le Blavet, dans la petite mer de Gâvres et au nord de l'île de Groix.

3.5.2.5 Pêche à pied professionnelle

La pêche à pied professionnelle est encadrée depuis 2001 par la création d'un statut professionnel. A ce jour, la pêche à pied professionnelle est exercée par 220 professionnels dans le Morbihan.

Les huîtres creuses sont pêchées dans l'estuaire du Blavet (www.ccsti.org).

La petite mer de Gâvres constitue un site de pêche à pied professionnelle pour les coques et les palourdes ; les moules y sont également capturées en petites quantités, en général en grappes sur le sédiment (www.ccsti.org).

Sur l'île de Groix, certains crustacés et pouce-pieds (ou anatifes) fixés aux rochers sont pêchés en petites quantités (www.ccsti.org).

Dans la zone d'étude, la pêche à pied professionnelle est pratiquée dans le Blavet, dans la petite mer de Gâvres et autour de l'île de Groix.

3.5.2.6 Prises d'eau

Des mareyeurs sont installés sur le port de pêche de Lorient et à Port-Tudy sur l'île de Groix, et disposent de bassins à crustacés alimentés en eau de mer.

La piscine du centre de rééducation fonctionnelle de Kerpape (d'une capacité de 600 m³) est alimentée en eau de mer via une prise d'eau.

Jusque fin 2017, une éclosérie de bars (société Aquastream) était installée sur la commune de Ploemeur, dans les anciens viviers du Perello. Suite à sa fermeture, il n'y a plus de pompage d'eau de mer brute dans le secteur du Perello, à Ploemeur.

Plusieurs professionnels ou entreprises installés dans la rade, sur le littoral du continent ou sur l'île de Groix, utilisent de l'eau de mer pour leurs installations (viviers, piscine).



3.5.2.7 Activités de loisirs

3.5.2.7.1. Loisirs nautiques

Le périmètre d'étude offre un large choix de bases nautiques réparties sur le territoire. On peut distinguer :

- Les bases ouvertes toute l'année qui proposent cours, locations et organisation d'événements (régates) :
 - Le centre nautique de Kerguelen à Larmor Plage (voile, kayak, paddle, char à voile, plongée) ;
 - Le centre nautique de Lorient (voile légère) ;
 - Le centre nautique de Port-Louis (voile, paddle, kayak et régates) ;
 - L'école de voile de Lanester (voile légère).

- Les bases estivales (juillet et août) qui proposent cours et locations :
 - Le centre nautique de Gâvres (grande plage) (voile légère, char à voile, kayak) ;
 - Le Wind Club de Larmor-Plage (planche à voile, paddle) ;
 - Le centre nautique de l'île de Groix (voile légère, planche à voile, paddle).

3.5.2.7.2. Baignade

La baignade n'est pas (ou peu) pratiquée à l'intérieur même de la rade de Lorient. En revanche, le littoral à l'extérieur de la rade offre une multitude de plages et d'anses praticables par les baigneurs par toutes conditions d'agitation ou de vent :

- En sortie de rade :
 - la plage du Casino à Port-Louis ;
 - la plage de l'anse du Goërem à Gâvres ;
 - la plage de Toulhars à Larmor-Plage ;
 - la plage de Port Maria à Larmor Plage ;

 - Dans la petite mer de Gâvres :
 - la plage de la Côte rouge à Riantec ;

 - A l'extérieur de la rade, côté est :
 - la grande plage de Gâvres ;

 - A l'extérieur de la rade, côté ouest :
-

- la plage de Locqueltas à Larmor Plage ;
- l'anse de Kerguelen à Larmor Plage ;
- la plage de Kerpape à Ploemeur ;
- l'anse du Stole à Ploemeur ;
- la plage de Port-Fontaine à Ploemeur ;
- la plage du Pérello à Ploemeur.

● **A l'île de Groix :**

- la plage de Port Méлите ;
- la plage des Grands Sables ;
- la plage de Locmaria ;
- la plage des Sables Rouges.

3.5.2.7.3. Plongée sous-marine

La plongée sous-marine n'est pas pratiquée à l'intérieur de la rade de Lorient. Elle est en revanche très pratiquée à l'extérieur de la rade. On recense ainsi une dizaine de clubs de plongée qui exercent leur activité sur le littoral et autour de l'île de Groix. Les sites les plus visités sont situés aux abords de l'île de Groix.

3.5.2.7.4. Chasse sous-marine

Dans le périmètre d'étude, la chasse sous-marine est pratiquée sur le littoral rocheux de l'île de Groix et de la côte entre Larmor-Plage et Guidel. On note la présence de deux réserves de chasse marine où la chasse sous-marine est interdite : une située au large de la commune de Larmor-Plage et une autre située au large de la commune de Locmaria sur l'île de Groix.

La rade de Lorient est interdite à la chasse sous-marine. En effet, l'arrêté n°192/97 qui régleme la pratique de la pêche sous-marine de loisir sur le littoral de la Région de Bretagne, interdit la pêche sous-marine en rade de Lorient à l'intérieur d'une ligne joignant le clocher de Larmor à la pointe ouest située au sud de l'anse du Goërem (clocher de Larmor au 305°).

3.5.2.7.5. Pêche de loisir

La pêche en mer est largement représentée dans le secteur : de nombreux propriétaires de bateaux, pratiquent ce sport nautique dès la mi-mars jusqu'à la fin du mois d'octobre si les conditions météorologiques le permettent. Il s'agit pour la plupart de personnes résidant dans la région lorientaise. Les retraités sont les pratiquants les plus réguliers.

La pêche de loisir est également très pratiquée autour de l'île de Groix, en particulier sur la côte ouest.

De nombreuses personnes pratiquent également la pêche à la ligne dans la rade, notamment depuis les quais portuaires (bien que les règlements portuaires l'interdisent).

3.5.2.7.6. Pêche à pied de loisir

Bien que la pêche à pied soit une activité de loisir ouverte à tous, des réglementations existent afin de réglementer l'activité. Cette réglementation a deux objectifs :

- La protection sanitaire des usagers pour éviter la consommation de produits de pêche susceptibles de présenter un risque pour la santé ;
- La préservation de l'environnement marin pour permettre à cette activité de perdurer.

La pêche à pied de loisirs, lorsqu'elle est pratiquée en zone conchylicole classée, n'est possible qu'en zone A ou B.

3.5.2.7.6.1 Dans la rade

Pour des raisons sanitaires, la rade de Lorient est fermée à la pêche à pied de loisir pour tous les coquillages, excepté dans le Blavet entre Pen Mané et le Pont du Bonhomme.

3.5.2.7.6.2 Dans la petite mer de Gâvres

La pêche à pied de loisir est autorisée dans la petite mer de Gâvres qui recèle un gisement remarquable de coquillages, très fréquenté des pêcheurs amateurs, comprenant en particulier la palourde européenne.

La petite mer de Gâvres comporte une zone de gisement de naissains de coques où la pêche à pied est interdite depuis le 1^{er} novembre 2014 jusqu'au 30 avril 2016 (zone ABCD) :

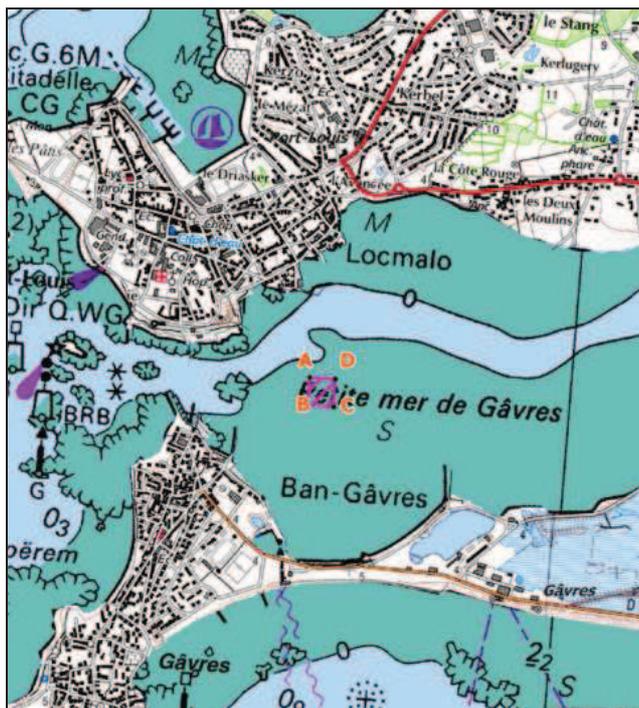


Figure 39 : Zone d'interdiction de pêche à pied dans la petite mer de Gâvres jusqu'au 30 avril 2016 [CDPMEM du Morbihan]

3.5.2.7.6.3 A l'extérieur de la rade

A l'extérieur de la rade et autour de l'île de Groix, la pêche à pied est pratiquée localement, notamment sur les rochers. On pêche notamment ormeaux, huîtres, bigorneaux, palourdes et pouces-pieds.

Les activités maritimes de loisirs sont nombreuses en rade de Lorient et à l'extérieur de la rade. Baignade, loisirs nautiques, plongée, pêche et pêche à pied sont pratiquées parfois tout au long de l'année, à la fois par les habitants. La diversité des activités proposées participe à l'attractivité de la zone d'étude.

3.6 SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL DE LA ZONE D'ÉTUDE

La note de cadrage relative à l'élaboration de schémas d'orientation territorialisés des opérations de dragage et des filières de gestion des sédiments met en avant la nécessité d'identifier les enjeux de la zone d'étude dans la phase d'état initial. Comme on l'a vu précédemment, la zone d'étude rassemble un grand nombre de fonctionnalités et d'usages qu'il convient de préserver dans le cadre des opérations envisagées.

Thème	Description
ZICO	- La ZICO « Rade de Lorient » couvre toute la rade de Lorient, et donc tous les sites de dragage étudiés.
ZNIEFF	- Certaines ZNIEFF se situent à proximité des sites de dragage étudiés.
Natura 2000	- Le site d'immersion se situe à l'intérieur du site Natura 2000 « Ile de Groix » D'autres sites Natura 2000 sont présents dans la zone d'étude : la ZPS « Rade de Lorient », la ZSC « Massif dunaire de Gâvres – Quiberon et zones humides associées » et la ZSC « Rivière Laïta, pointe du Talud, étangs du Loc'h et de Lannenec »
Sites inscrits	- Les sites inscrits sont tous des sites terrestres.
Sites classés	- Le site d'immersion se situe à proximité du site classé « Ile de Groix ».
Sites du Conservatoire du littoral	- Les sites du Conservatoire du littoral sont tous des sites terrestres.
Réserves naturelles	- Il existe deux réserves dont une réserve ayant un territoire maritime sur l'île de Groix.

Tableau 32 : Identification des enjeux liés au patrimoine naturel

Thème	Justification
Qualité des eaux de surface	- Etat général moyen à bon de la qualité des eaux de surface (que ce soit pour les eaux de baignade, les zones conchylicoles, les masses d'eau...etc). - Objectifs de préservation de la bonne qualité des eaux de surface via la DCE et les SAGE/SDAGE.
Peuplements benthiques	- Maillon élémentaire de la chaîne alimentaire marine. - Représentatif de l'état écologique des écosystèmes.
Nourriceries/frayères pour les poissons	Aucune étude détaillée n'est à ce jour disponible sur la présence de nourricerie ou de frayère dans la zone d'étude. Du fait de sa configuration, la rade de Lorient joue probablement un rôle de nourricerie.
Avifaune	- Fonctionnalité biologique avérée de la rade de Lorient pour l'avifaune. - La rade de Lorient est fréquentée par de nombreuses espèces remarquables (protégées et/ou menacées) nicheuses, migratrices ou hivernantes.



Mammifères marins	<ul style="list-style-type: none">- Statut patrimonial des mammifères marins.- L'île de Groix et ses environs (large) sont un lieu de fréquentation saisonnière par certaines espèces dont des espèces d'intérêt communautaire.
-------------------	--

Tableau 33 : Identification des enjeux liés au milieu biologique

Thème	Justification
Activités portuaires (tous usages)	Les activités portuaires constituent une activité socio-économique forte de la rade de Lorient.
Navigation maritime (tous usages)	Les activités portuaires constituent une activité socio-économique forte de la rade de Lorient.
Pêche professionnelle	<ul style="list-style-type: none">- Le site d'immersion ne constitue pas une zone de pêche professionnelle privilégiée.- Le suivi du site d'immersion ne montre pas d'évolution significative du milieu imputable aux immersions (voir §.4).
Plongée sous-marine et chasse sous-marine	<ul style="list-style-type: none">- Il existe des sites de plongée sous-marine très fréquentés à proximité du site d'immersion de Groix.- La chasse sous-marine est très pratiquée sur le littoral de Groix et sur le littoral du continent.
Pêche de loisir	<ul style="list-style-type: none">- Le site d'immersion ne constitue pas une zone de pêche privilégiée.- La pêche de loisir est une activité très pratiquée en pays de Lorient.
Conchyliculture et pêche à pied	<ul style="list-style-type: none">- Présence de zones de pêche à pied très fréquentées, non loin de certains sites de dragage.- Présence de concessions conchylicoles non loin du site d'immersion.
Baignade, loisirs nautiques	Présence de sites de baignade et de loisirs nautiques très fréquentés à proximité de certains sites de dragage.
Prises d'eau	Présence de plusieurs prises d'eau sur le littoral, à proximité de certains sites de dragage et du site d'immersion.

Tableau 34 : Identification des enjeux liés au milieu humain

3.7 HIERARCHISATION DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX²⁸

L'aire d'étude présente de nombreux enjeux importants vis-à-vis du milieu biologique (mammifères marins, ichtyofaune, peuplement benthique, qualité de l'eau...) plus particulièrement hors de la rade, même si la rade peut présenter des enjeux importants également, en particulier vis à vis des habitats remarquables comme les herbiers de zostères, et l'avifaune.

Les enjeux les plus importants de la rade concernent plus spécifiquement le milieu humain et les activités professionnelles et de loisirs pratiquées (navigation, zone portuaire, conchyliculture, pêche, prise d'eau...).

Milieu biologique	Niveau d'enjeu	Justification
Qualité des eaux de surface	Fort	- Bon état général de la qualité des eaux de surface (que ce soit pour les eaux de baignade, les zones conchylicoles, les masses d'eau...etc). - Objectifs de préservation de la bonne qualité des eaux de surface via la DCE et les SAGE/SDAGE.
Peuplements benthiques	Fort	- Maillon élémentaire de la chaîne alimentaire marine. - Représentatif de l'état écologique des écosystèmes.
Avifaune	Fort	- Fonctionnalité biologique avérée de la rade de Lorient pour l'avifaune. - La rade de Lorient est fréquentée par de nombreuses espèces remarquables (protégées et/ou menacées) nicheuses, migratrices ou hivernantes.
Mammifères marins	Fort	- Statut patrimonial des mammifères marins. - L'île de Groix et ses environs sont un lieu de fréquentation saisonnière par certaines espèces, dont des espèces d'intérêt communautaire.
Nourriceries/frayères pour les poissons	Moyen	Aucune étude détaillée n'est à ce jour disponible sur la présence de nourricerie ou de frayère dans la zone d'étude. Du fait de sa configuration, des zones dans la rade de Lorient jouent probablement un rôle de nourricerie (herbiers, vasières,...).

Tableau 35 : Hiérarchisation des enjeux liés au milieu biologique

Milieu patrimonial	Niveau d'enjeu	Description
Natura 2000	Fort	- Le site d'immersion se situe à l'intérieur du site Natura 2000 « Ile de Groix »
ZICO	Moyen	- La ZICO « Rade de Lorient » couvre toute la rade de Lorient, et donc tous les sites de dragage étudiés.

²⁸ Paragraphe ajouté conformément au mémoire en réponse des pétitionnaires, en date du 14 septembre 2018, suite à l'avis de l'Autorité environnementale n° 2018-36.



ZNIEFF	Moyen	- Certaines ZNIEFF se situent à proximité des sites de dragage étudiés.
Sites classés	Moyen	- Le site d'immersion se situe à proximité du site classé « Ile de Groix ».
Réserves naturelles	Moyen	- Il existe deux réserves dont une réserve ayant un territoire maritime sur l'île de Groix.
Sites inscrits	Faible	- Les sites inscrits sont tous des sites terrestres.
Sites du Conservatoire du littoral	Faible	- Les sites du Conservatoire du littoral sont tous des sites terrestres.

Tableau 36 : Hiérarchisation des enjeux liés au milieu patrimonial

Milieu humain	Niveau d'enjeu	Justification
Activités portuaires (tous usages)	Fort	Les activités portuaires constituent une activité socio-économique forte de la rade de Lorient.
Navigation maritime (tous usages)	Fort	Les activités portuaires constituent une activité socio-économique forte de la rade de Lorient.
Pêche professionnelle	Fort	- Le site d'immersion ne constitue pas une zone de pêche professionnelle privilégiée. - Le suivi du site d'immersion ne montre pas d'évolution significative du milieu imputable aux immersions de sédiments issus de la rade
Conchyliculture et pêche à pied	Fort	- Présence de zones de pêche à pied très fréquentées, non loin de certains sites de dragage. - Présence de concessions conchylicoles non loin du site d'immersion.
Baignade, loisirs nautiques	Fort	Présence de sites de baignade et de loisirs nautiques très fréquentés à proximité de certains sites de dragage.
Prises d'eau	Fort	Présence de plusieurs prises d'eau sur le littoral, à proximité de certains sites de dragage et du site d'immersion.
Plongée sous-marine et chasse sous-marine	Moyen	- Il existe des sites de plongée sous-marine très fréquentés à proximité du site d'immersion de Groix. - La chasse sous-marine est très pratiquée sur le littoral de Groix et sur le littoral du continent.
Pêche de loisir	Faible	- Le site d'immersion ne constitue pas une zone de pêche privilégiée. - La pêche de loisir est une activité très pratiquée en pays de Lorient.

Tableau 37 : Hiérarchisation des enjeux liés au milieu humain

4 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET

Si l'ensemble des choix et des stratégies mises en oeuvre dans le cadre des travaux de dragage d'entretien des quatre maîtres d'ouvrage s'inscrit dans une logique de préservation des milieux et de gestion durable, il n'en demeure pas moins que des incidences éventuelles sur l'eau, l'environnement écologique et socio-économique peuvent inévitablement être associés à ce type de travaux.

Pour mémoire, il est nécessaire de rappeler que les opérations de dragages d'entretien gérées par les quatre maîtres d'ouvrage constituent des opérations indispensables et vitales pour garantir le bon fonctionnement des activités maritimes des 14 sites de dragage qui contribuent à l'attractivité et au développement économique du territoire (14 000 emplois associés à l'économie maritime en Pays de Lorient).

Les travaux de dragage et de clapage seront à l'origine d'impacts sur le milieu aquatique qu'il convient de bien identifier au préalable de façon à pouvoir proposer des mesures permettant soit de les réduire, de les supprimer ou encore, si nécessaire, de les compenser.

Afin de faciliter la lecture et la compréhension du dossier, ces impacts sont déclinés en deux chapitres principaux que sont :

- Les impacts des travaux de dragage d'entretien ;
- Les impacts des clapages.

Chaque chapitre est ensuite décomposé de la manière suivante :

- impacts sur le milieu physique ;
- impacts sur le milieu biologique ;
- impacts sur le milieu humain.

Des tableaux récapitulatifs sont proposés à la fin de chaque chapitre.

4.1 IMPACTS DES DRAGAGES

4.1.1 Généralités sur les dragages

L'impact principal d'une opération de dragage est la destruction de l'habitat et des espèces qui vivent dans le sédiment.

L'extraction des sédiments étant réalisée sous eau, l'opération de dragage génère également une remise en suspension des sédiments fins qui peut entraîner :

- Une augmentation de la turbidité de l'eau

La préoccupation majeure concernant la création d'un nuage turbide réside dans l'effet qu'il peut avoir sur les organismes marins. Bien que la plupart des organismes estuariens et côtiers soient adaptés à des niveaux de turbidité importants (au moins temporairement), il semble que des niveaux élevés de matières en suspension pendant des périodes prolongées puissent les affecter (diminution de la croissance, baisse du taux de reproduction [Wilson, 1950]... etc).

- Une désoxygénation de la colonne d'eau

En phase d'extraction, la dégradation de la matière organique présente dans les matières en suspension peut entraîner une diminution des teneurs en oxygène dissous dans l'eau. L'oxygène dissous disparaît alors du milieu aquatique et ne peut plus être utilisé par la biocénose présente.

- Un relargage de contaminants si les sédiments sont contaminés

Le dragage pose la question de la mobilité des éléments et substances toxiques contenus dans les sédiments, et de leur effet sur les organismes vivants. Les processus qui interviennent dans le relargage ou l'immobilisation des contaminants associés au sédiment, sont régulés dans une large mesure par les propriétés physico-chimiques de l'environnement, mais aussi à l'activité microbiologique dans le sédiment dragué. Les sédiments fins ont une capacité d'immobilisation des contaminants qui peut être réduite lors de la remise en suspension des sédiments et de leur réoxygénation (Alzieu, 2003). Les risques concernent principalement une contamination des différents niveaux trophiques du milieu aquatique (algues → crustacés → poissons), et plus particulièrement à travers les organismes bioaccumulateurs (bivalves).

- Le dépôt de particules sur le fond

Les particules remises en suspension pendant le dragage peuvent se déposer sur le fond. Selon l'ampleur du dépôt, les conséquences peuvent entraîner l'enfouissement des organismes benthiques les moins mobiles, la modification de la nature sédimentologique du fond et ainsi du peuplement benthique en place...etc.

- Une diminution de la transparence de l'eau et donc de l'activité photosynthétique

Cette incidence concerne directement la présence d'espèces végétales photophiles d'intérêt notable dans les milieux aquatiques connexes.

Enfin, la présence et le travail de l'atelier de dragage pourront créer une gêne pour les usagers présents sur la zone à draguer : encombrement du plan d'eau, bruit, odeurs...

L'analyse des impacts des dragages est réalisée ci-après, en tenant compte des caractéristiques de chaque site à draguer.

4.1.2 Impacts sur le milieu physique

4.1.2.1 Impacts sur la bathymétrie

La bathymétrie sera évidemment modifiée par les travaux de dragage puisque les sédiments seront extraits, ce qui va entraîner un abaissement des fonds. Cependant, les dragages qui seront réalisés sont des dragages d'entretien visant à garantir les cotes fonctionnelles des ports, et aucune extension des soulles portuaires existantes n'est prévu.

Les impacts des futurs dragages sur la bathymétrie sont mineurs.

4.1.2.2 Impacts sur les conditions hydrodynamiques

Les conditions hydrodynamiques sont les paramètres physiques qui régulent le mouvement de la surface de la mer. Les paramètres hydrodynamiques prépondérants sont les marées, les courants, la houle et le vent. La bathymétrie n'étant pas sensiblement modifiée, aucune incidence sur les marées, les courants et la houle n'est à attendre.

Les impacts des futurs dragages sur le fonctionnement hydrosédimentaire sont négligeables.

4.1.2.3 Impacts sur le fonctionnement hydrosédimentaire

Les dragages qui seront réalisés sont des dragages d'entretien et aucun approfondissement au-delà des cotes fonctionnelles n'est prévu. Par conséquent, la modification de la bathymétrie ne va pas entraîner une modification du fonctionnement hydrosédimentaire (courants, houle) des sites de dragage.

Les impacts des futurs dragages sur le fonctionnement hydrosédimentaire sont négligeables.

4.1.2.4 Impacts sur la qualité de l'eau

4.1.2.4.1. Impacts sur la turbidité de l'eau

Le phénomène le plus visible lors d'une opération de dragage est l'augmentation de la turbidité au voisinage de l'atelier de dragage. Ceci est d'autant plus vrai que la zone à draguer se situe dans des eaux naturellement peu chargées en matières en suspension. Cependant, même dans les zones où les niveaux sont naturellement faibles, l'accroissement de turbidité généré par les dragages est généralement très localisé et temporaire [Alzieu, 1999].

L'impact des futurs dragages sur la turbidité de l'eau est donc négligeable.

4.1.2.4.2. Impacts sur le taux d'oxygène dissous

Les sédiments portuaires ont généralement des teneurs en matières organiques relativement faibles. D'autre part, on a vu que l'augmentation de la turbidité de l'eau liée aux dragages serait faible, localisée et temporaire. Par conséquent, la dégradation de la matière organique présente dans les sédiments n'entraînera pas une diminution notable du taux d'oxygène dissous dans la colonne d'eau.

L'impact des futurs dragages sur le taux d'oxygène dissous est donc négligeable.

4.1.2.4.3. Impacts sur la qualité chimique de l'eau

La plupart des sédiments dragués dans les ports et les chenaux d'accès sont riches en sédiments fins et sont souvent anoxiques [Alzieu, 1999]. Ces conditions favorisent l'immobilisation effective des nombreux contaminants, tant que le sédiment n'est pas remis en suspension.

On a vu précédemment que la remise en suspension générée par les dragages sera faible et localisée au niveau de la zone à draguer. Cependant, comme les dragages pourront porter aussi bien sur des sédiments de qualité « immergables » que des sédiments de qualité « non immergeable », le risque de contamination chimique des eaux de surface sera différent en fonction de la qualité des sédiments à draguer.

L'impact des futurs dragages sur la qualité chimique de l'eau est donc (avant application des mesures de réduction) :

- Potentiellement moyen pour les sédiments de qualité « non immergeable » ;
- Négligeable pour les sédiments de qualité « immergeable ».

La maîtrise de la turbidité générée par les travaux permettra de limiter la dispersion d'éventuels contaminants. Afin de contrôler la faible remise en suspension des travaux des zones à draguer où les sédiments sont de qualité « non immergeable », il est prévu la mise en place d'un suivi de la turbidité

autour de la zone à draguer (cf. § 10). En cas de remise en suspension avérée liée aux travaux de dragage, des mesures de réduction spécifiques seront prises : mise en place d'un barrage anti-MES, adaptation du dragage en fonction des horaires de marée... (cf. § Erreur ! Source du renvoi introuvable.). Ces modalités seront définies par le maître d'ouvrage dans la note envoyée aux services de l'état avant l'opération de dragage (cf. 10).

4.1.3 Impacts sur le milieu biologique

4.1.3.1 Impacts sur le plancton

Êtres vivants microscopiques, les milliers d'espèces du phytoplancton et du zooplancton jouent de multiples rôles écologiques : ils constituent la base de la chaîne alimentaire de tous les organismes marins ; par la photosynthèse, le plancton végétal fournit près des deux tiers de l'oxygène de l'air que nous respirons ; absorbant plus de la moitié du gaz carbonique de l'atmosphère, le plancton est un élément indispensable de la lutte contre le réchauffement climatique.

Du fait de leurs possibilités de déplacement très faibles, les populations planctoniques seront directement affectés par les opérations de dragage. Cependant, l'effet des dragages sur le plancton sera à la fois limité dans le temps et dans l'espace autour de la zone de dragage. Il convient de remarquer que les dragages auront lieu en période hivernale, durant laquelle le développement phytoplanctonique est fortement réduit.

De part sa nature végétale, le phytoplancton est particulièrement sensible à la modification des conditions d'éclairement qui conditionnent la photosynthèse. On peut observer deux effets antagonistes : l'accroissement de la turbidité qui aura tendance à inhiber le développement du phytoplancton, et le relargage de sels nutritifs qui lui, au contraire, aura un effet stimulant [Alzieu, 1999]. On a vu précédemment que la turbidité de l'eau serait modifiée localement et temporairement par les dragages, ce qui n'engendrera pas d'incidences sur les populations planctoniques.

Les impacts des futurs dragages sur le plancton seront négligeables.

4.1.3.2 Impacts sur les peuplements benthiques

Le dragage va entraîner la destruction des espèces benthiques présentes au niveau de la zone des travaux. Cependant, les peuplements benthiques qui constituent les sites portuaires sont généralement peu diversifiés et les zones de travaux seront ensuite recolonisées par les espèces présentes alentours. De plus, l'ensemble des sites étudiés est constitué de sites anthropisés caractérisés par des activités portuaires entraînant des mouvements importants de navires, et pour certains sites, des dragages

réguliers d'entretien ou d'approfondissement ; les sites étudiés sont donc, pour certains, des sites qui ont déjà été remaniés.

En ce qui concerne les peuplements benthiques situés en dehors des zones à draguer, l'accroissement de turbidité généré par les dragages sera très localisé et temporaire ; par conséquent, aucune incidence indirecte liée à la modification de la qualité de l'eau ou à des dépôts de sédiments n'est à attendre.

Les impacts des futurs dragages sur les peuplements benthiques seront donc négligeables.

4.1.3.3 Impacts sur l'ichtyofaune²⁹

En phase de travaux, les espèces potentiellement présentes sont les espèces amphihalines. Les principaux effets sont liés au bruit généré par les navires et les travaux (dérangement et blessure) et à l'augmentation de la turbidité.

Le bruit généré par les travaux de dragage sera limité à celui des navires ou engins. Étant donné les niveaux sonores produits, le risque de blessure est négligeable pour les aloses et nul pour les lamproies, anguilles et saumons du fait de leur faible sensibilité (seuils d'audibilité très limités). Un dérangement temporaire durant les travaux pourra atteindre quelques kilomètres autour de la zone des travaux. Cependant ce dérangement est similaire à celui produit en état actuel par le trafic maritime (commerce, pêche, plaisance) sur zone. L'effet du dérangement provoqué par les activités de dragage est par conséquent nul pour les lamproies et négligeable pour le saumon et l'anguille qui présentent de faibles voire très faibles sensibilités au bruit. L'effet est faible pour les aloses qui présentent une sensibilité au bruit plus importante.

Les espèces amphihalines sont capables de s'adapter à des paramètres environnementaux très variables (salinité, turbidité...) notamment lors de leur migration dans les cours d'eau. De plus, sur le fleuve Blavet les suivis de turbidité réalisés en 2014 par Idra Environnement ont montré que la turbidité pouvait varier entre 10 et 50 mg/L (cf. § 3.2.). Seul le dragage de sédiments non immergeables (hors périmètre du projet) pourrait relarguer des contaminants dans le milieu et avoir une incidence sur ces espèces. Le suivi de la turbidité sur le chantier avec des seuils d'alerte impliquera des modifications des cadences ou de période de dragage en fonction des marées. Ces mesures permettront d'éviter les impacts induits.

En ce qui concerne les effets indirects, et bien qu'il soit difficile d'évaluer avec précision l'impact des travaux de dragage sur les organismes capables d'effectuer des déplacements importants, on peut supposer que l'effet à long terme le plus marquant concerne la destruction et l'altération des communautés benthiques dont se nourrissent les poissons. La disparition de la nourriture, pour de nombreux poissons et invertébrés, affecte en effet l'ensemble de l'écosystème [Alzieu, 1999].

²⁹ Paragraphe mis à jour conformément au mémoire en réponse des pétitionnaires, en date du 14 septembre 2018, suite à l'avis de l'Autorité environnementale n° 2018-36.

On a vu précédemment que seuls les peuplements benthiques présents au niveau des zones à draguer seront impactés par les travaux de dragage, les incidences sur les peuplements benthiques en dehors des zones à draguer étant nulles. Il faut rappeler de plus que les zones à draguer ne représentent pas des habitats ayant un intérêt spécifique pour les poissons et qu'ils trouveront aux alentours des habitats plus propices.

Les impacts des futurs dragages sur l'ichtyofaune pélagique sont donc négligeables.

4.1.3.4 Incidences sur les mammifères marins³⁰

Les zones à draguer sont situées dans la rade de Lorient qui n'est pas une zone privilégiée pour les mammifères marins car c'est une zone anthropisée à forte activité de navigation. En effet, la rade de Lorient et les Courreaux de Groix sont des zones de navigation dense (plus de 100 rotations quotidiennes des navires de passagers transrade, plusieurs rotations des rouliers vers l'île de Groix, pêcheurs professionnels du port de pêche, lequel est le premier port français en valeur, navires de commerce, plaisance). Les ateliers de dragage et les rotations des barges n'induiront pas une augmentation significative du trafic maritime usuellement observé.

Au même titre que les navires fréquentant et manoeuvrant dans la zone, les travaux de dragage seront temporairement source de bruit et de vibrations mais le bruit généré ne sera pas plus important que celui généré par les navires qui fréquentent la rade ; le bruit généré par les travaux de dragage n'augmentera donc pas l'environnement sonore normal de la rade de Lorient. Aucune incidence directe liée aux travaux (dérangement, collision...) n'est donc à attendre. D'autre part, on a vu que les travaux de dragage n'auront qu'une incidence temporaire et locale sur la qualité de l'eau et n'auront pas d'incidence sur le plancton, les peuplements benthiques ou l'ichtyofaune dont peuvent se nourrir les mammifères marins.

Les impacts des futurs dragages sur les mammifères marins seront donc négligeables.

4.1.3.5 Impacts sur l'avifaune³¹

Le dérangement occasionné par les travaux de dragage peut être liée à l'activité humaine, par le bruit et éventuellement par les émissions lumineuses générés par les travaux de dragage. En terme d'activité, le matériel de dragage ne générera pas plus d'activité que l'activité normale du port (circulation de véhicules, circulation de bateaux, fonctionnement des aires de carénage...etc). En terme de bruit, on a vu qu'à partir de 70 mètres de distance, le bruit généré par les travaux de dragage est inférieur à 50 dB. Par

³⁰ Paragraphe mis à jour conformément au mémoire en réponse des pétitionnaires, en date du 14 septembre 2018, suite à l'avis de l'Autorité environnementale n° 2018-36.

³¹ Paragraphe mis à jour conformément au mémoire en réponse des pétitionnaires, en date du 14 septembre 2018, suite à l'avis de l'Autorité environnementale n° 2018-36.

conséquent, le dérangement occasionné sera négligeable car il sera fondu dans l'environnement sonore normal de la rade. Enfin, en ce qui concerne les émissions lumineuses, l'atelier de dragage sera équipé des éclairages réglementaires, qui ne seront pas plus importants que l'éclairage public au niveau des ports. Il faut rappeler que les zones à draguer ne présentent pas de spécificité biologique pour l'avifaune, les populations d'oiseaux marins trouveront aisément des zones de substitution temporaires aux alentours. En somme :

- Les navires de dragage ne généreront pas plus de trafic que l'activité normale des ports.
- Le bruit généré par l'atelier de dragage sera inférieur à 50 dB au-delà de 70 mètres de distance, ce qui générera un dérangement négligeable, car fondu dans l'environnement sonore ambiant de la rade de Lorient.
- Quant aux émissions lumineuses générées par l'atelier de dragage, elles ne seront pas plus importantes que l'éclairage public au niveau des ports.
- Les travaux de dragage n'auront pas non plus d'impact indirect sur l'avifaune (dégradation de la qualité de l'eau, impacts négatifs sur le plancton, les peuplements benthiques ou l'ichtyofaune dont peuvent se nourrir les oiseaux).

Dans l'étude d'impact sont identifiées les zones fonctionnelles importantes pour l'avifaune en rade de Lorient (cf. § 3). Parmi ces zones, deux d'entre elles sont situées à proximité de zones à draguer : les marais de Pen Mané (situés à proximité du port de Pen Mané, et du port du Rohu) et la vasière de Quelisoye (située à proximité du port de Kernevel et du port de Lorient La Base).

La distance entre les zones à draguer et ces zones fonctionnelles importantes pour l'avifaune est supérieure ou de l'ordre de 70 mètres, la plus proche dans le Blavet est celle de Pen Mané :

- Entre le port de Pen Mané et les marais de Pen Mané, la distance est au minimum de 230 m.

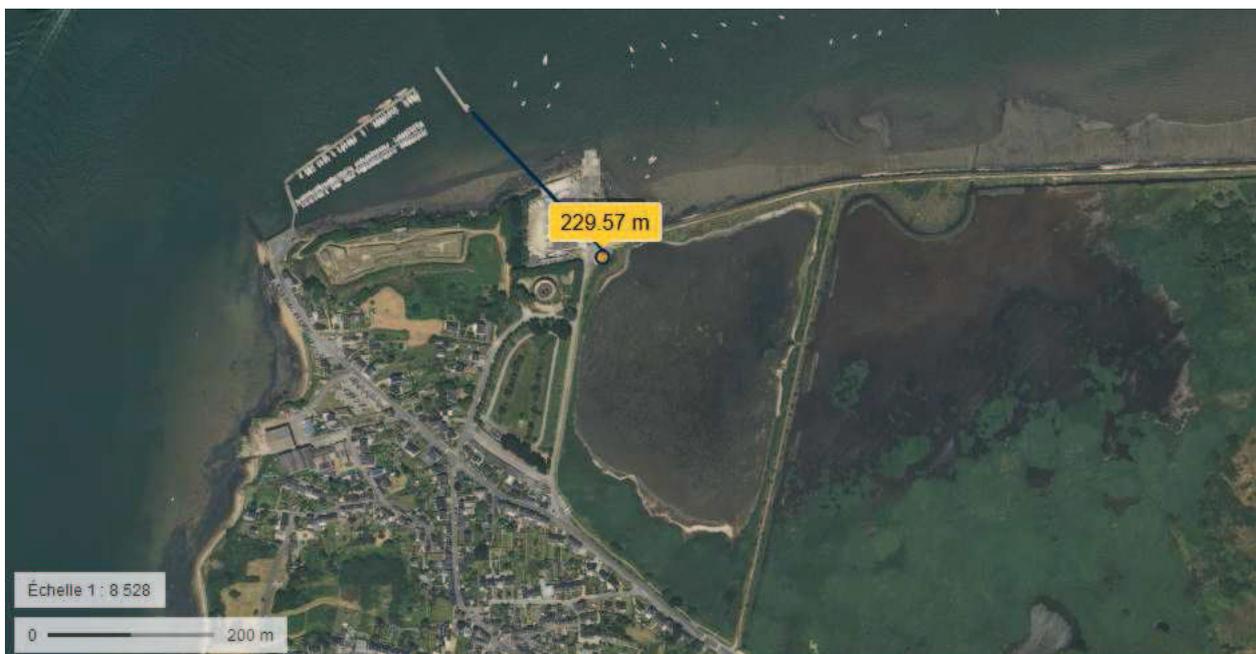


Figure 40 : Distance minimale entre le port de Pen Mané et les marais de Pen Mané

- Le port de Kernevel et le port de Lorient La Base se situent en périphérie immédiate de la vase de Quélisoye. Lorsque l'atelier de dragage évoluera au plus près de la vase, le bruit aérien généré pourra dépasser les 50 dB. Cependant, cette gêne sera très temporaire (le temps de draguer les zones les plus proches de la vase). De plus le dragage sera effectué à marée haute sur ces zones, donc la zone est moins fonctionnelle pour les oiseaux.

D'autre part, il faut noter que l'herbier de zostères de la vase de Quélisoye joue potentiellement un rôle alimentaire pour certaines espèces d'oiseaux (comme la Bernache cravant, de retour sur ce site durant l'hiver 2014-2015). Des mesures sont d'ores et déjà prévues dans l'étude d'impact pour réduire l'impact des dragages sur les herbiers de zostère (cf. § 5.1.) et pour suivre la remise en suspension générée par les dragages (cf. § 10.2.). La définition de seuils d'alerte et d'arrêt pour la concentration en matières en suspension lors d'un dragage à proximité d'un herbier de zostères est également prévue. Toutes ces mesures contribuent donc à la préservation de cet habitat remarquable, et de son rôle fonctionnel pour l'avifaune.

D'autre part, on a vu que les travaux de dragage n'auront qu'une incidence temporaire et locale sur la qualité de l'eau et qu'ils n'auront pas d'incidence sur le plancton, les peuplements benthiques ou l'ichtyofaune dont peuvent se nourrir les oiseaux.

Par conséquent, l'impact des dragages sur l'avifaune est négligeable.

4.1.3.6 Impacts sur les habitats remarquables

4.1.3.6.1. Impacts sur les bancs de maërl

Aucun banc de maërl ne se situe dans la rade de Lorient, les bancs les plus proches étant localisés au nord-est de l'île de Groix ; aucune incidence directe liée à l'extraction des sédiments n'est donc à attendre sur ces habitats remarquables. De plus, étant donné que la qualité de l'eau ne sera modifiée que localement et temporairement, les dragages n'auront aucune incidence indirecte sur ces habitats.

Les impacts des dragages sur les bancs de maërl sont donc nuls.

4.1.3.6.2. Impacts sur les herbiers de zostère

En ce qui concerne les herbiers de zostère, on recense trois herbiers de zostère naine (*Zostera noltii*) situés à proximité de zones à draguer :

- Dans l'anse de Quélisoye, à proximité du port de Kernevel ;
 - Dans l'anse de Locmiquélic, à proximité du port de Sainte-Catherine ;
 - Au sud de la zone portuaire du Rohu.
-

Aucun des sites de dragage ne se situe sur un herbier de zostères. Par conséquent, aucune incidence directe liée à l'extraction des sédiments n'est à attendre.

Les herbiers présents à proximité des zones à draguer peuvent potentiellement être impactés indirectement par les travaux de dragage. En effet, les zostères supportent mal les changements rapides et prolongés des conditions hydrologiques et sédimentaires et du taux de sels nutritifs dans l'eau. D'autre part, une augmentation de la sédimentation peut l'ensevelir.

L'impact des futurs dragages sur les herbiers de zostères est donc (avant application des mesures de réduction) :

- Potentiellement moyen pour les herbiers situés au plus près des sites de dragage ;
- Négligeable pour les autres herbiers.

La maîtrise de la turbidité générée par les travaux permettra de limiter l'impact des dragages sur les zostères. Afin de contrôler la faible remise en suspension des travaux des zones à draguer les plus proches des herbiers de zostère, il est prévu la mise en place d'un suivi de la turbidité autour de la zone à draguer (cf. § 10.2.1.1). En cas de remise en suspension avérée liée aux travaux de dragage, des mesures de réduction spécifiques seront prises : mise en place d'un barrage anti-MES, adaptation du dragage en fonction des horaires de marée... (cf. § 5.1.2). Ces modalités seront définies par le maître d'ouvrage dans la note envoyée aux services de l'état avant l'opération de dragage (cf. § 10.1.1.3).

4.1.3.6.3. Impacts sur les récifs d'hermelles

Il existe un banc d'hermelles présent dans le coin Sud-Est du site Natura 2000 « Ile de Groix ». Au vu de la distance avec les zones de dragage, l'impact des futurs dragages est nul.

4.1.3.7 Impacts sur les ZNIEFF et les ZICO

4.1.3.7.1. Impacts sur les ZNIEFF

Les dragages auront essentiellement une incidence sur la modification de la qualité de l'eau. Cette modification sera cependant locale et temporaire. Par conséquent, seules les ZNIEFF ayant une emprise marine et étant situées à proximité immédiate d'un des 14 sites à draguer seront potentiellement impactées. Les ZNIEFF concernées sont donc :

- la ZNIEFF « Anse de Quelisoy » qui couvre l'anse de Quelisoy hormis le port de Kernevel et le port de Lorient La Base;
 - la ZNIEFF « Dunes et anse de Gâvres » qui couvre la petite mer de Gâvres ;
 - la ZNIEFF « Estuaire du Blavet » qui est située à proximité du port de Pen Mané.
-

On a vu précédemment que seule la qualité chimique de l'eau pourrait potentiellement être modifiée, et uniquement dans le cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable ».

Par conséquent, l'impact des dragages sur les 3 ZNIEFF concernées par travaux est (avant application des mesures de réduction) :

- Potentiellement moyen pour les dragages de sédiments de qualité « non immergeable » ;
- Négligeable pour les dragages de sédiments de qualité « immergeable ».

Pour les autres ZNIEFF qui ne sont pas concernées par les dragages du fait de leur éloignement ou de leur caractère terrestre, l'impact des dragages est nul.

Rappelons que dans le cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable », un suivi de turbidité (cf. § Erreur ! Source du renvoi introuvable.) permettra de contrôler l'absence de remise en suspension autour de la zone à draguer et, le cas échéant, des mesures de réduction seront prises (cf. § Erreur ! Source du renvoi introuvable.).

4.1.3.7.2. Impacts sur la ZICO « Rade de Lorient »

La ZICO « Rade de Lorient » occupe toute la rade de Lorient y compris les estuaires du Scorff et du Blavet, l'anse de Quélisoye et l'étang du Ter, ainsi que la petite mer de Gâvres. L'existence de cette ZICO traduit le rôle majeur de la zone pour les populations d'oiseaux. Les 14 sites de dragage du projet sont inclus dans la ZICO « Rade de Lorient ».

Cependant, il faut rappeler que les zones à draguer ne présentent pas de spécificité biologique pour l'avifaune. En effet, d'après l'expertise écologique menée en 2015 par Bretagne Vivante pour Lorient Agglomération, les principaux sites accueillant des oiseaux sont les suivants (*Bretagne Vivante, 2015*) :

- La vasière de Quélisoye (Larmor-Plage) ;
- Les marais de Pen Mané (Locmiquélic) ;
- Le marais du Dreff (Riantec) ;
- Les étangs de Kervran et Kerzine (Plouhinec) ;
- La petite mer de Gâvres ;
- Le marais de Kersahu (Gâvres).

Parmi ces zones d'intérêt pour l'avifaune, seules sont potentiellement concernées les zones à caractère marin (modification de la qualité de l'eau) ou situées à proximité immédiate d'un site à draguer (dérangement). Les seules zones concernées sont donc : la vasière de Quélisoye et la petite mer de Gâvres.

Le dérangement occasionné par les travaux de dragage peut être liée à l'activité humaine, par le bruit et éventuellement par les émissions lumineuses générés par les travaux de dragage. En terme d'activité, le matériel de dragage ne générera pas plus d'activité que l'activité normale du port (circulation de véhicules, circulation de bateaux, fonctionnement de l'aire de carénage...etc). En terme de bruit, on a vu qu'à partir de 70 mètres de distance, le bruit généré par les travaux de dragage est inférieur à 50 dB. Par conséquent, le dérangement occasionné sera négligeable. Enfin, en ce qui concerne les émissions lumineuses, l'atelier de dragage sera équipé des éclairages réglementaires, qui ne seront pas plus importants que l'éclairage public au niveau du port.

D'autre part, on a vu que les travaux de dragage n'auront qu'une incidence faible, temporaire et locale sur la qualité de l'eau, sauf dans le cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable » où il existe un risque de contamination de l'eau en cas de dispersion des sédiments fins contaminés.

Etant donné que les deux secteurs concernés par les travaux sont également les seuls secteurs marins de la ZICO « Rade de Lorient », on considère que l'impact des dragages sur la ZICO « Rade de Lorient est (avant application des mesures de réduction) :

- Potentiellement moyen pour les dragages de sédiments de qualité « non immergeable » ;
- Négligeable pour les dragages de sédiments de qualité « immergeable ».

Rappelons que dans le cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable », un suivi de turbidité (cf. § Erreur ! Source du renvoi introuvable.) permettra de contrôler l'absence de remise en suspension autour de la zone à draguer et, le cas échéant, des mesures de réduction seront prises (cf. § Erreur ! Source du renvoi introuvable.).

4.1.4 Impacts sur le milieu humain

4.1.4.1 Impacts sur les riverains

Les zones de travaux de dragage sont, pour certaines, situées dans des zones urbanisées, où vivent et travaillent des personnes qui ne sont pas directement concernées par les travaux de dragage : immeubles et maisons d'habitation, bureaux et hangars professionnels... Le voisinage doit donc être pris en compte pendant les travaux de dragage de manière à minimiser la gêne occasionnée par les travaux. Cette gêne peut être liée :

- Au bruit généré par les travaux de dragage ;
- Aux odeurs générées par les travaux de dragage ;
- A la modification du « paysage » pendant les travaux de dragage ;
- A la modification de la circulation et des places de stationnement du fait de l'emprise des installations de chantier.

Rappel : Dans ce chapitre ne sont abordées que les incidences liées aux travaux de dragage. En cas de gestion à terre des sédiments dragués (impliquant par exemple la création d'une zone de dépôt temporaire, le transport par camions des sédiments dragués... etc), un dossier complémentaire sera établi conformément à la réglementation en vigueur et adressé aux services de l'Etat pour instruction. Ce dossier abordera précisément les impacts sur les riverains liés au chantier, ainsi que les mesures mises en œuvre pour limiter ces impacts.

4.1.4.1.1. **Impacts liés au bruit**

La figure suivante rappelle les seuils de bruit couramment admis. Le seuil de risque est établi à 85 dB ; le seuil de gêne est situé aux alentours de 50 dB.



Figure 41 : Seuils de bruit

Un atelier de dragage génère plus ou moins de bruit en fonction de la taille, de la puissance et du type de l'atelier de dragage (dragage hydraulique/mécanique). Les zones de dragage les plus urbaines et où le bruit occasionné par les travaux de dragage peut constituer une gêne, sont aussi les zones les plus contraignantes en terme d'accessibilité pour l'atelier de dragage. On peut donc considérer que dans ces zones de dragages, ce sont des ateliers de dragage de taille intermédiaire ou de petite taille qui

interviendront. On considère que ce type d'atelier de dragage génère un bruit de 85 dB à une distance d'1 mètre. On peut ainsi calculer le bruit généré par l'atelier de dragage, en utilisant la formule suivante :

$$L2 = L1 - 20 \log (D2/D1)$$

avec :

L2 : niveau sonore à la distance à évaluer

L1 : niveau sonore de l'engin

D2 : distance de l'engin

D1 : distance à laquelle est fourni le niveau sonore (dans le cas présent 1 m)

distance de l'engin (D2) (en m)	Atelier de dragage
	L1 = 85 dB
10	65.0
30	55.5
50	51.0
70	48.1
100	45.0
200	39.0
300	35.5

A partir de 70 mètres de distance, le bruit généré est inférieur à 50 dB (seuil de gêne).

En ce qui concerne les impacts liés au bruit, il faut faire la distinction entre les usages des bâtiments avoisinant les sites de dragage :

- Port de Lorient centre, port de Kernevel, ports de Sainte-Catherine et de Pen Mané, port de Port-Louis et port de Ban-Gâvres : ce sont des zones urbaines où les bâtiments sont principalement des immeubles d'habitation et des locaux commerciaux ou administratifs. Sur ces sites portuaires, la distance entre la zone à draguer et les bâtiments les plus proches est bien souvent inférieure à 70 mètres.

Sur ces zones plutôt urbaines, les impacts liés au bruit généré par les travaux de dragage sur les riverains seront moyens (avant application des mesures de réduction).

Sur ces zones, des mesures de réduction des impacts pourront être prises (par exemple : interdiction de travailler la nuit, les week-ends et les jours fériés) (voir § 5.1). Elles seront précisées dans la note d'information adressée par le maître d'ouvrage aux services de l'Etat avant le démarrage de l'opération.

- Port de Lorient La Base, port de Keroman, quais de Kergroise, zone portuaire du Rohu, rive gauche du Scorff et chantiers navals de Naval Group (ex-DCNS) : ce sont des zones plus industrielles où les bâtiments sont majoritairement des bâtiments professionnels, utilisés par des entreprises dont l'activité est très souvent liée aux activités portuaires.

Sur ces zones, les impacts liés au bruit généré par les travaux de dragage sur les riverains seront faibles.

4.1.4.1.2. Impacts liés à la gêne visuelle

Les sédiments dragués tout juste sortis de l'eau sont généralement de couleur foncée, couleur qui s'éclaircit lorsque le sédiment reste en contact avec l'air (réaction chimique d'oxydation). Cette couleur témoigne de l'état réduit des sédiments lorsqu'ils sont au fond de l'eau, état qui est modifié dès lors que le sédiment est sorti de l'eau et qu'il se trouve en contact avec l'oxygène de l'air. Les macro-déchets éventuellement recueillis sur le crible et stockés temporairement sont également généralement recouverts de sédiments. La vision de l'atelier de dragage peut donc créer une gêne visuelle pour les riverains notamment dans le cas d'un dragage mécanique au cours duquel les sédiments sont extraits à l'aide d'une pelle mécanique puis criblés et chargés dans un chaland. La gêne occasionnée peut être d'autant plus importante que les riverains ne sont pas familiarisés avec ce type de travaux. C'est notamment le cas pour les zones à draguer situées en contexte urbain (comme le port de Lorient centre, le port de Kernevel, les ports de Sainte-Catherine et de Pen Mané, le port de Port-Louis et le port de Ban-Gâvres).

Sur ces zones, les impacts liés à la gêne visuelle générée par les travaux de dragage seront potentiellement moyens (avant application des mesures de réduction).

Sur ces zones, des mesures de réduction des impacts pourront être prises (par exemple : stockage étanche des macro-déchets éventuellement recueillis et évacuation régulière, mise en place de panneaux occultants le long des quais...etc) (voir § 5.1). Elles seront précisées dans la note d'information adressée par le maître d'ouvrage aux services de l'Etat avant le démarrage de l'opération.

Les autres zones à draguer (Keroman, Kergroise, Le Rohu, Rive gauche du Scorff, Scorff Naval Group (ex-DCNS)...) sont situées dans des zones plus industrialisées.

Sur ces zones, les impacts liés à la gêne visuelle générée par les travaux de dragage seront négligeables.

4.1.4.1.3. Impacts liés aux odeurs

Les sédiments dragués sortis de l'eau peuvent générer des odeurs en s'oxydant. Cependant, les sédiments dragués seront rapidement pris en charge et évacués par chalands. Ils ne stationneront pas au niveau de la zone portuaire et par conséquent ne généreront pas d'odeurs désagréables.

Les impacts liés aux odeurs générées par les travaux de dragage sur les riverains seront donc négligeables.

4.1.4.1.4. Impacts liés au stationnement et à la circulation

Le matériel de dragage sera soit acheminé par voie maritime (en ce qui concerne les dragues hydrauliques en marches, les pontons flottants et les chalands) ou par voie terrestre (en ce qui concerne les dragues hydrauliques stationnaires). Dans le cas d'un transport terrestre, le matériel sera transporté en un ou plusieurs camions, puis assemblé sur un terre-plein au niveau de la zone à draguer. La gêne occasionnée sur la circulation par l'amenée/repli du matériel sera donc très temporaire. Le transport des sédiments de dragage jusqu'au site d'immersion se fera par voie maritime et n'occasionnera pas de dérangement à la circulation, ni de gêne occasionnée par une augmentation de la circulation routière.

Les installations de chantier consisteront en un ou plusieurs bungalows positionnés à proximité du chantier de dragage et pourront empiéter sur les possibilités de stationnement. Au niveau des zones portuaires situées en milieu urbain (port de Lorient centre notamment), cela pourra constituer une gêne pour les riverains qui auront des difficultés pour stationner.

Sur les zones urbaines, les impacts liés à la gêne au stationnement générée par les travaux de dragage pourront être moyennes (avant application des mesures de réduction).

Des mesures pourront être prises pour limiter l'impact des travaux sur les possibilités de stationnement (voir § 5.1). Ces mesures seront précisées dans la note d'information adressée par le maître d'ouvrage aux services de l'Etat avant le démarrage de l'opération.

Sur les zones plus industrielles (Keroman, Kergroise, Le Rohu, Rive gauche du Scorff, chantier naval Naval Group...), les impacts liés à la gêne au stationnement seront négligeables.

4.1.4.2 Impacts sur les usages et activités humaines

4.1.4.2.1. Impacts sur les activités portuaires

Les sites à draguer sont le siège d'activités portuaires diversifiées : commerce, pêche, plaisance, construction navale...etc. La présence d'un atelier de dragage sur le plan d'eau (et le cas échéant d'un chaland pour le transport des sédiments) va générer une gêne pour les utilisateurs du plan d'eau liée à l'encombrement du matériel de dragage. Selon l'avancement des travaux de dragage, l'atelier de dragage pourra gêner la navigation ou l'accès à certaines parties du port.

Les impacts des dragages sur les activités portuaires sont donc moyens (avant application des mesures de réduction).

A noter que des mesures sont prévues pour réduire l'impact des travaux sur les usagers (le cas échéant : navires de commerce, transport de passagers, pêcheurs, plaisanciers... etc) : information préalable des travaux de dragage et mise en place d'une information quotidienne par la capitainerie pour tenir au courant les usagers de l'avancement des travaux. Le cas échéant, des réunions d'information avec les usagers seront organisées pour permettre le maintien des activités portuaires dans les meilleures conditions (voir § 5.1).

4.1.4.2.2. Impacts sur la pêche professionnelle

Les sites de dragage ne constituent pas des zones de pêche professionnelle car la pêche est interdite dans les concessions portuaires ainsi que dans les chenaux de navigation. Aucun impact direct lié aux travaux de dragage n'est donc à attendre.

La pêche aux filets, lignes et casiers est autorisée dans la rade de Lorient excepté dans les chenaux de navigation (arrêté n°75/90 du 28 août 1990 concernant la navigation, le mouillage et la pêche dans la rade de Lorient et ses abords). Les seuls impacts relatifs aux travaux de dragage sur la pêche professionnelle sont donc des impacts indirects liées à la modification de la qualité de l'eau, pouvant entraîner une modification de la qualité de l'habitat des espèces à valeur commerciale. Or on a vu que l'augmentation de la turbidité sera localisée et temporaire et le taux d'oxygène dissous ne sera pas modifié (cf. § 4.1.2.4.1). Seule la qualité chimique de l'eau pourrait potentiellement être modifiée, et uniquement dans le cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable » (cf. § 4.1.2.4.3).

Par conséquent, l'impact des dragages sur la pêche professionnelle (avant application des mesures de réduction) est localisée et :

- Potentiellement moyen pour les dragages de sédiments de qualité « non immergeable » ;
- Négligeable pour les dragages de sédiments de qualité « immergeable ».

Rappelons que dans le cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable », un suivi de turbidité (cf. § 10.2.1) permettra de contrôler l'absence de remise en suspension autour de la zone à draguer et, le cas échéant, des mesures de réduction seront prises (cf. § Erreur ! Source du renvoi introuvable.).

Les impacts des dragages sur la pêche professionnelle seront donc négligeables.

4.1.4.2.3. Impacts sur la conchyliculture

Les sites de dragage ne se situent pas à proximité immédiate d'une concession conchylicole. En effet, les sites de dragages les plus proches d'une concession conchylicole sont :

- Le port de Ban-Gâvres qui se situe à environ 2,2 km d'une concession de 5,7 hectares située dans la petite mer de Gâvres, consacrée à l'élevage de coquillages (dont des huîtres) sur l'estran ;

- Le port de Pen Mané qui se situe à environ 1,3 km d'une concession de 58 hectares située dans le Blavet, consacrée à l'élevage d'huîtres et à l'élevage de moules sur l'estran.

Aucun impact direct n'est donc à attendre du fait de l'éloignement des concessions conchyliques par rapport aux sites de travaux. Les seuls impacts relatifs aux travaux de dragage sur la conchyliculture sont donc des impacts indirects liés à la modification de la qualité de l'eau, pouvant entraîner un déclassement de la zone conchylicole. Or on a vu que l'augmentation de la turbidité sera localisée et temporaire et le taux d'oxygène dissous ne sera pas modifié (cf. § 4). Seule la qualité chimique de l'eau pourrait potentiellement être modifiée, et uniquement dans le cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable » (cf. § 4).

Par conséquent, l'impact des dragages sur les concessions conchyliques (avant application des mesures de réduction) est :

- Potentiellement moyen pour les dragages de sédiments de qualité « non immergeable » ;
- Négligeable pour les dragages de sédiments de qualité « immergeable ».

Rappelons que dans le cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable », un suivi de turbidité (cf. § Erreur ! Source du renvoi introuvable.) permettra de contrôler l'absence de remise en suspension autour de la zone à draguer et, le cas échéant, des mesures de réduction seront prises (cf. § Erreur ! Source du renvoi introuvable.).

4.1.4.2.4. Impacts sur les prises d'eau de mer

Les seuls impacts relatifs aux travaux de dragage sur les prises d'eau de mer sont des impacts liés à la modification de la qualité de l'eau. Or on a vu que la qualité de l'eau pourrait être modifiée localement à proximité des zones de dragage (cf. § 4.1.2.4). Seules les prises d'eau situées dans la rade de Lorient sont donc potentiellement concernées, les autres prises d'eau (Kerpape, île de Groix) sont suffisamment éloignées des zones à draguer pour ne pas être impactées par les travaux de dragage. La seule prise d'eau potentiellement concernée est donc la prise d'eau du port de pêche de Keroman qui pourra être susceptible d'être impactée par les travaux de dragage lors du dragage du port de pêche.

Les impacts des dragages sur cette prise d'eau sont liés à l'augmentation locale de la turbidité (saturation des filtres), ainsi qu'à la contamination chimique de l'eau en cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable » (mauvaise qualité chimique de l'eau).

Les impacts liés aux travaux de dragage sur la prise d'eau de Keroman seront donc majeurs (avant application des mesures de réduction).

Au niveau du port de Keroman, des mesures de réduction des impacts (voir § 5) seront prises en coordination avec le gestionnaire de la prise d'eau pour limiter les incidences.

Les impacts liés aux travaux de dragage sur les autres prises d'eau (Kerpape, île de Groix) seront négligeables.

4.1.4.2.5. Impacts sur les activités maritimes de loisirs

Les activités maritimes de loisirs sont nombreuses en rade de Lorient et à l'extérieur de la rade. Baignade, loisirs nautiques, plongée, pêche et pêche à pied sont pratiquées dans la zone d'étude. Certaines de ces activités sont plus pratiquées en période estivale (baignade, loisirs nautiques, apnée), mais d'autres le sont tout au long de l'année (plongée, pêche, pêche à pied). Les seuls impacts potentiels relatifs aux travaux de dragage sur les activités maritimes de loisirs sont des impacts indirects liés à la modification de la qualité de l'eau. Cependant, la qualité de l'eau ne sera modifiée que localement et temporairement. Etant donné qu'aucune de ces activités n'est pratiquée à proximité immédiate des zones à draguer, les impacts des travaux de dragage sur les activités maritimes de loisirs seront donc négligeables.

Les impacts liés aux travaux de dragage sur les activités maritimes de loisirs seront donc négligeables.

4.1.5 Synthèse des impacts liés aux dragages

Les impacts des futurs dragages (avant application des mesures de réduction) sont récapitulées dans le tableau suivant :

Milieu	Thème		Impact avant application des mesures de réduction	Justification
Milieu physique	Bathymétrie		Négligeable	- Modification très localisée (emprise des zones de dragage) - Pas d'extension des souilles portuaires ; retour et/ou maintien des cotes fonctionnelles initiales (dragages d'entretien)
	Conditions hydrodynamiques		Négligeable	Modification négligeable de la bathymétrie.
	Fonctionnement hydrosédimentaire		Négligeable	Modification négligeable des conditions hydrodynamiques.
	Qualité de l'eau	Turbidité	Négligeable	Peu de remise en suspension pendant les dragages, augmentation temporaire et très localisée de la turbidité.



		Chimie	Négligeable pour les sédiments de qualité « immergeable »	Peu de remise en suspension pendant les dragages. Bonne qualité chimique des sédiments.
			Moyen pour les sédiments de qualité « non immergeable » (hors périmètre d'autorisation)	Mauvaise qualité chimique des sédiments, risque de dispersion des sédiments dans le milieu.
		Oxygène dissous	Négligeable	Peu de remise en suspension pendant les dragages, faible concentration en matières organiques dans les sédiments.
Milieu biologique	Plancton		Négligeable	Modification très localisée (emprise des zones de dragage).
	Peuplements benthiques		Négligeable	Modification très localisée (emprise des zones de dragage).
	Ichtyofaune pélagique		Négligeable	Modification très localisée (emprise des zones de dragage).
	Mammifères marins		Nul	La rade de Lorient ne constitue pas une zone privilégiée. Modification négligeable de la qualité de l'eau et de la chaîne trophique.
	Avifaune		Négligeable	Les zones à draguer ne constituent pas des zones privilégiées. Dérangement négligeable (activité, bruit, émission lumineuse).
		Bancs de maërl	Nul	Eloignement (les bancs de maërl les plus proches sont situés au Nord-Est de l'île de Groix.)
		Herbiers de zostères	Négligeable pour les herbiers éloignés des sites de dragages	Les herbiers de zostère sont situés en dehors des zones de dragage. Modification négligeable de la qualité de l'eau et des conditions hydrosédimentaires.
			Moyen pour les herbiers situés à proximité des sites de dragages	Risque de remise en suspension des sédiments.
	Récif d'hermelle	Nul	Eloignement (les récifs d'hermelles les plus proches sont situés au Sud-Est de l'île de Groix).	



	ZNIEFF	ZNIEFF « Anse de Quélisoy » , ZNIEFF « Dunes et anse de Gâvres » , ZNIEFF « Estuaire du Blavet »		Négligeable en cas de dragage de sédiments de qualité « immergeable »	Bonne qualité chimique des sédiments.	
				Moyen en cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable »	Mauvaise qualité chimique des sédiments, risque de dispersion de contaminants dans le milieu.	
		Autres ZNIEFF		Nul	Eloignement par rapport aux sites de dragage ou caractère terrestre.	
	ZICO « Rade de Lorient »				Négligeable en cas de dragage de sédiments de qualité « immergeable »	Bonne qualité chimique des sédiments. Pas de dérangement.
					Moyen en cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable »	Mauvaise qualité chimique des sédiments, risque de dispersion de contaminants dans le milieu. Pas de dérangement.
	Milieu humain	Riverains	Bruit	Zones urbaines (Kernevel, Pen Mané, Sainte-Catherine, Lorient Centre, Ban-Gâvres, Port-Louis)	Moyen	Présence d'habitations à proximité des zones de dragage.
Zones industrielles (Keroman, Kergroise, Scorff, Le Rohu, NAVAL GROUP)				Faible	Pas d'habitations à proximité des zones de dragage. Zones industrielles à vocation portuaire.	
Gêne visuelle			Zones urbaines (Kernevel, Pen Mané, Sainte-Catherine, Lorient Centre, Ban-Gâvres, Port-Louis)	Moyen	Zones urbaines, pas d'habitation aux dragages.	
			Zones industrielles (Keroman, Kergroise, Scorff, Le Rohu, NAVAL GROUP)	Négligeable	Zones industrielles à vocation portuaire, dragages fréquents.	
Odeurs				Nul	Evacuation des sédiments au fur et à mesure du dragage.	
Stationnement /circulation routière			Zones urbaines (Kernevel, Pen Mané, Sainte-	Moyen	Zones urbaines avec foncier rare.	



		Catherine, Lorient Centre, Ban-Gâvres, Port-Louis)		
		Zones industrielles (Keroman, Kergroise, Scorff, Le Rohu, NAVAL GROUP)	Négligeable	Zones industrielles avec foncier disponible.
	Activités portuaires		Moyen	Gêne sur le plan d'eau.
	Pêche professionnelle		Négligeable en cas de dragage de sédiments de qualité « immergeable »	Bonne qualité chimique des sédiments.
			Moyen en cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable »	Mauvaise qualité chimique des sédiments, risque de dispersion de contaminants dans le milieu.
	Conchyliculture		Négligeable en cas de dragage de sédiments de qualité « immergeable »	Bonne qualité chimique des sédiments.
			Moyen en cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable »	Mauvaise qualité chimique des sédiments, risque de dispersion de contaminants dans le milieu.
Prises d'eau de mer	Prise d'eau de Keroman		Majeur	-Augmentation de la turbidité de l'eau, risque de contamination chimique en cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable » (hors périmètre).
	Autres prises d'eau (Kerpape, île de Groix)		Négligeable	Eloignement par rapport aux sites de dragage.
	Activités maritimes de loisirs		Négligeable	- Modification locale et négligeable de la qualité de l'eau.

Tableau 38 : Synthèse des impacts des dragages avant application des mesures de réduction des impacts

4.2 IMPACTS DE L'IMMERSION

4.2.1 Généralités sur les clapages

Dans le cas d'un clapage, l'insertion des matériaux rejetés dans le milieu récepteur débute avec l'ouverture du puits de la drague ou du chaland. Le produit de dragage, en raison de sa densité, est alors rapidement entraîné dans un mouvement de chute vers le fond qui peut se décomposer en plusieurs phases [Alzieu, 1999] détaillées ci-après :

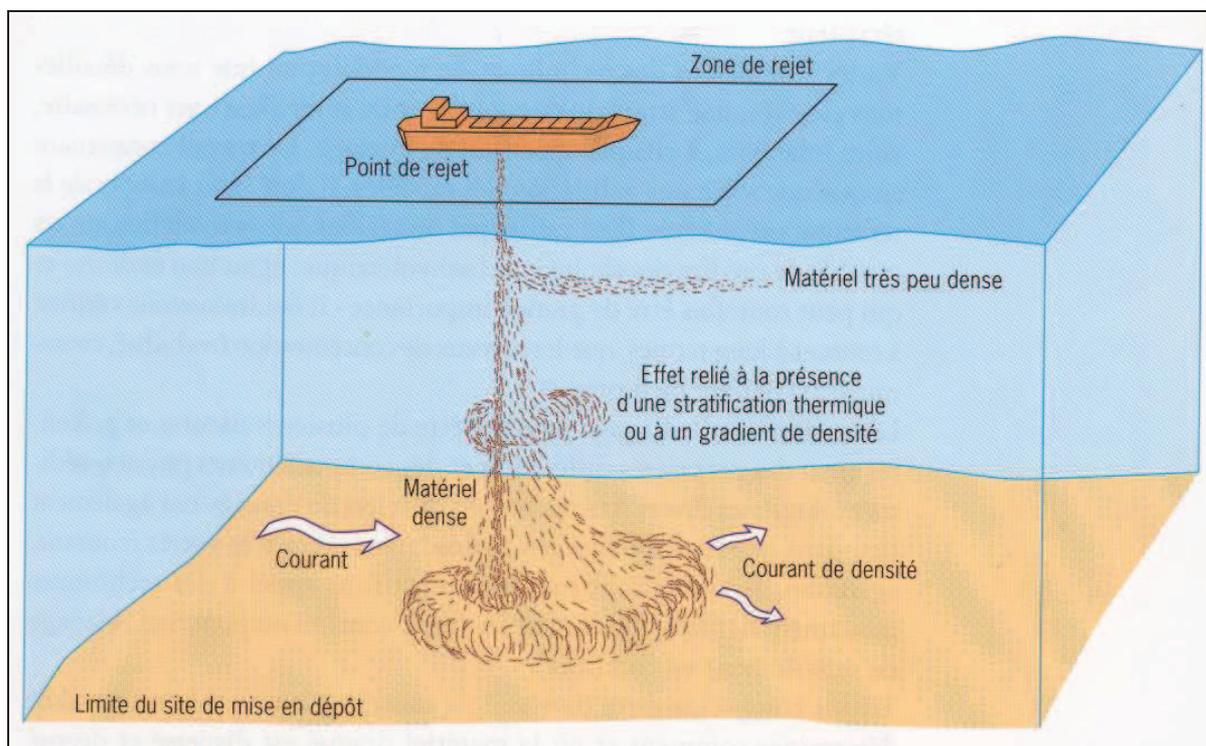


Figure 42 : Comportement des sédiments au cours d'un rejet de dragage [Alzieu, 1999]

- **Convection ou descente en masse**

Cette étape se caractérise par une descente rapide des matériaux sous l'effet de la gravité. De par le colmatage des particules, leur vitesse de chute est supérieure à leur vitesse propre et individuelle. Cette vitesse de descente diminue avec la dilution du volume et ralentit pour devenir vitesse de décantation particulière (matériel dense). Cette étape de convection se poursuit jusqu'à ce que les matériaux atteignent le fond.

- **Diffusion passive**

La diffusion passive concerne surtout les particules fines constituant le sédiment. Durant la convection, les particules fines se séparent de l'ensemble par l'effet de la dilution et de l'entraînement. Ces

particules fines, de décantation très lente, peuvent être transportées par les courants et dispersées dans le milieu récepteur. Ces particules fines peuvent ainsi se déposer plus loin, en dehors de la zone de clapage.

● Effondrement dynamique

L'effondrement dynamique se produit lors du contact avec le fond de la masse entraînée dans sa descente gravitaire. Le mouvement vertical de convection s'interrompt brutalement lors du contact sur le fond ou dans des couches de densité proches de celle des matériaux rejetés, et donne suite à un violent étalement horizontal. Cet étalement horizontal donne formation d'un courant de densité qui s'étale radialement autour du point d'impact. Les matériaux entraînés dans ce courant de densité se mélangent aux couches d'eau adjacentes, pour ensuite se déposer rapidement lorsque l'énergie est dissipée.

Sur le moyen terme, les dômes de dépôt formés par les sédiments clapés sont plus ou moins érodables par les courants de fond, en fonction des conditions hydrodynamiques observées sur le site et en fonction de la typologie des sédiments clapés.

Les matériaux déposés peuvent ainsi être remis en suspension par les houles et participer ainsi à la turbidité ambiante. Une fois remis en suspension, ils peuvent être déplacés par les courants.

4.2.2 Analyse des processus régissant les dépôts et les remises en suspension des sédiments clapés sur le site d'immersion

La remise en suspension et les dépôts des sédiments, pendant et après les opérations de clapage de sédiments sur le site d'immersion au Nord-Ouest de l'île de Groix, ont fait l'objet de plusieurs études de modélisations numériques qui aident à comprendre les processus (houle, vent, marée) qui régissent ces phénomènes. Ces études de modélisation donnent également des ordres de grandeur concernant les concentrations en matières en suspension rencontrées dans et autour du site d'immersion, ainsi que les zones préférentielles et les épaisseurs de dépôt générées par les opérations de clapage. Ces deux études de modélisation ont été réalisées par Actimar, dans le cadre des projets de dragage du port de commerce de Lorient entre 2008 et 2012.

Les hypothèses de calcul de ces modélisations (volumes clapés, typologie des sédiments) couvrent des fourchettes de valeurs larges (sables fins / limons ; volumes entre 70 000 m³ et 200 000 m³). Ainsi les résultats de ces modélisations apportent des informations exploitables dans le cadre de l'analyse des impacts des clapages liés aux dragages du présent projet.

L'emprise des modélisations réalisées par Actimar est présentée sur la figure suivante. Les hypothèses et les principaux résultats de ces deux études de modélisation sont présentées ci-après.

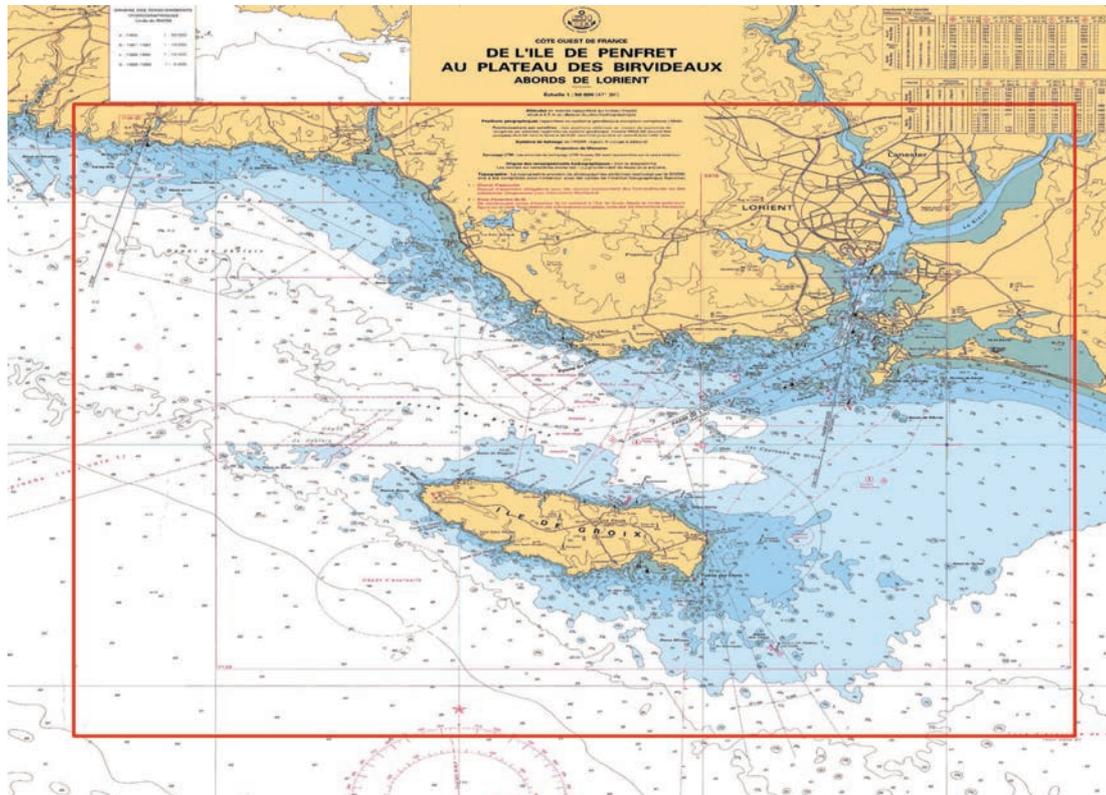


Figure 43 : Emprise des modélisations numériques réalisées par Actimar

Remarque : Les modélisations calculent la variation engendrée par les clapages, sans intégrer le bruit de fond naturel. L'impact généré par les clapages est ensuite évalué en mettant en relation la variation engendrée par les clapages et le bruit de fond naturel.

4.2.2.1 Modélisations hydrosédimentaires réalisées en 2008 par Actimar dans le cadre du projet de dragage du port de commerce de Lorient [Actimar, 2008]

Dans le cadre des travaux de dragage réalisés sur le port de commerce de Lorient, la Région Bretagne a confié à la société Actimar la réalisation d'une étude de modélisation du devenir, pendant les opérations de clapage, des déblais de dragage clapés sur le site d'immersion situé au Nord-Ouest de l'île de Groix. A l'époque, le projet portait sur un volume de 70 000 m³ de sédiments (ce qui correspondait au volume moyen annuel de sédiments clapés entre 1997 et 2007), constitués majoritairement de sables fins, avec une faible fraction fine. Les principaux résultats de cette étude [Actimar, 2008] sont présentés ci-après.

4.2.2.1.1. Modélisation hydrosédimentaire – phase 1

4.2.2.1.1.1 Hypothèses pour les calculs de la phase 1

- Nature des sédiments

Dans cette étude de modélisation, il a été étudié la dispersion en mer de deux fractions granulométriques des déblais de dragage : les sables fins (diamètre ~100 microns) et les limons (diamètre ~ 20 microns). Ces deux composantes ont d'une part des comportements hydro-sédimentaires (dépôt, remise en suspension) différents, et d'autre part, indiquent de manière complémentaire l'impact du clapage sur le milieu naturel. Ce sont les deux fractions prépondérantes qui étaient contenues dans les sédiments du projet de dragage du port de commerce de Lorient.

- Volume de clapage modélisé

Le volume de clapage modélisé était de 70 000 m³, ce qui correspondait à 14 000 tonnes de matière sèche.

- Cycles de clapage

Le cycle de clapage modélisé était de 2 jours :

Jour 1 : 2 clapages de 500 m³ chacun au jusant

Jour 2 : 1 clapage de 1000 m³ au jusant

Jour 3 = Jour 1

Jour 4 = Jour 2

...etc

- Durée de la modélisation

La durée de la modélisation était de 73 jours.

- Conditions de marée

Les conditions de marée étaient les conditions réelles de marée du 01/10/2007 au 13/12/2007.

- Conditions de houle

Pour la houle, il a été pris en compte une houle d'amplitude 1,2 m en provenance du Sud-Ouest (255°), de période 12 secondes. Cette simulation ne prend donc pas en compte les périodes de forte agitation (tempêtes) qui sont modélisées dans la deuxième phase de la modélisation. L'objectif était ici de simuler le comportement du panache dans des conditions accentuant l'impact de l'immersion.

- Conditions de vent

Les conditions de vent étaient représentatives des conditions de vent de septembre à mai.

- Concentration de dépôt des sédiments clapés : 1600 kg/m³ (cette valeur permet de convertir en mm les dépôts de sédiments qui sont calculés par le modèle en kg/m²). Dans la modélisation réalisée en 2012 par Actimar, ce paramètre a été revu à la baisse suite à l'avis porté par Ifremer sur l'étude de 2008 (deux valeurs ont été modélisées : 500 kg/m³ et 800 kg/m³).

4.2.2.1.1.2 Résultats pour les calculs de la phase 1

Pour les sables fins

La Figure 44 montre l'évolution dans le temps du bilan massique de sédiment dans le domaine de calcul. On constate que :

- Tous les sables clapés restent dans le domaine de calcul (la quantité de sables à la fin de la simulation est égale à la quantité totale de sable clapés, c'est-à-dire 14 000 tonnes) ;
- La quasi-majorité des sables clapés se dépose immédiatement après le clapage et reste déposée pendant toute la durée de la simulation (la courbe bleue est quasiment superposée à la courbe rouge) ;
- On observe un peu de remise en suspension (courbe verte), principalement pendant les périodes de vives-eaux, et dans une moindre mesure pendant les coups de vent. La fraction en suspension (courbe verte) est très faible et dépasse rarement 500 tonnes (soit 3,5 % du total clapé).

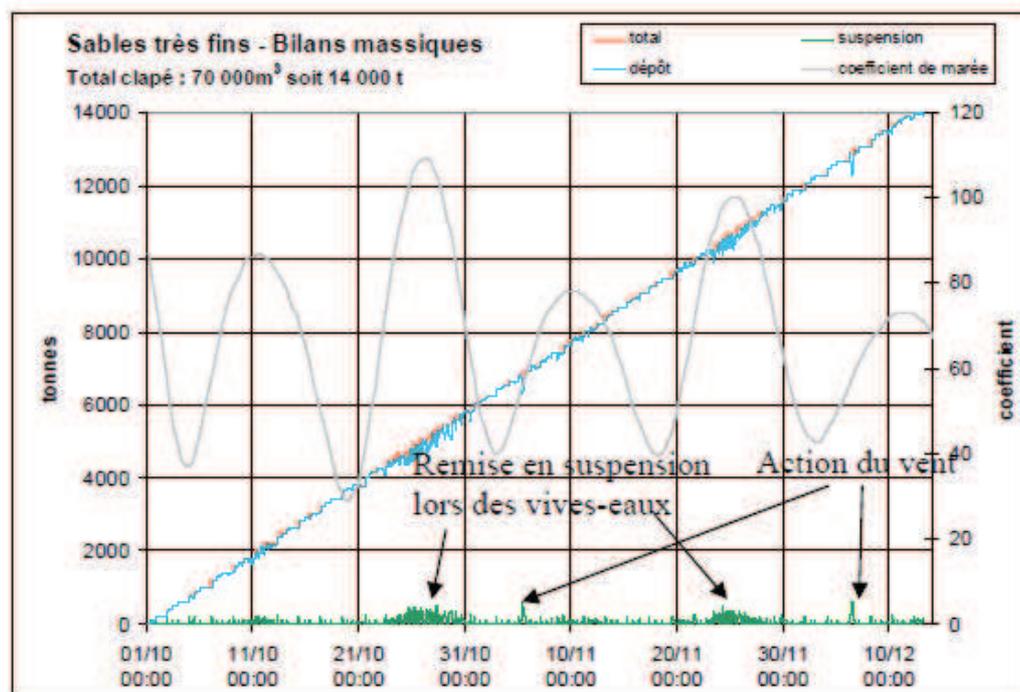


Figure 44 : Bilans massiques pour les sables fins au cours des 73 jours de simulation avec une houle constante d'amplitude 1,2 m [Actimar, 2008]

Au niveau de la répartition géographique, la simulation montre que les dépôts de sables fins restent concentrés durant toute la durée de la modélisation, sur la zone d'immersion et au sud-ouest de la zone d'immersion à l'Ouest de l'île de Groix.

A la fin de la modélisation (cf. Figure 45), les dépôts de sables fins sont principalement localisés :

- dans la zone de clapage (dépôt pouvant atteindre 2 cm) ;
- au sud-ouest de la zone de clapage à l'Ouest de l'île de Groix sur des fonds de plus de 30 m (dépôt inférieur à 2 mm) ;
- dans des zones éparées de dépôts de très faibles épaisseurs (inférieurs à 0,6 mm).

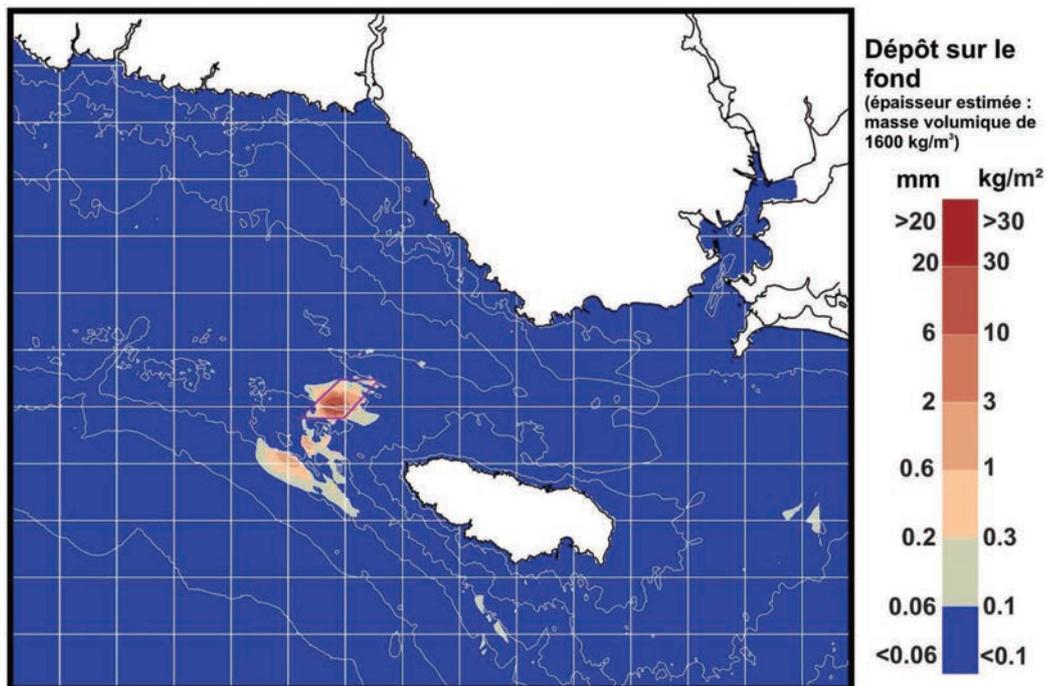


Figure 45 : Epaisseurs des dépôts à la fin des 73 jours de simulation pour les sables fins avec une houle constante d'amplitude 1,2 m [Actimar, 2008]

Les concentrations en matières en suspension les plus importantes observées pendant toute la durée de la modélisation en tout point du modèle, sont présentées sur la Figure 46. On voit qu'elles sont faibles (inférieures à 1 mg/L), ce qui est cohérent avec la Figure 44 qui montre l'évolution des bilans massiques (peu de remise en suspension des sables fins).

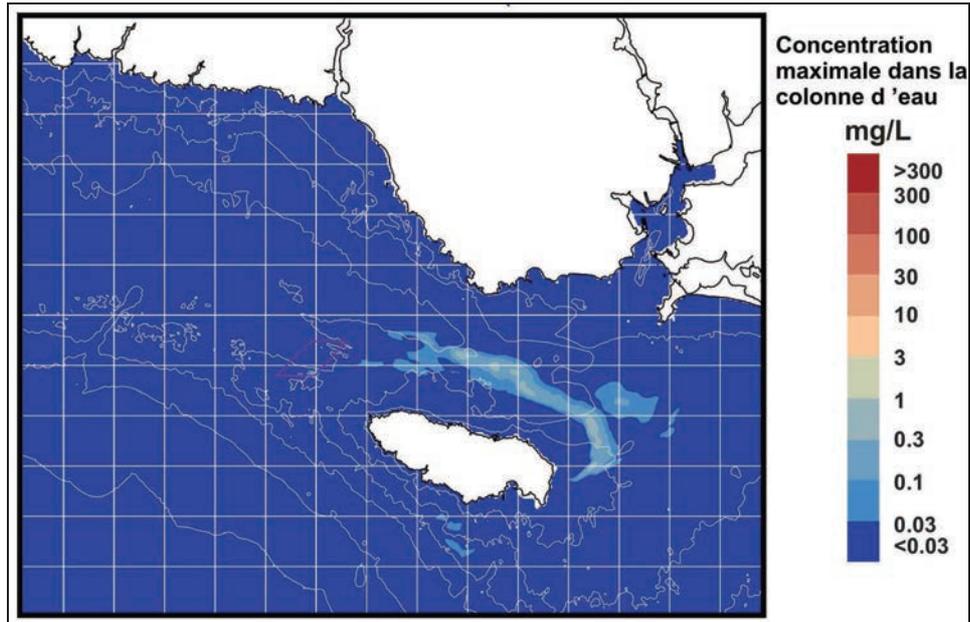


Figure 46 : Concentrations maximales en matières en suspension au cours des 73 jours de simulation pour les sables fins avec une houle constante d'amplitude 1,2 m [Actimar, 2008]

Pour les limons

La Figure 47 montre l'évolution du bilan massique de sédiment dans le domaine de calcul. On constate que :

- Une partie des limons clapés sort du domaine de calcul : la quantité de limons à la fin de la simulation (courbe rouge) est égale à un peu moins de 10 000 tonnes, alors que la quantité totale de limons clapés est de 14 000 tonnes : on observe donc une perte d'environ 28 %.
- Une partie des limons clapés se dépose (courbe bleue) alors qu'une partie équivalente reste en suspension (courbe verte). Si on rapproche ces courbes des courbes d'évolution du vent et des courbes de marée, on voit que les fortes remises en suspension (courbe verte) correspondent aux périodes de vents forts et que le maintien en suspension est favorisé par les périodes de vives-eaux. Les dépôts (courbe bleue) sont quant à eux favorisés par les périodes de mortes-eaux.

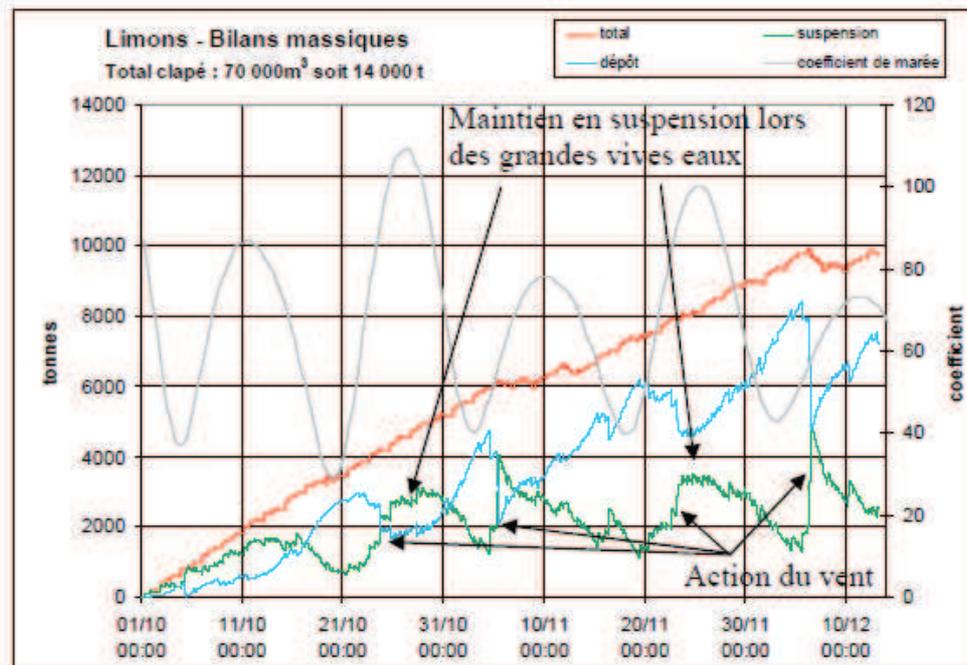


Figure 47 : Bilans massiques pour les limons au cours des 73 jours de simulation avec une houle constante d'amplitude 1,2 m [Actimar, 2008]

Au niveau de la répartition géographique, l'évolution du panache et des dépôts de limons au cours de la simulation montre une certaine prépondérance de la météorologie sur le mouvement global du panache. Ainsi les vents d'ouest ou sud-ouest ont tendance à pousser le panache vers la basse des Bretons et la pointe Pen Men d'où il est entraîné autour de l'île de Groix ; les vents d'est éloignent le panache vers l'Anse du Pouldu.

Au cours de la simulation, le panache turbide lié aux clapages des limons se déplace principalement suivant la direction du vent, en oscillant au rythme de la marée, entraînant une partie des limons en suspension hors de l'emprise du modèle (principalement vers les limites Sud et Ouest). En tournant autour de l'île de Groix, le panache se décante progressivement. Une fois déposés sur les côtes, les limons ne sont pas remis en suspension, ils s'accumulent donc lentement sur l'estran de l'île de Groix. L'épaisseur de ces dépôts de limons est inférieure à 0,6 mm. Rappelons que dans cette modélisation, les périodes de forte agitation (tempêtes) ne sont pas modélisées (l'hypothèse prise pour la houle est une houle de 1,2 m) et que l'objectif était de simuler le comportement du panache dans des conditions accentuant l'impact de l'immersion. La remise en suspension provoquée par les houles plus fortes n'est donc pas prise en compte, ce qui explique l'accumulation de limons dans certains secteurs du modèle. Lorsqu'on prend en compte la houle (cf. § 4.2.2.1.2), on observe que ces accumulations sont nettoyées par les événements de forte agitation.

La Figure 48 montre l'état des dépôts de limons au terme de la modélisation ; on voit que les dépôts de limons se sont formés dans quatre zones préférentielles :

- le site d'immersion ;
- autour de l'île de Groix ;
- au nord ouest de la zone de clapage ;
- au sud ouest de la zone de clapage.

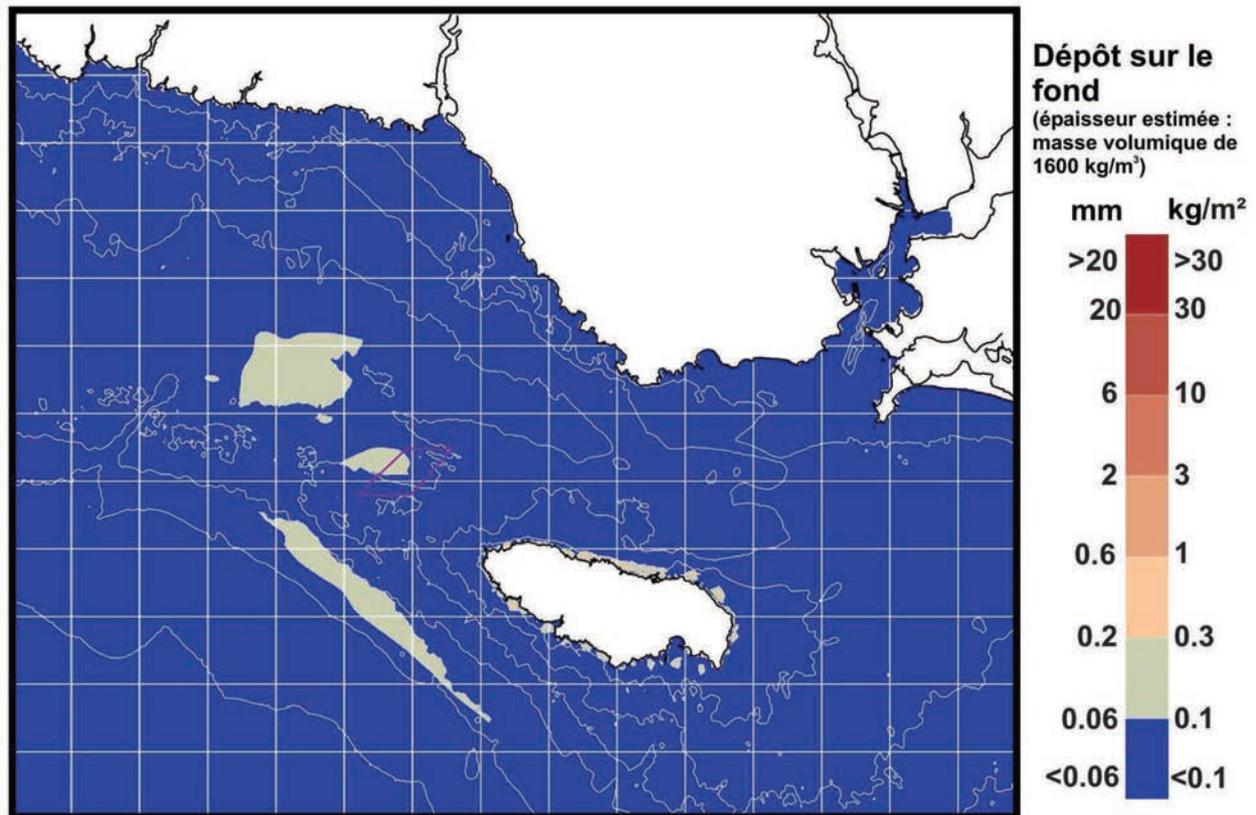


Figure 48 : Epaisseurs des dépôts à la fin des 73 jours de simulation pour les limons avec une houle constante d'amplitude 1,2 m [Actimar, 2008]

Les concentrations en matières en suspension les plus importantes observées pendant toute la durée de la modélisation en tout point du modèle, sont présentées sur la Figure 49.

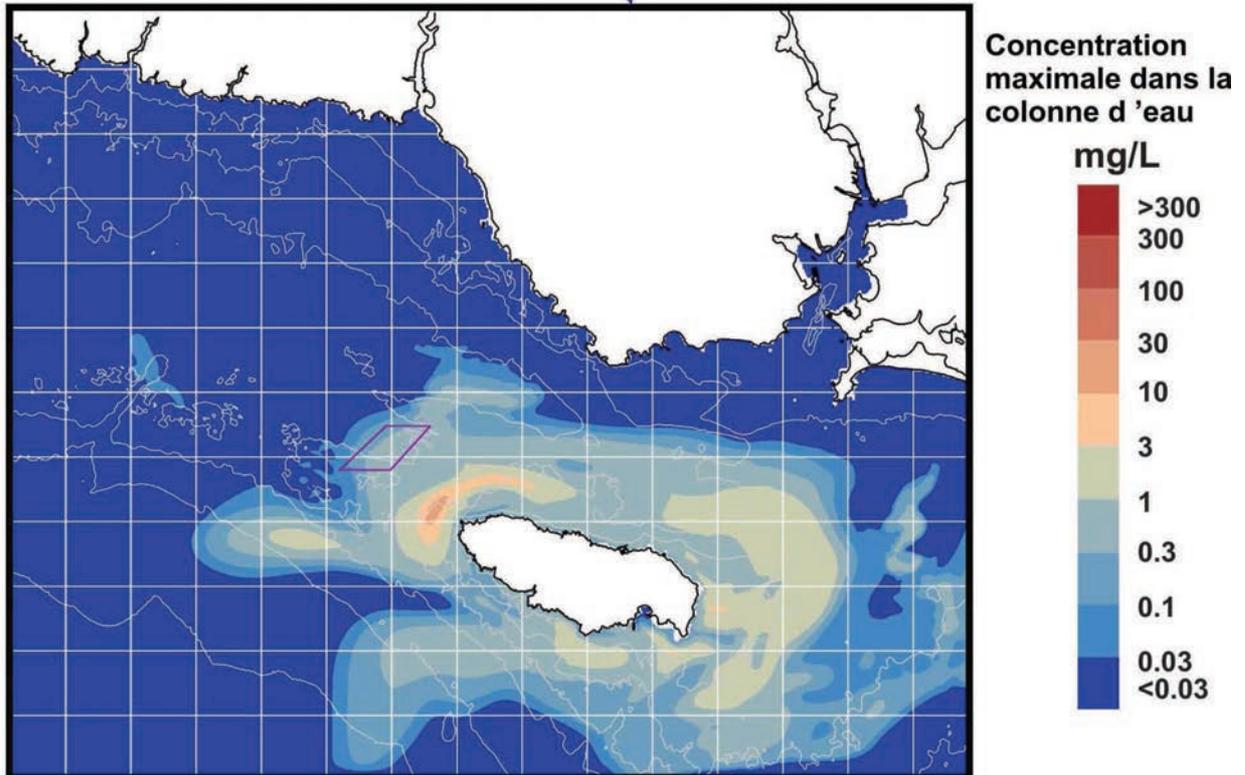


Figure 49 : Concentration maximale en matières en suspension au cours des 73 jours de simulation pour les limons avec une houle constante d'amplitude 1,2 m [Actimar, 2008]

On constate que les concentrations maximales sont les plus importantes à proximité du site d'immersion où elles atteignent 100 mg/L. Elles sont beaucoup plus faibles dès qu'on s'éloigne du site d'immersion ; ainsi, à partir de 2 km autour de la zone de clapage, elles dépassent rarement quelques mg/L. On a vu précédemment (cf. § 3.2.11.4) que la turbidité naturelle dans la zone d'étude varie entre quelques mg/L jusqu'à 40 mg/L. les variations de turbidité provoquées par les clapages restent donc bien inférieures, ou du même ordre, que le bruit de fond naturel. Rappelons de plus que cette figure ne donne pas d'information sur les durées pendant lesquelles ces concentrations maximales sont observées.

4.2.2.1.2. Modélisation hydrosédimentaire – phase 2

A l'issue d'une saison moyenne de clapage, des dépôts (sables et limons) se sont formés au niveau de la zone d'immersion d'une part et au sud ouest de celle-ci d'autre part. Les conditions océano-météorologiques introduites dans le modèle ne sont pas en mesure de remettre en suspension ces dépôts.

Afin d'étudier le devenir de ces dépôts lors d'une tempête d'hiver, une simulation à partir de la situation finale de la saison de clapage avec une houle très énergétique (5m 15s 240°) est modélisée pour une période de 14 jours. Cette simulation est très théorique puisqu'il est extrêmement rare de rencontrer de telles conditions de houle pendant une durée aussi longue, mais elle a l'avantage d'analyser l'influence de la houle sur la remise en suspension.

4.2.2.1.2.1 Hypothèses pour les calculs de la phase 2

- Nature des sédiments : aucune (la simulation démarre à partir de la situation finale de fin de la saison des clapages) ;
- Volume de clapage modélisé : aucun (la simulation démarre à partir de la situation finale de fin de la saison des clapages) ;
- Cycles de clapage : aucun (la simulation démarre à partir de la situation finale de fin de la saison des clapages) ;
- Durée de la modélisation : 14 jours ;
- Conditions de marée : conditions réelles de marée du 13/12 au 26/12 ;
- Conditions de houle : houle d'amplitude 5 m en provenance du Sud-Ouest (240°), de période 15 secondes (cette simulation est très théorique puisqu'il est extrêmement rare de rencontrer de telles conditions de houle pendant une durée aussi longue) ;
- Conditions de vent : représentatives.

4.2.2.1.2.2 Résultats pour les calculs de la phase 2

Pour les sables fins

La Figure 50 montre l'évolution du bilan massique de sédiment dans le domaine de calcul. On constate que :

- Tous les sables clapés restent dans le domaine de calcul (la quantité de sables à la fin de la simulation est égale à la quantité totale de sable clapés, c'est-à-dire 14 000 tonnes) ;
 - L'influence des marées sur la remise en suspension des sables est confirmée : la remise en suspension (courbe verte) s'accroît fortement pour des coefficients de marée supérieurs à 70 (la fraction en suspension dépasse alors 1000 tonnes).
-

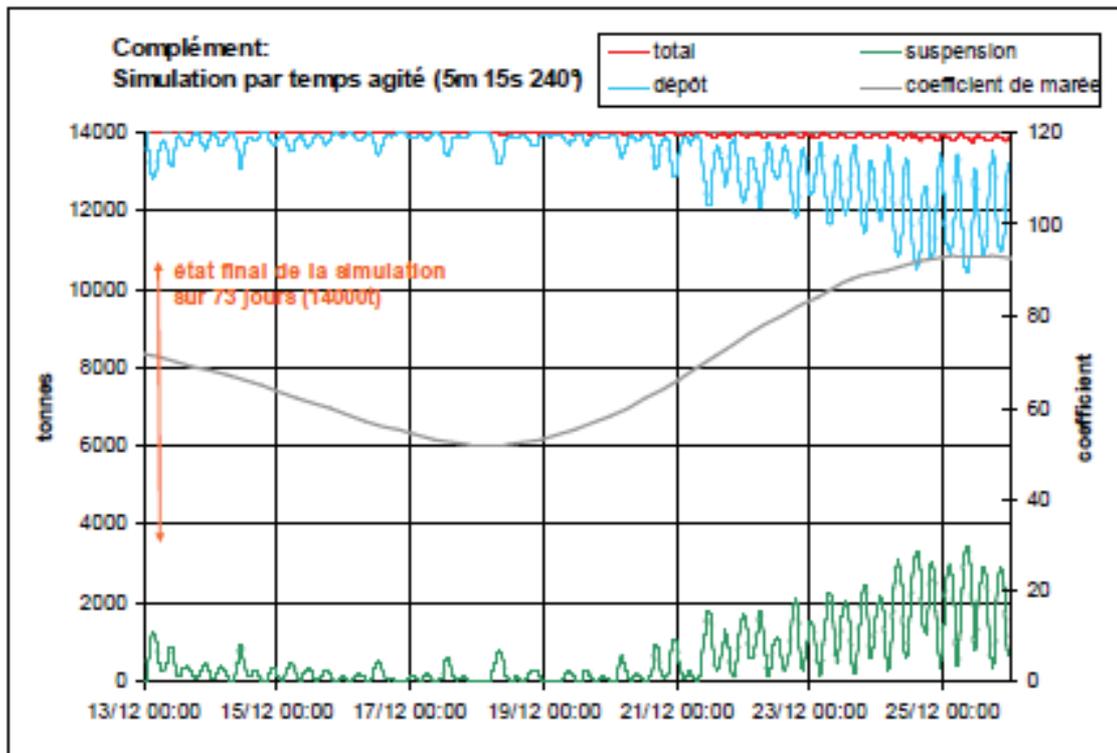


Figure 50 : Bilans massiques pour les sables fins au cours des 12 jours de simulation avec une houle constante d'amplitude 5 m [Actimar, 2008]

Cette simulation démontre donc l'importance de la marée en tant que facteur limitant les remises en suspension des sables fins, même en situation de forte tempête. Les sables fins déposés lors de la saison de clapages ne se déplaceront que lors de périodes de forte tempête en coïncidence avec des marées assez grandes.

Au niveau de la répartition géographique des dépôts (et comme pour la simulation précédente avec une houle de 1,2 m), la zone de dépôt privilégiée pour les sables fins reste la zone d'immersion et les fonds de plus de 30 m au Sud-Ouest. Ces dépôts restent peu épais, la quasi-totalité ne dépassant pas quelques millimètres d'épaisseur (cf. Figure 51).

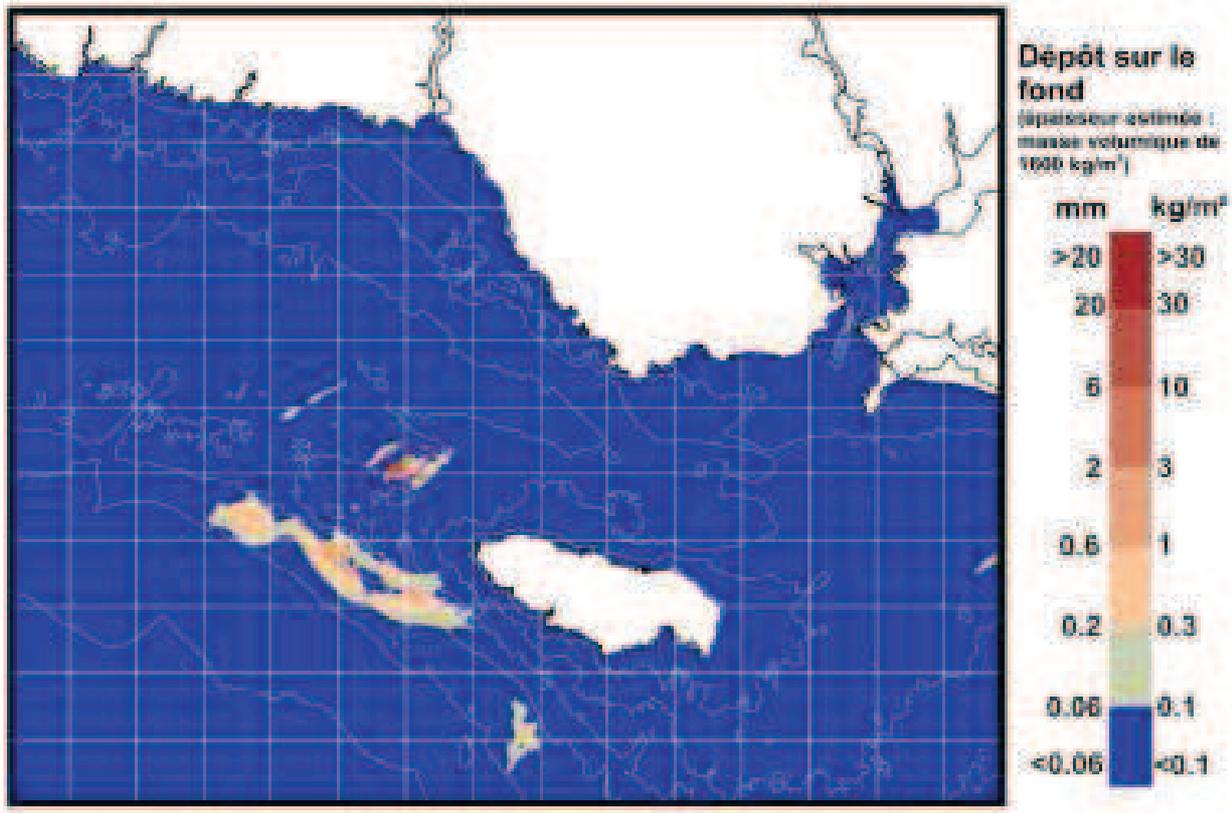


Figure 51 : Dépôts à la fin des 12 jours de simulation pour les limons avec une houle constante d'amplitude 5 m
[Actimar, 2008]

Pour les limons

La Figure 52 montre l'évolution du bilan massique de sédiment dans le domaine de calcul. On constate que :

- Une partie des limons sort du domaine de calcul à l'issue de la simulation (la quantité de limons à la fin de la simulation (courbe rouge) est égale à environ 9 000 tonnes, alors que la quantité totale initiale est d'un peu moins de 10 000 tonnes : on observe donc une perte d'environ 10%.
- Au bout de quelques heures de simulation, environ 4000 tonnes de limons sont remis en suspension (courbe verte), alors que la part de limons déposés diminue (courbe bleue). On voit donc l'influence de la houle sur la remise en suspension.

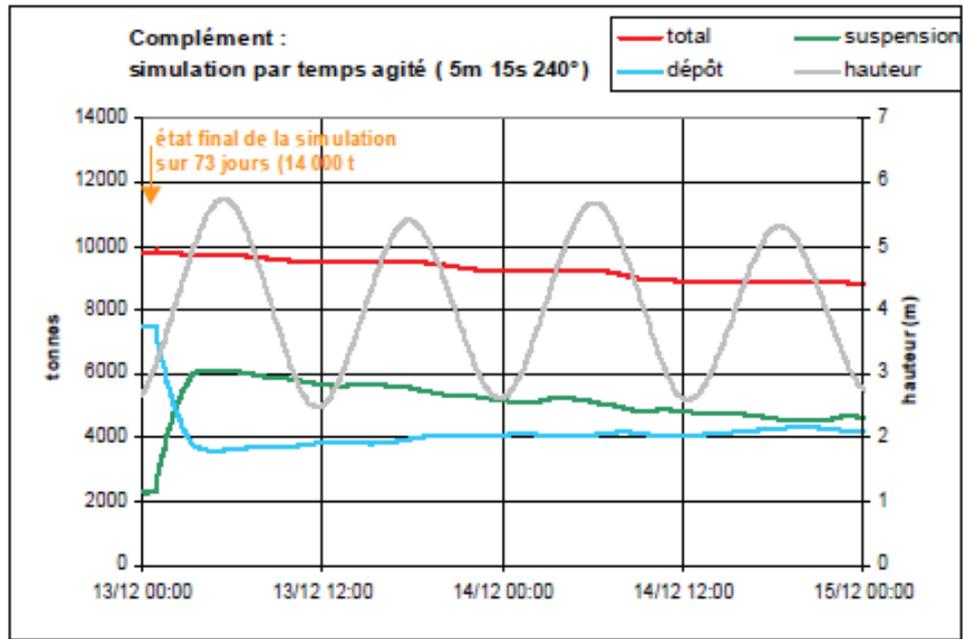


Figure 52 : Bilans massiques pour les limons au cours des 48 premières heures de simulation avec une houle constante d'amplitude 5 m [Actimar, 2008]

Les figures suivantes montrent la répartition géographique des dépôts à trois moments (T0, T0+6 heures, T0+48 heures) au cours des 48 premières heures de simulation :

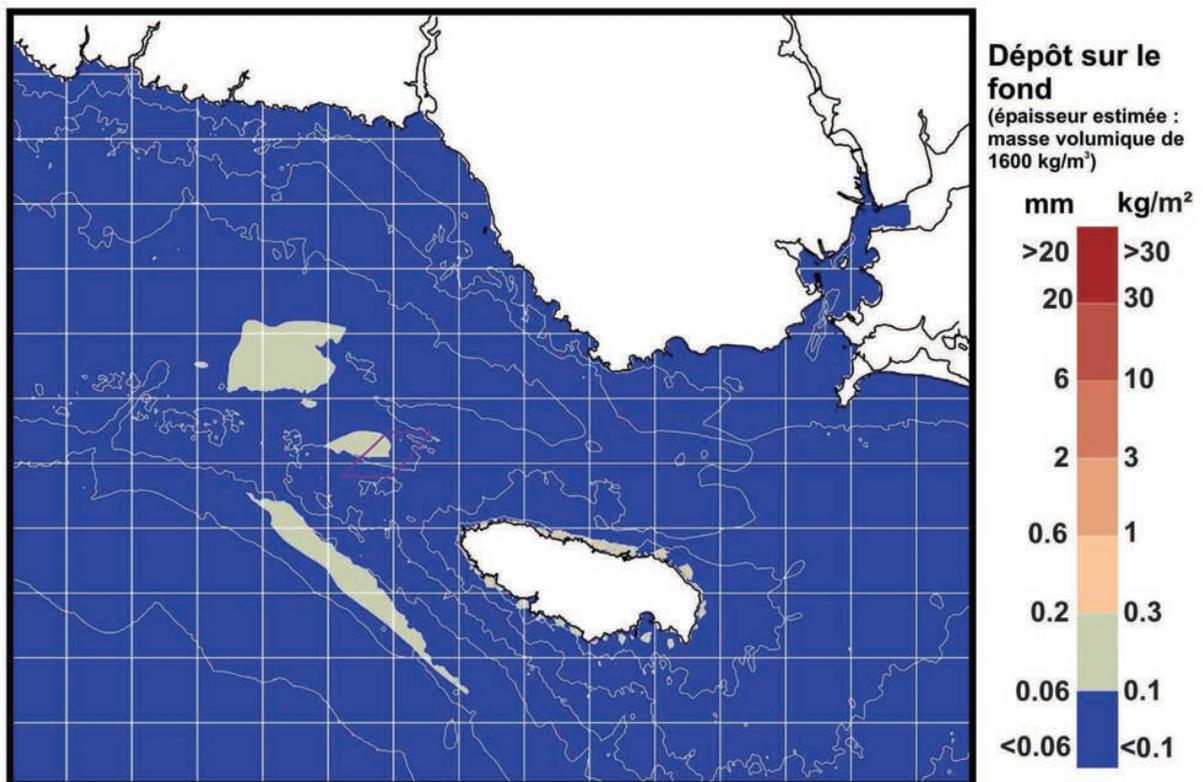


Figure 53 : Dépôts au début de la simulation avec une houle constante d'amplitude 5 m [Actimar, 2008]

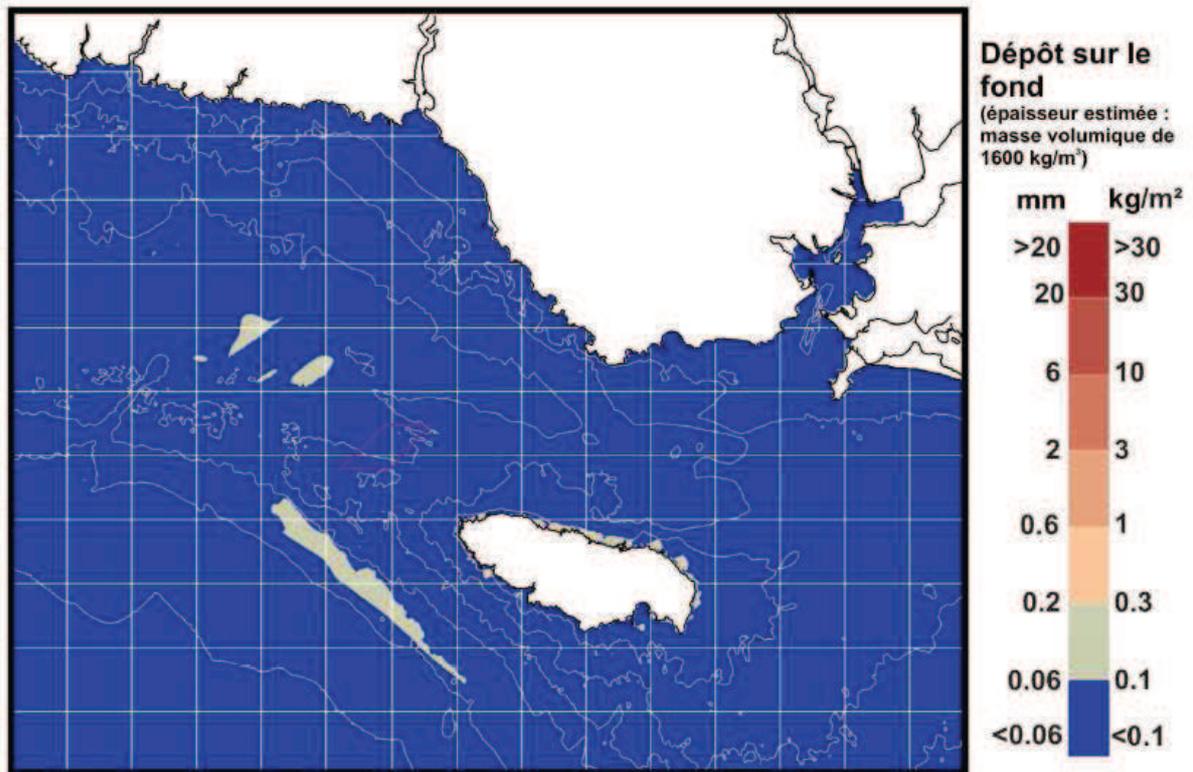


Figure 54 : Dépôts après 6 heures de simulation avec une houle constante d'amplitude 5 m [Actimar, 2008]

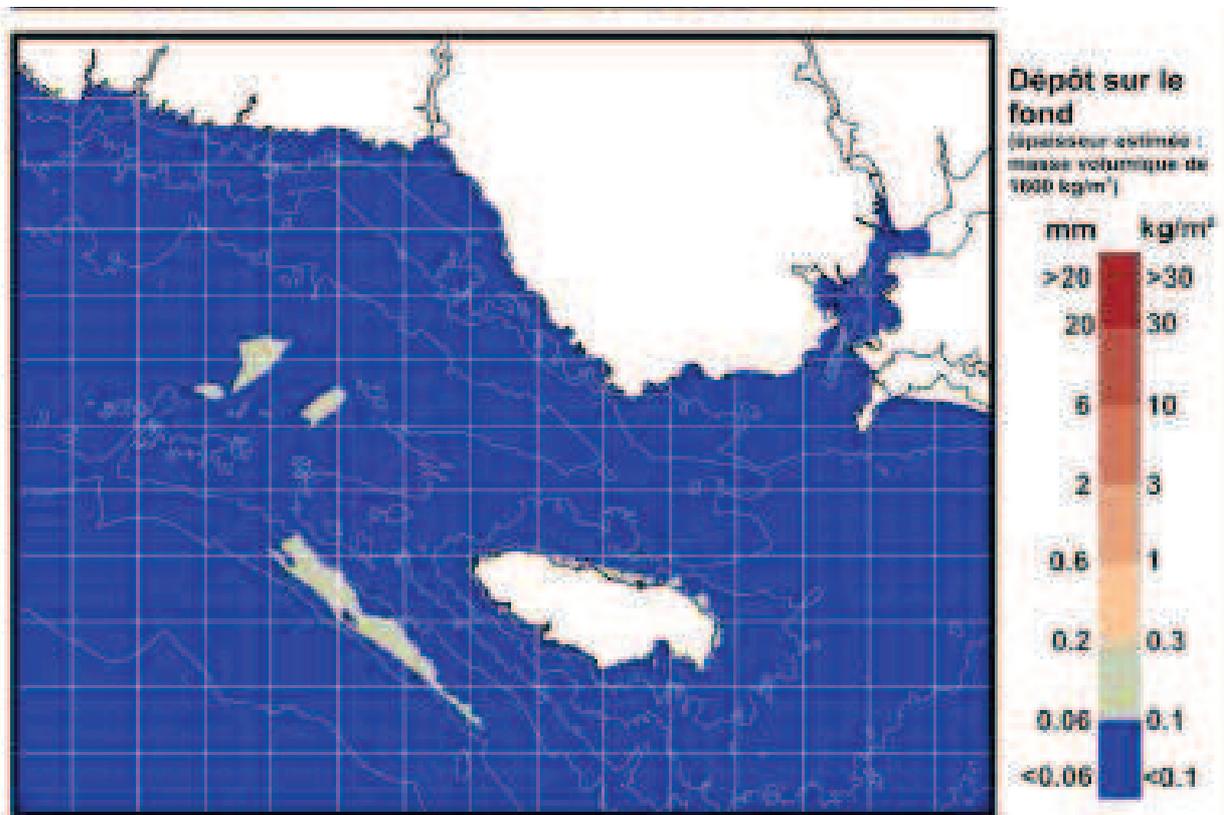


Figure 55 : Dépôts après 48 h de simulation avec une houle constante d'amplitude 5 m [Actimar, 2008]

On observe que les remises en suspension s'appliquent plus particulièrement aux dépôts formés sur la côte sud de l'île de Groix qui disparaissent en 6h de tempête. Cette simulation démontre donc la capacité de la houle à « nettoyer » rapidement les dépôts sur la côte sud de l'île de Groix. Les dépôts situés sur la côte nord ne sont pas remis en suspension et sont augmentés par la décantation des sédiments remis en suspension sur la façade sud de l'île. Les dépôts restent cependant peu épais : inférieurs à 0,6 mm.

Les figures suivantes montrent la répartition géographique de la turbidité à trois moments (T0, T0+6 heures, T0+48 heures) au cours des 48 premières heures de simulation :

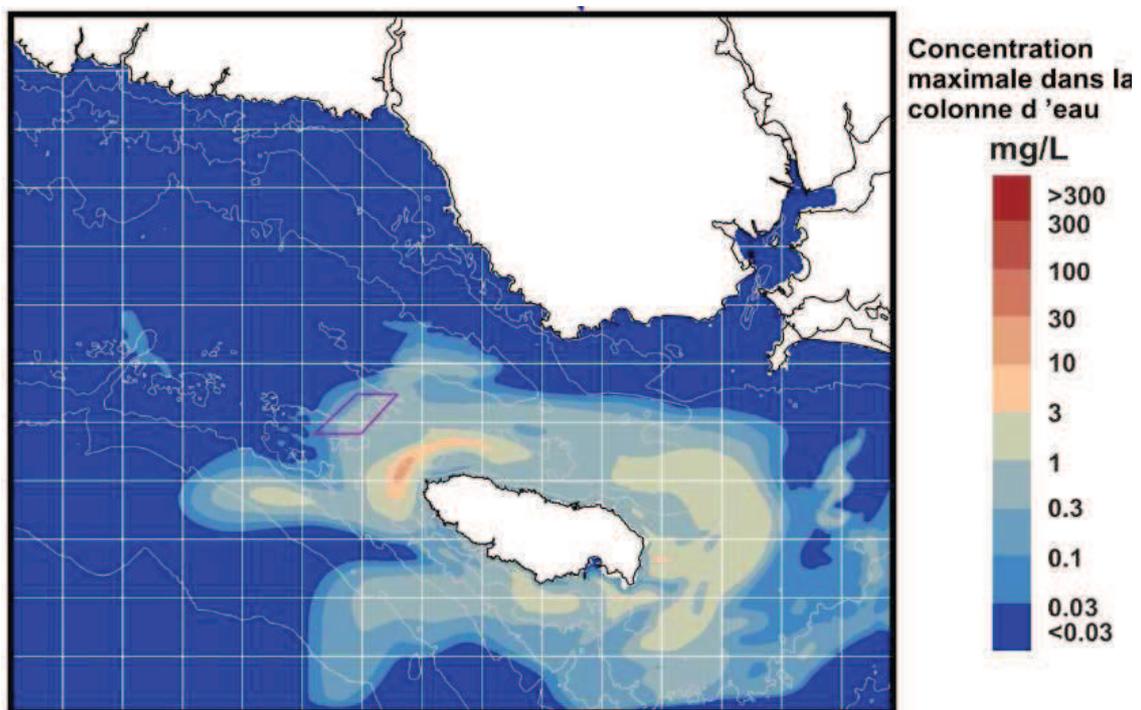


Figure 56 : Turbidités au début de la simulation avec une houle constante d'amplitude 5 m [Actimar, 2008]

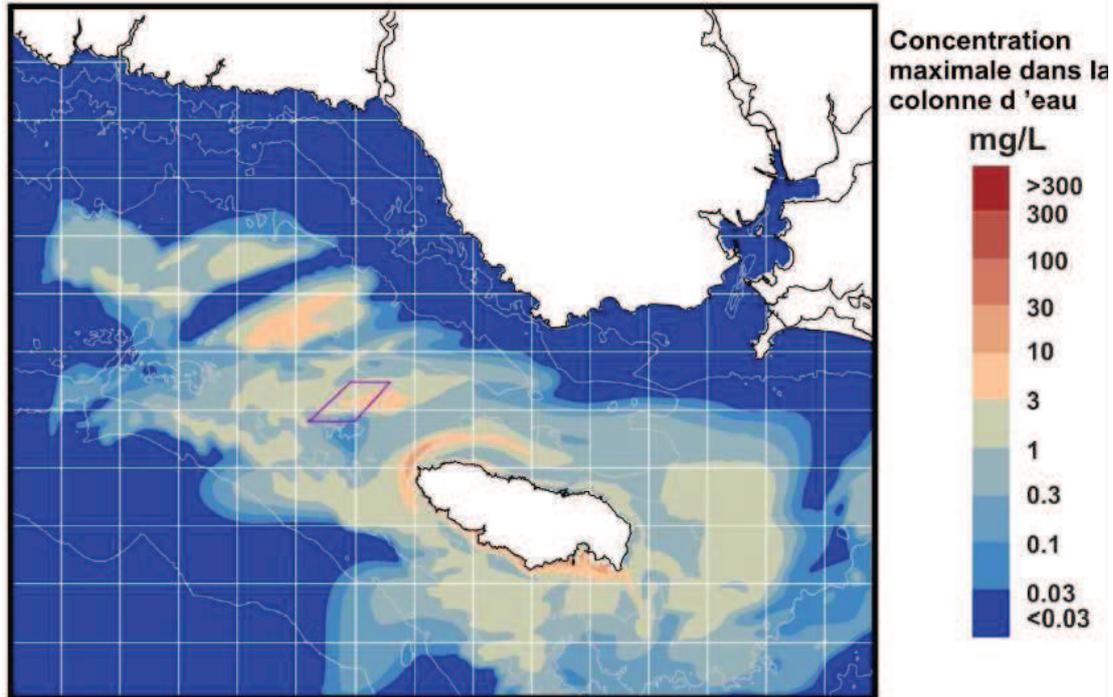


Figure 57 : Turbidités après 6 heures de simulation avec une houle constante d'amplitude 5 m [Actimar, 2008]

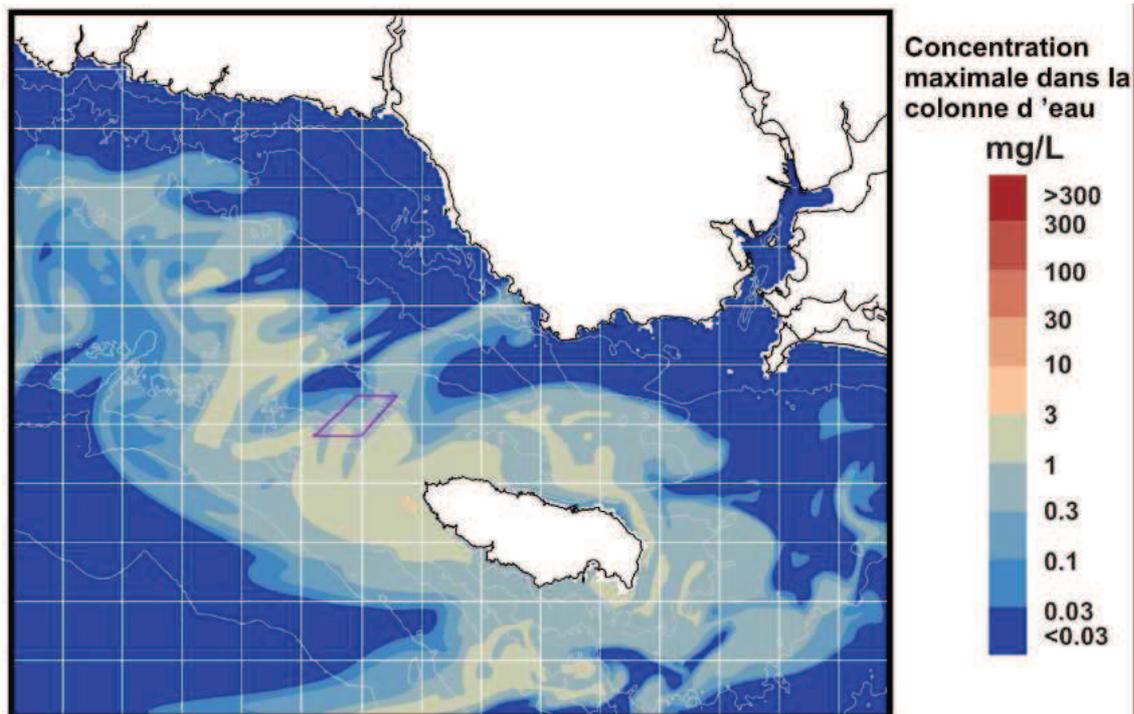


Figure 58 : Turbidités après 48 heures de simulation avec une houle constante d'amplitude 5 m [Actimar, 2008]

On voit que les remises en suspension concernent tout le domaine d'étude et que les concentrations maximales diminuent rapidement au fur et à mesure de la dilution dans la masse d'eau. Après 48 heures de simulation, les turbidités ne dépassent globalement pas 3 mg/L. On a vu précédemment (cf. 5

3.2.11.4) que la turbidité naturelle dans la zone d'étude varie entre quelques mg/L jusqu'à 40 mg/L. les variations de turbidité provoquées par les clapages restent donc bien inférieures au bruit de fond naturel.

4.2.2.2 Modélisations hydrosédimentaires complémentaires réalisées par Actimar en 2011 dans le cadre du projet de dragage du port de commerce de Lorient [Actimar, 2012]

En complément de l'étude menée en 2008, Actimar a mené en 2012 de nouvelles modélisations hydrosédimentaires dans le cadre du projet de dragage du port de commerce de Lorient. Pour cette étude, le volume à claper était de 200 000 m³ de sédiments (ce qui correspondait au volume moyen annuel de sédiment clapés entre 2008 et 2011), constitués de limons. Les principaux résultats de cette étude [Actimar, 2012] sont présentés ci-après.

4.2.2.2.1. Hypothèses pour les calculs

- Nature des sédiments

Seules les vases (limons) ont été modélisées.

- Volume de clapage modélisé : 200 000 m³ correspondant à 78 175 tonnes de matière.

- Cycles de clapage :

Jour 1 : 2 clapages de 1000 m³ (à 8h et 15h) avec la drague THOR, et 2 clapages de 400 m³ (à 11h et 17h) avec la drague Fort-Boyard

Jour 2 : 2 clapages de 1000 m³ avec la drague THOR (à 10h et 17h), et 2 clapages de 400 m³ (8h et 15h) avec la drague Fort-Boyard

Jour 3 : 2 clapages de 1000 m³ avec la drague THOR, et 1 clapage de 400 m³ (1à 2h) avec la drague Fort-Boyard.

Jour 4 = jour 1

Jour 5 = jour 2

Jour 6 = jour 3

...etc

- Durée de la modélisation : 80 jours, dont 75 jours avec clapages.

- Conditions de marée : conditions réelles de marée du 15/02/2011 au 05/05/2011

- Conditions de houle : conditions réelles de houle du 15/02/2011 au 05/05/2011

Le début de la simulation est marqué par des vents de secteur Sud à Ouest jusqu'à la fin du mois de février. Le mois de mars est dominé par une houle relativement faible (Hs < 1 m). Autour du 30 mars, un

pic de houle de Sud-Ouest est simulé ($H_s > 2$ m) puis la situation se calme et reste avec une agitation faible ($H_s < 1$ m) du 5 avril au 5 mai.

- Conditions de vent : conditions réelles de vent du 15/02/2011 au 05/05/2011

Le début de la simulation est marqué par des vents de secteur Sud à Ouest jusqu'à la fin du mois de février. Le mois de mars est dominé par des vents de Nord-Est à Est.

- Concentration de dépôt des sédiments clapés : 500 kg/m^3 et 800 kg/m^3 (ces valeurs permettent de convertir en mm les dépôts de sédiments qui sont calculés par le modèle en kg/m^2).

Ces valeurs ont été modifiées par rapport à la valeur prise en compte dans l'étude de modélisation de 2008 qui était de 1600 kg/m^3 , suite aux remarques formulées par Ifremer (Pierre Le Hir).

Principales différences par rapport à la modélisation numérique réalisée en 2008 :

- Le volume total de sédiment clapé : $70\,000 \text{ m}^3$ en 2008 / $200\,000 \text{ m}^3$ en 2012 ;
- Les cycles de clapages : 2000 m^3 clapés par jour en 2008 / jusqu'à 2800 m^3 clapés par jour en 2012 ;
- Les conditions de houle : houle fixe en 2008 ($H_s=1,2$ m dans la modélisation court-terme et $H_s=5$ m dans la modélisation long-terme) / houle variable en 2012 ;
- La concentration de dépôt des sédiments clapés : 1600 kg/m^3 en 2008 / 500 kg/m^3 et 800 kg/m^3 en 2012 (modifié suite aux remarques formulées par Ifremer sur l'étude de 2008).

4.2.2.2. Résultats

La Figure 59 montre l'évolution du bilan massique de limons dans le domaine de calcul. On constate que :

- La grande majorité des limons clapés reste dans le domaine de calcul : la quantité de limons à la fin de la simulation (courbe verte) est quasiment égale à la quantité totale de limons clapés, c'est-à-dire 78 000 tonnes ;
- La quasi-majorité des limons clapés se dépose immédiatement après le clapage et reste déposée pendant toute la durée de la simulation (la courbe rouge est quasiment superposée à la courbe verte sauf épisodes ponctuels) ;
- On observe globalement peu de remise en suspension (courbe bleue) avec une fraction en suspension inférieure la plupart du temps à 3000 tonnes. On constate l'influence de la houle qui augmente ponctuellement la remise en suspension ($H_s = 3$ m du 15 au 17 février, $H_s = 1,5$ à 2 m du 17 au 27 février, $H_s = 2$ m autour du 30/03 et autour du 8/05) (cela avait déjà été observé pour la phase 2 de la modélisation de 2008).

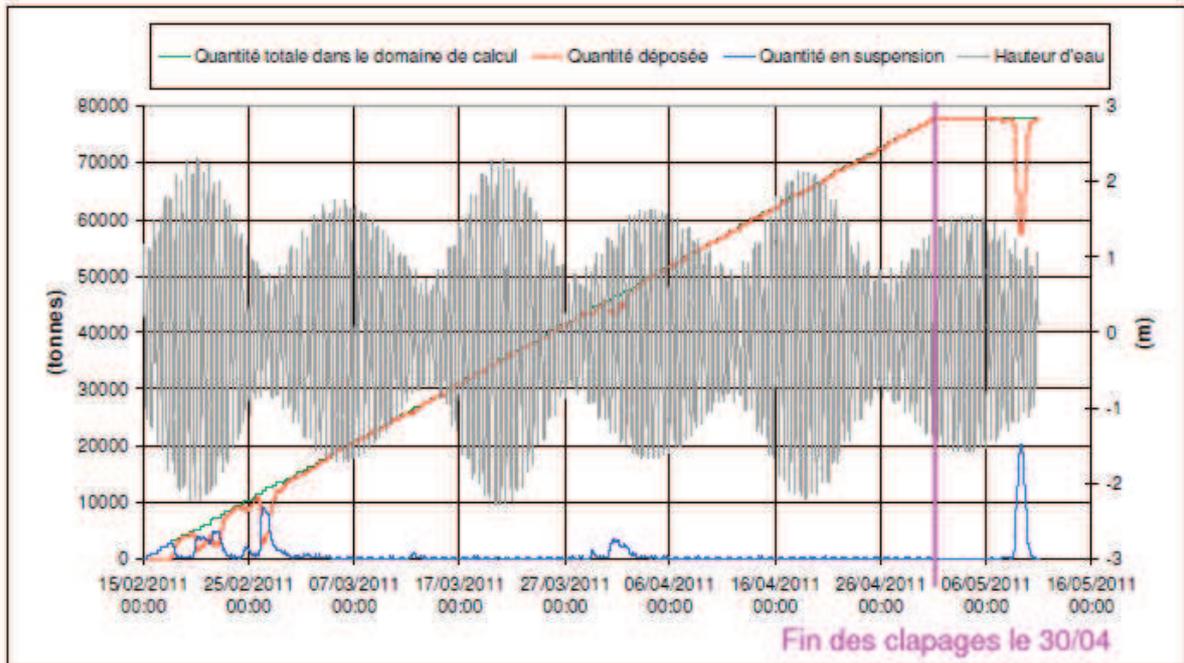


Figure 59 : Bilans massiques pour les limons au cours des 75 jours de simulation avec une houle variable
[Actimar, 2012]

Au niveau de la répartition géographique, la simulation montre que les dépôts de limons se concentrent dans et en périphérie du site d'immersion, ainsi qu'au Nord-Est, au Nord-Ouest et au Sud-Ouest du site d'immersion.

Afin d'évaluer le risque d'enfouissement de certains habitats, Actimar a réalisé des bilans massiques de dépôts sectoriels, en définissant trois zones présentées sur la Figure 60 :

- La zone de clapage (en rouge) ;
- Les fonds de plus de 30 m (en bleu) ;
- Les fonds de moins de 10 m (en vert).

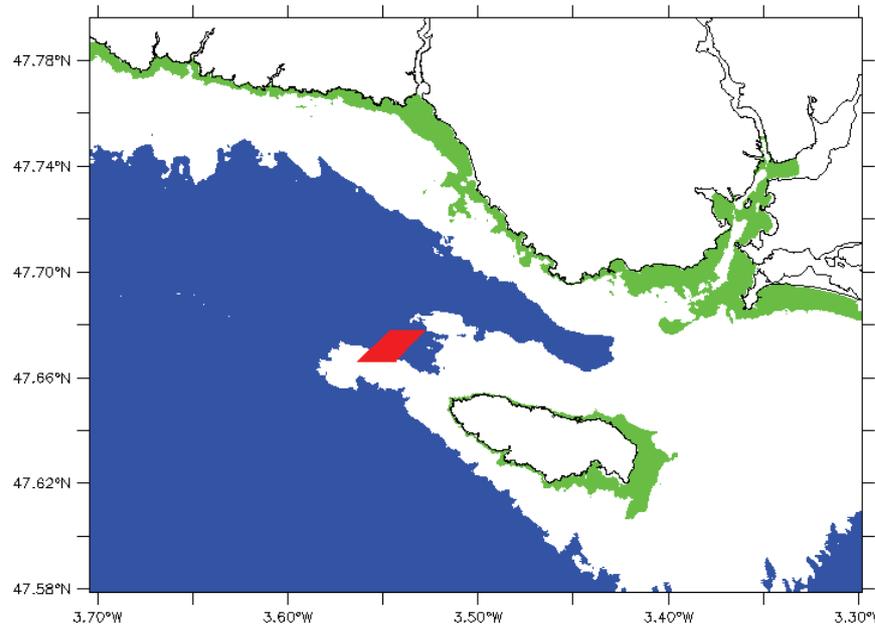


Figure 60 : Définition des zones de calcul (en rouge : zone de clapage , en bleu : fonds de plus de 30m , en vert : fonds de moins de 10m ; en blanc : non calculé) [Actimar, 2012]

L'évolution des bilans massiques sectoriels sont présentés sur la Figure 61 ; on constate que :

- la majorité des sédiments se dépose dans les fonds supérieurs à 30 m (la courbe bleue est quasiment superposée à la courbe noire) ;
- les dépôts dans les fonds de moins de 10 m (courbe verte) sont très faibles (moins de 0.1 % de la totalité des sédiments clapés) ;
- A la fin des clapages (date du 01/05), près de 60 000 tonnes de sédiments (soit 74.8 % du total clapé) restent dans la zone de clapage (courbe rouge) ;
- A la fin de la modélisation (soit 5 jours après la fin des clapages), après l'épisode de houle de début mai, un peu plus de 50 000 tonnes de sédiments (soit 66.6 % du total clapé) reste dans la zone de clapage (courbe rouge).

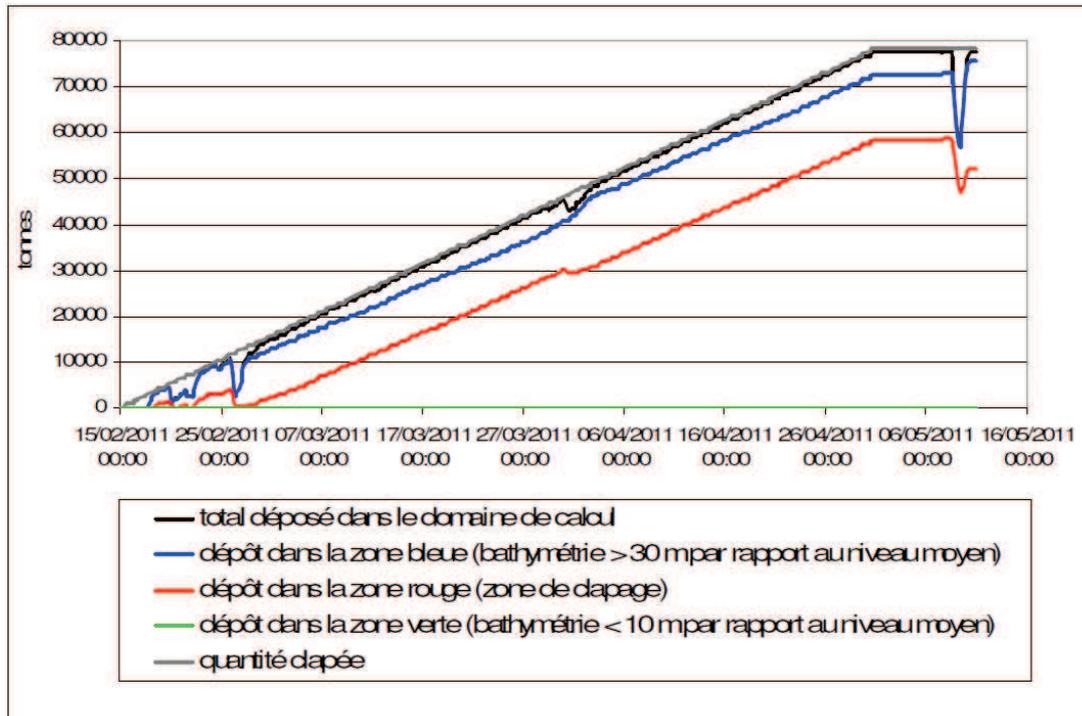
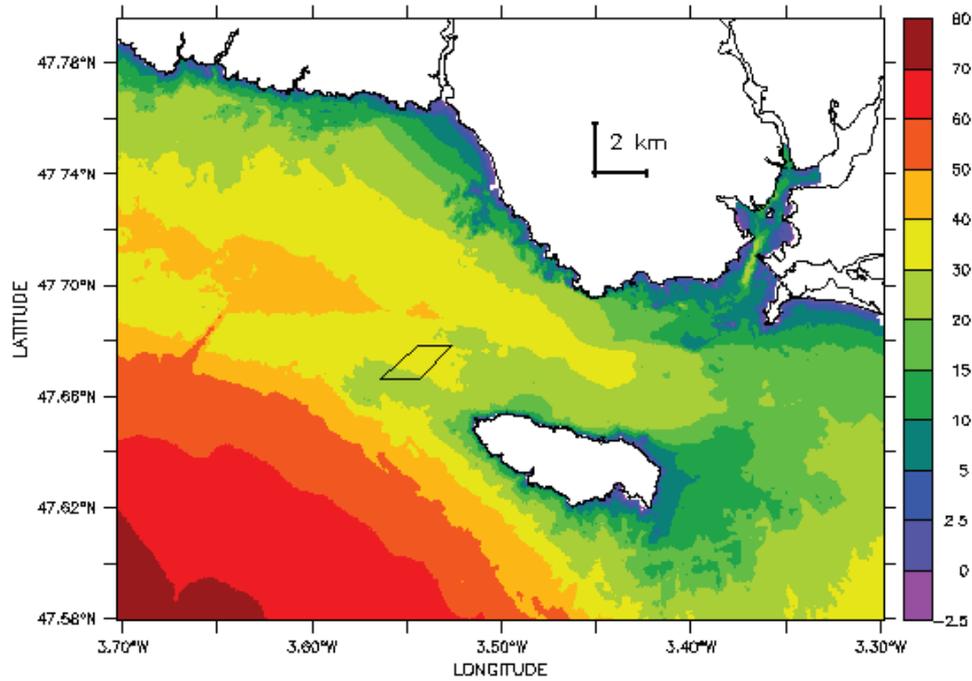


Figure 61 : Bilans massiques des dépôts par zone de calcul [Actimar, 2012]

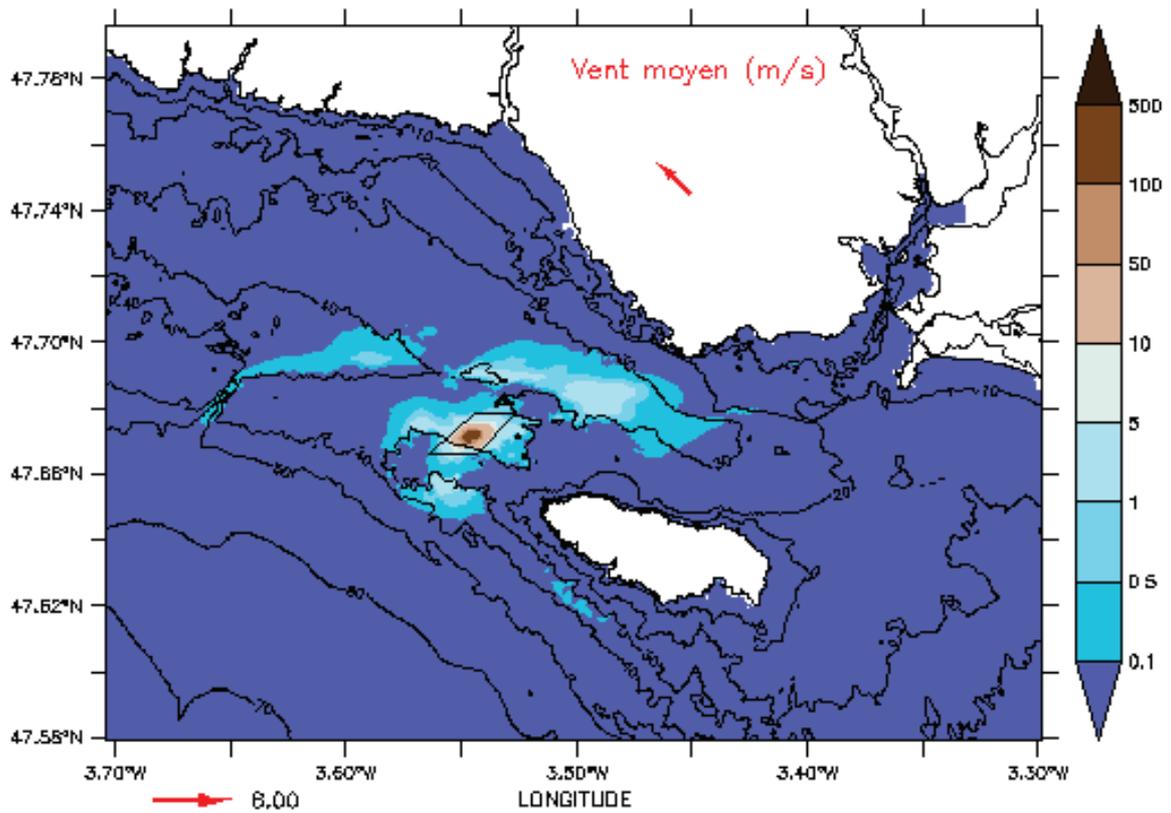
On voit donc que, contrairement à la modélisation de 2008 effectuée pour une houle constante de 1,2 m [Actimar, 2008], on n'observe pas d'accumulations durables sur le littoral (fonds de moins de 10 m). Cela s'explique par le fait que dans cette modélisation, l'hypothèse prise pour la houle était une houle constante assez faible (1,2 m). De plus, il faut rappeler que les accumulations observées lors de la modélisation de 2008 étaient remises en suspension en quelques heures dès lors qu'on appliquait une houle de tempête constante de 5 m [Actimar, 2008]. La modélisation de 2012 confirme donc l'influence des fortes houles sur la remise en suspension des limons. Par conséquent, les petits fonds ne subissent pas de dépôts de sédiments pérennes car les houles (même pas très fortes) les remettent en suspension. En revanche, les fonds de plus de 30 mètres subissent des dépôts plus pérennes car l'action des houles (même fortes) est moins puissante sur la remise en suspension.

La Figure 62 représente la répartition des dépôts à la fin des clapages. On voit bien la répartition préférentielle des dépôts de limons dans les fonds de plus de 30 mètres.



Bathymetrie par rapport au niveau moyen (m)

DATA SET: SeamerRg4_2011_02_14_00



Depot (kg/m²)

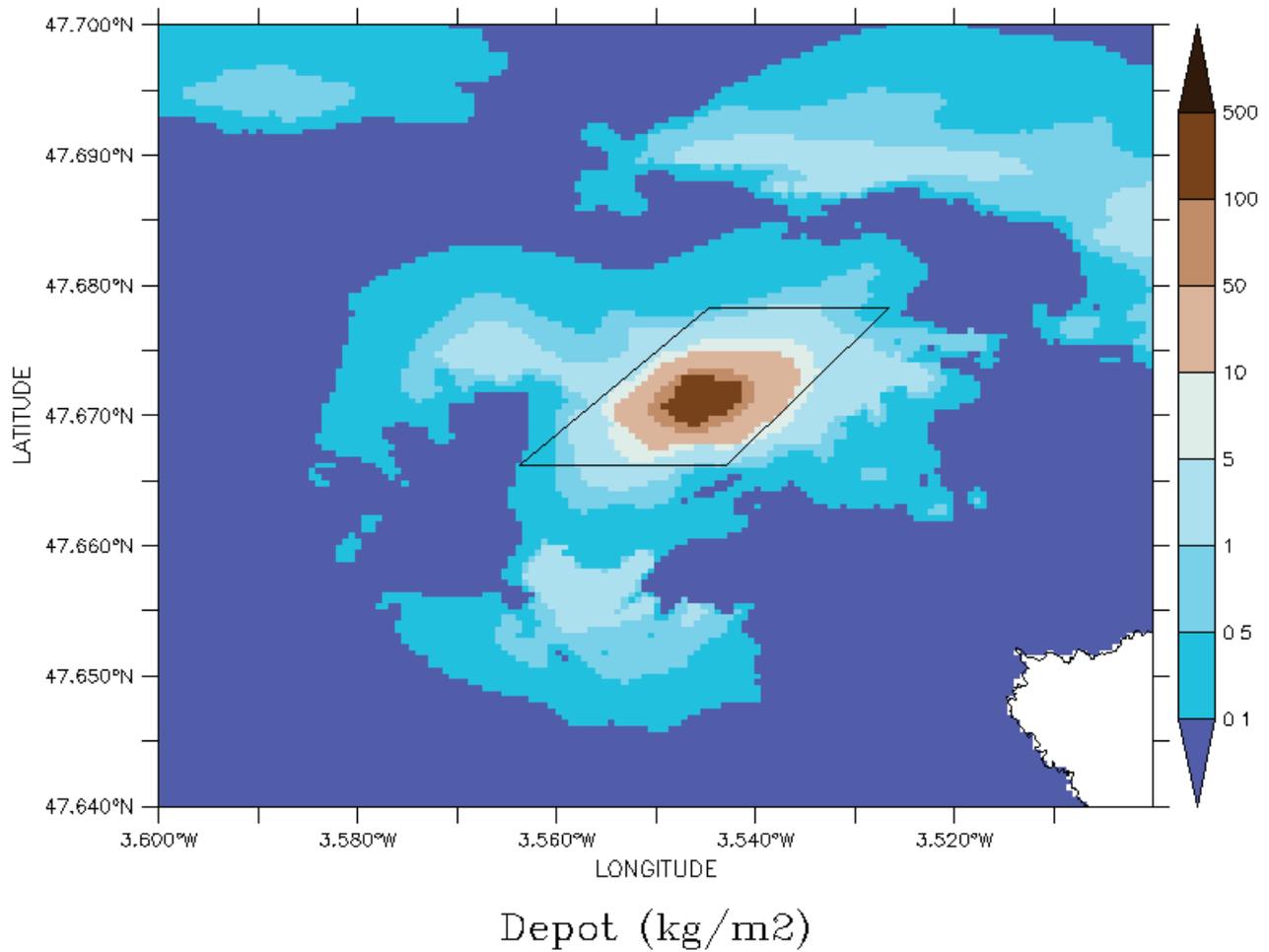


Figure 62 : Dépôts à la fin des clapages avec une houle variable [Actimar, 2012]

Si l'on convertit des dépôts massiques en épaisseurs de dépôts, on obtient les équivalences suivantes :

Dépôt (en kg/m ²)	Dépôt (en mm)	
	Concentration de dépôt = 500 kg/m ³	Concentration de dépôt = 800 kg/m ³
500	1000	625
100	200	125
50	100	62.5
10	20	12.5
5	10	6.25
1	2	1.25
0.5	1	0.625
0.1	0.2	0.125

Tableau 39 : Equivalences entre dépôt et épaisseur de dépôt en fonction de la concentration de dépôt

Quelle que soit l'hypothèse prise pour la concentration de dépôt (500 kg/m³ ou 800 kg/m³), on constate que les dépôts sont inférieurs à 10 mm dès que l'on se situe en dehors du site d'immersion. Dans le site d'immersion, les dépôts décroissent de manière concentriques plus on s'éloigne du centre du site

d'immersion : les valeurs évoluent de 100-500 kg/m² au centre du site d'immersion (200-1000 mm pour une concentration de dépôt de 500 kg/m³), à 1-5 kg/m² en périphérie du site d'immersion (2-10 mm pour une concentration de dépôt de 500 kg/m³).

Concernant le panache turbide, les résultats de simulations sont traités pour obtenir les durées d'exposition de la colonne d'eau à des teneurs supérieures à un seuil. La durée cumulée de dépassement de la concentration seuil est évaluée sur toute la durée de la simulation, soit 80 jours. Le seuil de concentration en MES choisi est de 5 mg/L. On a vu précédemment que le bruit de fond naturel des concentrations en MES dans la zone d'étude varie de quelques mg/L jusqu'à 40 mg/L (cf. § 3.2.11.4) ; cette concentration seuil de 5 mg/L correspond donc aux valeurs basses du bruit de fond naturel dans la zone d'étude.

Le modèle étant tridimensionnel, ce calcul est effectué pour trois niveaux sigmas : 0.1 (près du fond), 0.5 (milieu), 0.9 (surface). Les résultats sont présentés sur les Figure 63, Figure 64 et Figure 65.

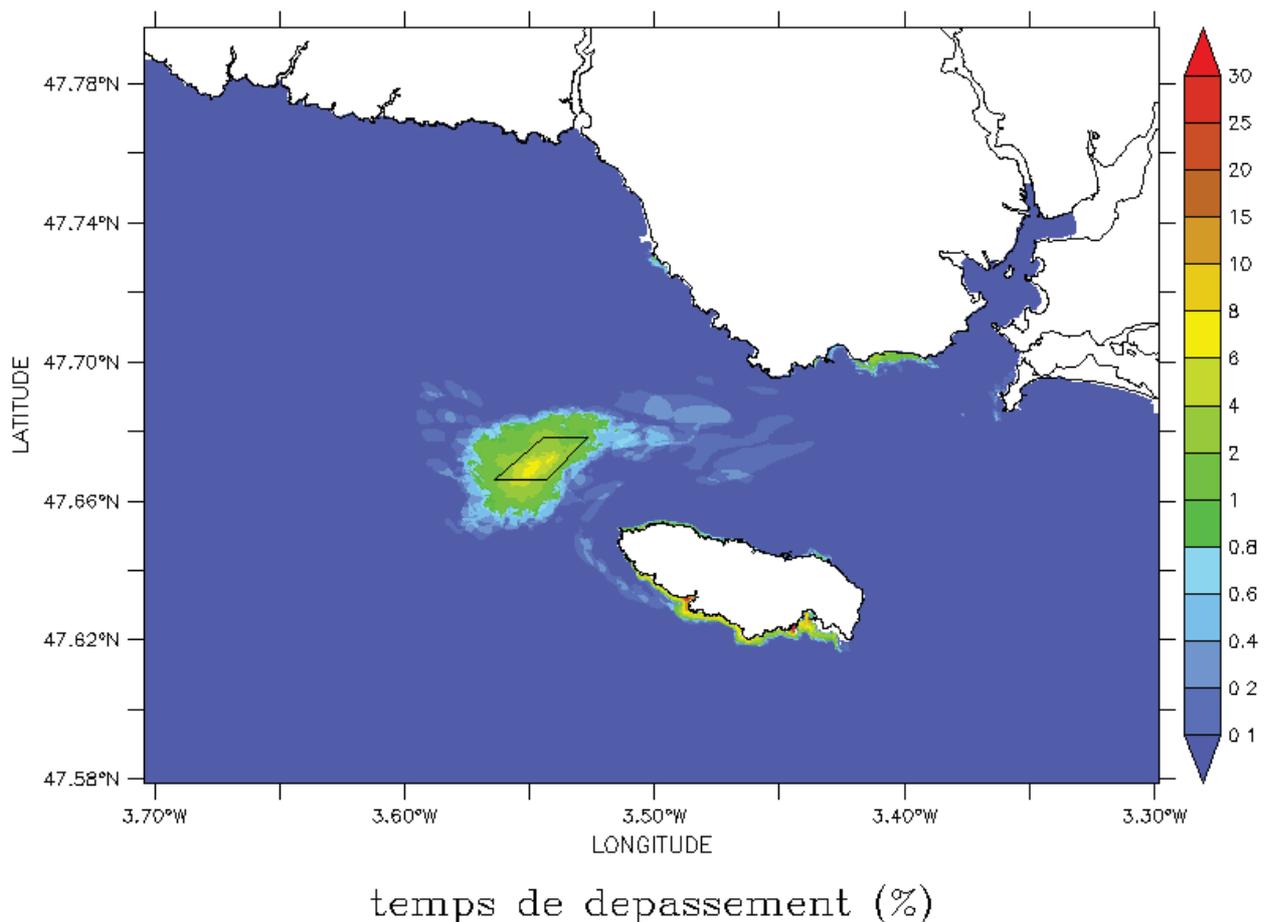


Figure 63 : Temps de dépassement du seuil 5 mg/L près du fond [Actimar, 2012]

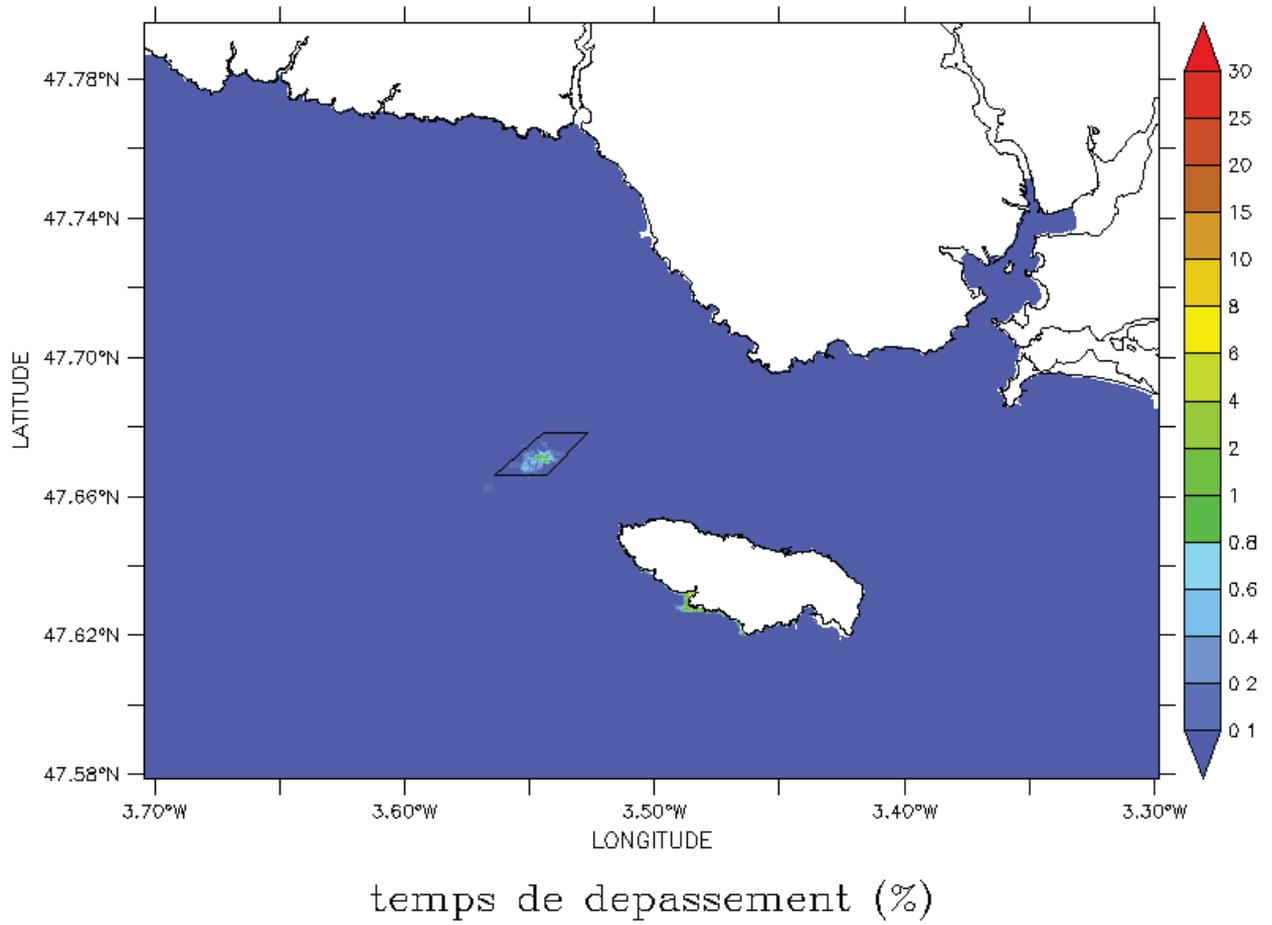
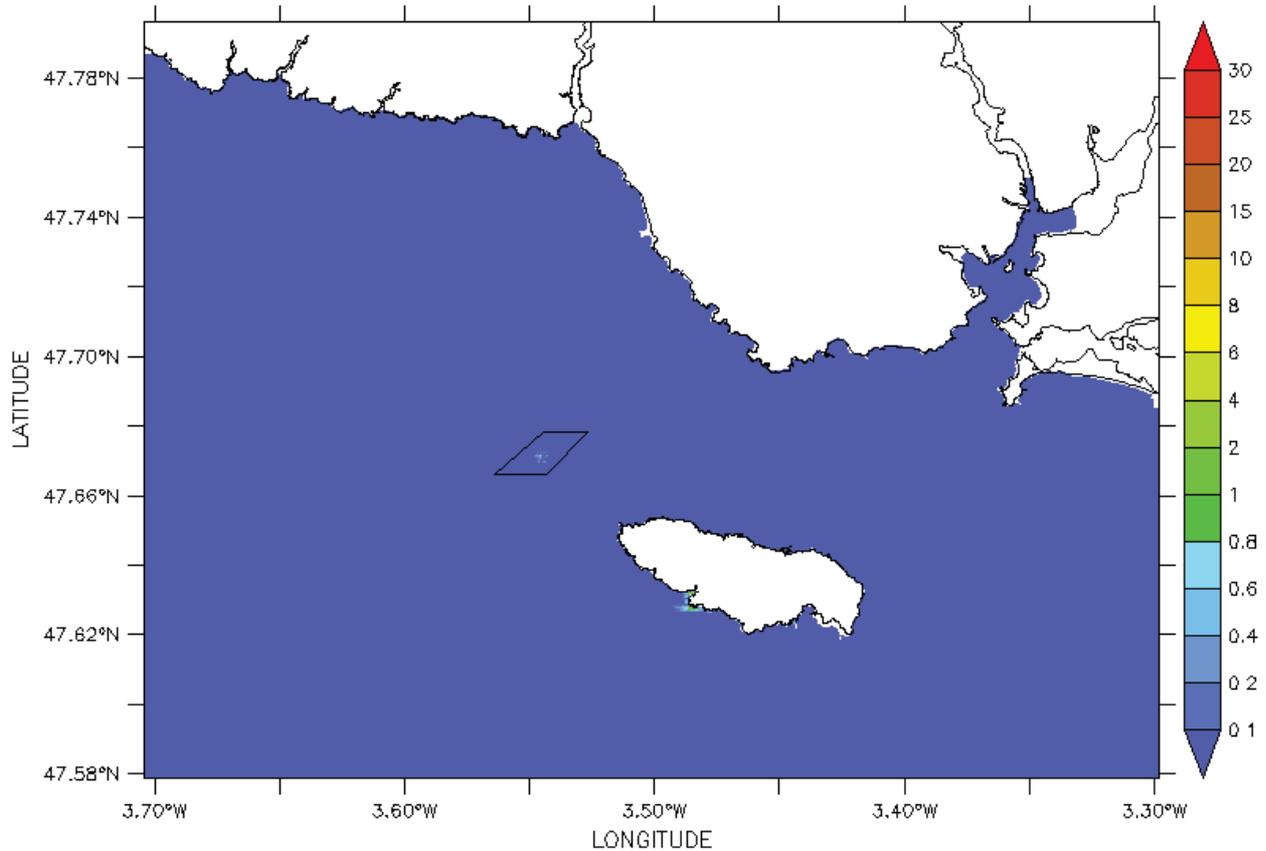


Figure 64 : Temps de dépassement du seuil 5 mg/L au milieu de la colonne d'eau [Actimar, 2012]



temps de dépassement (%)

Figure 65 : Temps de dépassement du seuil 5 mg/L en surface [Actimar, 2012]

Le site d'immersion est soumis de façon récurrente à des variations de turbidité sur le fond durant la saison de clapage. Les dépassements du seuil de 5 mg/L ont lieu de 6 à 8 % du temps ; sur les 80 jours de simulation, cela représente 4,8 jours à 6,4 jours cumulés. Au milieu de la colonne d'eau, et en surface, les dépassements du seuil de 5 mg/L surviennent très peu de temps.

Le littoral Sud de l'île de Groix et certaines portions du littoral de Larmor-Plage subissent également temporairement des dépassements du seuil de 5 mg/L sur le fond durant la saison de clapage. Au milieu de la colonne d'eau, et en surface, les dépassements du seuil de 5 mg/L surviennent très peu de temps.

Partout ailleurs, le seuil de 5 mg/L n'est pas dépassé, que ce soit sur le fond, au milieu de la colonne d'eau ou en surface.

On a vu précédemment que la valeur de 5 mg/L correspond à des valeurs basses du bruit de fond naturel qui peut atteindre couramment 40 mg/L. Ces cartes ne donnent pas d'indications sur les temps de dépassements de valeurs seuils intermédiaires (par exemple 20 mg/L et 40 mg/L) qui permettraient d'évaluer la durée pendant laquelle le bruit de fond maximal (40 mg/L) est dépassé.

4.2.2.3 Synthèse des résultats des modélisations

Les modélisations réalisées ne tiennent pas toutes compte des mêmes sédiments (sables/limons), ni des mêmes paramètres hydrodynamiques.

Pour les sables fins, la simulation de 2008 a montré l'importance de la marée en tant que facteur limitant les remises en suspension, même en situation de forte tempête. Les sables fins déposés lors de la saison de clapages pourront se déplacer lors de périodes de forte tempête en coïncidence avec des marées assez grandes. Au niveau de la répartition géographique des dépôts, la zone de dépôt privilégiée pour les sables fins reste la zone d'immersion et les fonds de plus de 30 m au Sud-Ouest. Pour les sables, les concentrations en matières en suspension sont faibles (inférieures à 1 mg/L) ; cela est corrélé avec le fait que les sables se déposent rapidement après clapage et qu'ils sont peu remis en suspension par les conditions hydrodynamiques.

Pour les limons, les simulations de 2008 et de 2012 apportent des informations complémentaires. La simulation de 2008 a montré la capacité de la houle à rapidement « nettoyer » les dépôts et à remettre en suspension des sédiments. Les concentrations en matières en suspension provoquées par les clapages sont de l'ordre de quelques mg/L, ce qui correspond aux valeurs basses du bruit de fond naturel de la zone d'étude ; on a vu précédemment (cf. § 3.2.11.4) que la turbidité naturelle dans la zone d'étude varie entre quelques mg/L jusqu'à 40 mg/L. Les variations de turbidité provoquées par les clapages restent donc bien inférieures, ou du même ordre, au bruit de fond naturel. Rappelons de plus que cette figure ne donne pas d'information sur les durées pendant lesquelles ces concentrations maximales sont observées. La simulation de 2012 a confirmé l'influence des fortes houles sur la remise en suspension des limons. Les petits fonds ne subissent pas de dépôts de sédiments pérennes car les houles (même pas très fortes) les remettent en suspension. En revanche, les fonds de plus de 30 mètres subissent des dépôts plus pérennes car l'action des houles (même fortes) est moins puissante sur la remise en suspension. Les simulations indiquent des dépôts sont de l'ordre de 200-1000 mm au niveau du site d'immersion (pour une concentration de dépôt de 500 kg/m³) et décroissent rapidement dès qu'on sort du site d'immersion (moins de 10 mm pour une concentration de dépôt de 500 kg/m³) (pour un volume de sédiments clapés de 200 000 m³).

4.2.3 Impacts sur le milieu physique

4.2.3.1 Impacts sur la bathymétrie

Lors d'un clapage, une grande fraction des sédiments descend par gravité et s'étale sur le fond, créant ainsi des « dômes » de dépôt au niveau des points de clapage. Le volume de sédiments de dragage qui serait géré en mer dans les 10 années à venir est estimé à en moyenne 127 000 m³ par an ; il s'agit d'un

volume moyen sur 10 ans, certaines années le volume étant plus élevé (jusqu'à 167 600 m³) et certaines années le volume étant plus faible (75 000 m³).

Le clapage sur le site d'immersion de Groix fait partie des filières de gestion en mer, au même titre que le rechargement du site du Grasu ou le rechargement de plages. Si l'on prend l'hypothèse pénalisante que l'ensemble des volumes de sédiments à gérer en mer seront clapés vers le site d'immersion de Groix, on peut, en rapportant le volume clapé annuel à la superficie totale du site d'immersion (1,864 km²), estimer une épaisseur moyenne de sédiments après les opérations de clapage :

	Minimum	Moyenne	Maximum
Volume clapé estimé par an	75 000 m ³	127 000 m ³	168 000 m ³
Epaisseur moyenne	0,04 m	0,068 m	0,090 m

Tableau 40 : Epaisseur de sédiment moyenne rapportée à la surface totale du site d'immersion

Quelle que soit l'hypothèse prise, l'épaisseur moyenne calculée en prenant en compte la superficie totale du site ne dépasse donc pas 10 cm.

Ce calcul ne prend évidemment pas en compte :

- ni les phénomènes de création temporaire de « dômes » de sédiments au niveau des points de clapage, sur lesquels l'épaisseur de sédiment est temporairement et localement beaucoup plus importante (cette épaisseur dépendant du volume de sédiments qui est clapé à chaque clapage, (entre 400 et 2500 m³) ;
- ni les phénomènes de remise en suspension entraînant la dispersion partielle des sédiments.

Ce calcul permet cependant de voir que la superficie actuelle du site d'immersion est proportionnée aux volumes qu'il est prévu de claper sur le site. Dans sa modélisation [Actimar, 2012], Actimar a montré que dans le site d'immersion, les dépôts décroissent de manière concentriques plus on s'éloigne du centre du site d'immersion : les valeurs évoluent de 100-500 kg/m² au centre du site d'immersion (200-1000 mm pour une concentration de dépôt de 500 kg/m³), à 1-5 kg/m² en périphérie du site d'immersion (2-10 mm pour une concentration de dépôt de 500 kg/m³). Les épaisseurs de dépôts dans le site d'immersion peuvent être assez importantes (jusqu'à 1 mètre de sédiment au centre du site d'immersion).

Il s'agit maintenant de savoir si les conditions hydrodynamiques du site d'immersion de Groix tendent à maintenir les sédiments clapés dans le site d'immersion, contribuant ainsi, de clapage en clapage, à augmenter le niveau bathymétrique des fonds, ou si ces conditions hydrodynamiques tendent à disperser les sédiments clapés, ce qui permettrait d'observer une certaine stabilité du niveau bathymétrique au niveau du site d'immersion.

Les suivis bathymétriques réalisés chaque année sur le site d'immersion permettent d'apporter des éléments de réponse à cette question. En effet, un différentiel bathymétrique est réalisé chaque année sur une pastille de 300 mètres de rayon située au centre du site d'immersion. Si l'on étudie les différentiels bathymétriques réalisés d'une année sur l'autre par exemple depuis les 3 dernières années (cf. Tableau 41), on constate que les différentiels bathymétriques sont tous négatifs, c'est-à-dire qu'en moyenne sur la zone de calcul, le volume perdu est supérieur au volume gagné. Cela permet donc de conclure qu'il n'y a pas d'accumulation de sédiments d'une année sur l'autre ; cela est cohérent avec les résultats des modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) qui montrent que les limons et les sables clapés sont dispersés par les conditions hydrodynamiques naturelles au niveau du site d'immersion de Groix.

	Différentiel bathymétrique 1	Différentiel bathymétrique 2	Différentiel bathymétrique 3
Date 1 (mois/année)	07/2012	09/2013	09/2014
Date 2 (mois/année)	09/2013	09/2014	06/2015
Apports	+20 330 m ³	+36 327 m ³	+8 973 m ³
Pertes	-50 992 m ³	-49 969 m ³	-42 913 m ³
Bilan global	-30 662 m ³	-13 462 m ³	- 33 940 m ³

Tableau 41 : Différentiels bathymétriques réalisés sur les 3 dernières années

Les dépôts sur le site d'immersion sont donc temporaires et ne modifient pas sur le long terme la bathymétrie.

L'analyse de ces données bathymétriques ne permet cependant pas de savoir quels sont les processus physiques (houle, vent, courants) qui régissent la dispersion des sédiments, ni si les sédiments clapés génèrent des dépôts lorsqu'ils sont sortis du périmètre du site d'immersion.

Les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) dont les résultats ont été présentés ci-avant permettent de répondre partiellement à ces questions :

Pour les sables fins

Les modélisations [Actimar, 2008] ont permis de montrer qu'à chaque clapage, tous les sables fins se déposent, et qu'une fraction est ensuite remise en suspension lors des marées de vive eau, ce qui permet la dispersion des sables fins. Les périodes de morte-eau restreignent quasi-totalement la remise en suspension des dépôts de sables fins (même par houle de tempête), celle-ci n'intervenant de manière significative (environ 2000 t) qu'à partir de coefficients de marée supérieurs à 70. C'est donc la marée qui est le paramètre prépondérant dans la remise en suspension et le transport des sables fins.

Que ce soit à l'issue des 73 jours de modélisation de la saison de clapage, ou à l'issue des 12 jours de modélisation post-saison de clapage avec houle de tempête, les dépôts de sables fins sont essentiellement localisés dans la zone de clapage (dépôt pouvant atteindre 2 cm) et au sud-ouest de la zone de clapage sur des fonds de plus de 30 m (dépôt inférieur à 2 mm). Les dépôts à l'extérieur du site d'immersion liés aux clapages de sables fins sont donc suffisamment faibles pour ne pas modifier significativement la bathymétrie.

Pour les limons

Les modélisations ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) ont montré l'action prépondérante de la houle sur la remise en suspension des dépôts de limons. Par conséquent, dans les petits fonds (moins de 10 mètres) où l'action de la houle est prépondérante, les dépôts ne sont pas pérennes car ils sont remis en suspension dès que les conditions d'agitation sont suffisantes. Au fil du temps, la succession d'épisodes de houles de plus de 2 m (qui se sont pas exceptionnels) conduira donc à l'étalement des dépôts de la zone de clapage vers les zones plus profondes et à la disparition des dépôts dans sa partie sud qui est la plus sujette aux remises en suspension.

Dans tous les cas, les dépôts à l'extérieur du site d'immersion liés aux clapages de limons sont donc suffisamment faibles (quelques mm) pour ne pas modifier significativement la bathymétrie.

Dans le site d'immersion, le dépôt de sédiments au centre du site d'immersion pourra atteindre 1 mètre lors des clapages, mais ces dépôts seront rapidement repris et étalés. Au vu des profondeurs à cet endroit (supérieures à 30 mètres) et du caractère temporaire de ces dépôts, on peut considérer que la variation de bathymétrie est négligeable (environ 3%).

Les impacts des futurs clapages sur la bathymétrie à l'extérieur du site d'immersion seront quant à eux négligeables.

Pour suivre l'impact des clapages sur la bathymétrie, un suivi est mis en œuvre depuis plusieurs années et sera poursuivi pendant les 10 prochaines années (cf. § 10.2.3.2.1).

4.2.3.2 Impacts sur les conditions hydrodynamiques

Les conditions hydrodynamiques (agitation, courants) peuvent potentiellement être modifiées lorsque les clapages entraînent une évolution importante de la bathymétrie. Or on a vu précédemment que les impacts des futurs clapages sur la bathymétrie des fonds dans la zone d'étude seront négligeables. Par conséquent, les conditions hydrodynamiques ne seront pas modifiées.

Les impacts des futurs clapages sur les conditions hydrodynamiques seront négligeables.

4.2.3.3 Impacts sur le fonctionnement hydrosédimentaire

Les clapages ne modifieront pas la bathymétrie des fonds dans la zone d'étude, ni les conditions hydrodynamiques (courants, houle, vent, marée). Par conséquent le fonctionnement hydrosédimentaire de la zone d'étude ne sera pas non plus modifié.

Les impacts des futurs clapages sur le fonctionnement hydrosédimentaire dans la zone d'étude seront négligeables.

4.2.3.4 Impacts sur la nature des fonds

La nature des fonds dans la zone d'étude peut être modifiée par différents phénomènes [Geode, 2014] :

- Le dépôt de matériaux différents ;
- La sédimentation de matériaux remis en suspension ;
- La modification du régime hydrosédimentaire.

La modification de la nature des fonds peut être :

- Physique : modification de la granulométrie des substrats meubles (envasement par exemple) ou recouvrement des substrats durs par des substrats meubles ;
- Chimique : modification de la qualité chimique des sédiments.

Les suivis réalisés dans et autour du site d'immersion depuis plusieurs années fournissent des informations sur l'impact des clapages réalisés depuis 1997, et permettent d'évaluer l'impact des futurs clapages sur la nature des fonds.

4.2.3.4.1. Modification de la nature physique des fonds³²

4.2.3.4.1.1 Au niveau du site d'immersion

Des suivis vidéos ont été réalisés sur le site d'immersion entre 2005 et 2014 au niveau de 11 points repérés par des bouées sous-marines lestées sur des corps morts. Les observations réalisées par vidéos sous-marines au niveau de ces 11 points donnent des indications sur l'évolution des fonds au niveau de ces 11 points de suivi ; les rapports d'observations mentionnent la présence ou l'absence de vase au niveau de chaque point de suivi ([Ifremer, 2005], [DDE, 2006], [DDE, 2007], [Région Bretagne, 2008], [Région Bretagne, 2009], [Région Bretagne, 2010], [Région Bretagne, 2011], [Région Bretagne, 2012], [Région Bretagne, 2013], [Région Bretagne, 2014], [MNHN, 2016]).

³² Paragraphe complété avec les résultats du suivi 2016 du site d'immersion, conformément au mémoire en réponse des pétitionnaires, en date du 14 septembre 2018, suite à l'avis de l'Autorité environnementale n°2018-36.

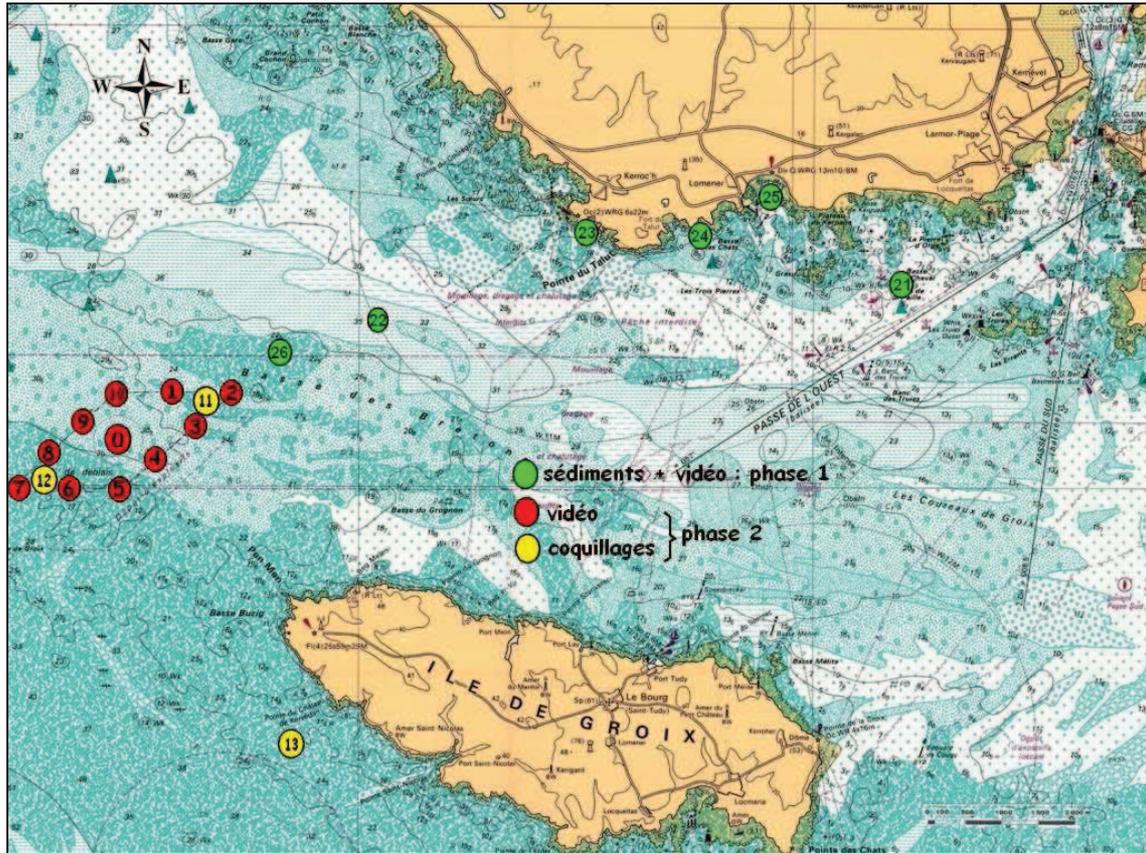


Figure 66 : Localisation des points de suivi par vidéo sous-marine dans et en dehors du site d'immersion (points rouges et verts) [Région Bretagne]

Dans le site d'immersion, pour tous les points (sauf le point 4 qui se situe probablement à la frontière entre les zones plutôt envasées à substrat meuble (points 1, 2, 3, 9, 10 et 0), et les zones peu envasées à substrat dur (points 5, 6, 7 et 8)), on constate que les observations sont stables dans le temps :

Point	Nature des fonds	Présence de vase
1	sable, cailloutis, roche	fine pellicule de sédiment
2	sable et roche	fine pellicule de sédiment
3	sable cailloutis	fine pellicule de sédiment
5	roche et sable fin	non
6	roche	non
7	roche et graviers	non
8	roches et sables fins	non
9	sablo-vasard	
10	cailloux, sable grossier et vase	
0	sable, sédiments et vases	

Tableau 42 : Synthèse des observations réalisées par vidéo sous-marine au niveau des points 0 à 10 entre 2005 et 2014

On constate donc que sur le site d'immersion, la nature des fonds évolue peu d'une année sur l'autre :

- Les fonds de la partie Sud-Ouest du site d'immersion sont constitués de substrats durs où aucune observation de vase par vidéo sous-marine n'est constatée ;
- Les fonds de la partie Nord-Est du site d'immersion sont constitués de sable, cailloutis et roches (selon les points) et une fine pellicule de sédiment est observée ;
- Les fonds de la partie centrale et Nord-Ouest du site d'immersion sont constitués de substrats meubles mixtes (sable, vase et parfois cailloux).

Au vu des suivis réalisés entre 2005 et 2014, on peut conclure que l'impact des futurs clapages sur la nature des fonds au niveau du site d'immersion sera négligeable.

Remarque : Etant donné que le site d'immersion est utilisé depuis une vingtaine d'années, on peut s'attendre à ce que la nature des fonds que l'on connaît aujourd'hui est le résultat d'une évolution sur le long terme liée aux clapages successifs qui ont eu lieu sur la zone. Le suivi réalisé entre 2005 et 2014 ne permet pas de savoir quelle était originellement la nature des fonds avant le début des opérations de clapage sur le site d'immersion en 1996. L'étude réalisée par Creocean en 1996 [*Creocean, 1996*] pour la recherche d'un site d'immersion pour les produits de dragage de la rade de Lorient fournit des informations intéressantes à ce sujet. En 1996, Créocean se base sur les données issues de la carte sédimentologique 7031 G du SHOM ; entre 1996 et maintenant, on peut constater une certaine évolution des fonds, excepté sur la partie Sud-Ouest qui semble avoir peu évolué :

- Les fonds de la partie Nord-Est du site d'immersion étaient plutôt constitués de sables grossiers et de graviers, alors qu'ils sont désormais constitués de sable, cailloutis et roches (selon les points) avec une fine pellicule de sédiment ;
- Les fonds de la partie centrale et Nord-Ouest du site d'immersion étaient plutôt constitués de sables grossiers, de graviers et de roches, alors qu'ils sont désormais constitués de substrats meubles mixtes (sable, parfois cailloux, et vases).

De plus, des prélèvements avaient été réalisés au niveau des points B1 et C1 ce qui permet d'avoir des informations plus précises sur la nature des sédiments rencontrés à l'époque. Creocean indique les caractéristiques des échantillons B1 et C1 :

- B1 : sédiments sablo-graveleux contenant 15 à 50 % de graviers mélangés à une matrice de nature sableuse.
- C1 : sédiments comportant une fraction grossière assez importante avec absence de particules fines.

Les observations de 1996 indiquaient donc une absence de vases sur la partie Nord-Est du site d'immersion, alors qu'on constate désormais un léger envasement des fonds. Sur la partie centrale et Nord-Ouest du site d'immersion, on ne dispose pas de résultats de prélèvements de sédiments réalisés en 1996. Cependant, on peut supposer que le léger envasement observé actuellement sur les parties Nord-

Est, Nord-Ouest et centre du site d'immersion n'était pas observé en 1996 et que cette évolution est peut-être dûe aux opérations de clapages réalisées sur le site d'immersion depuis cette date.

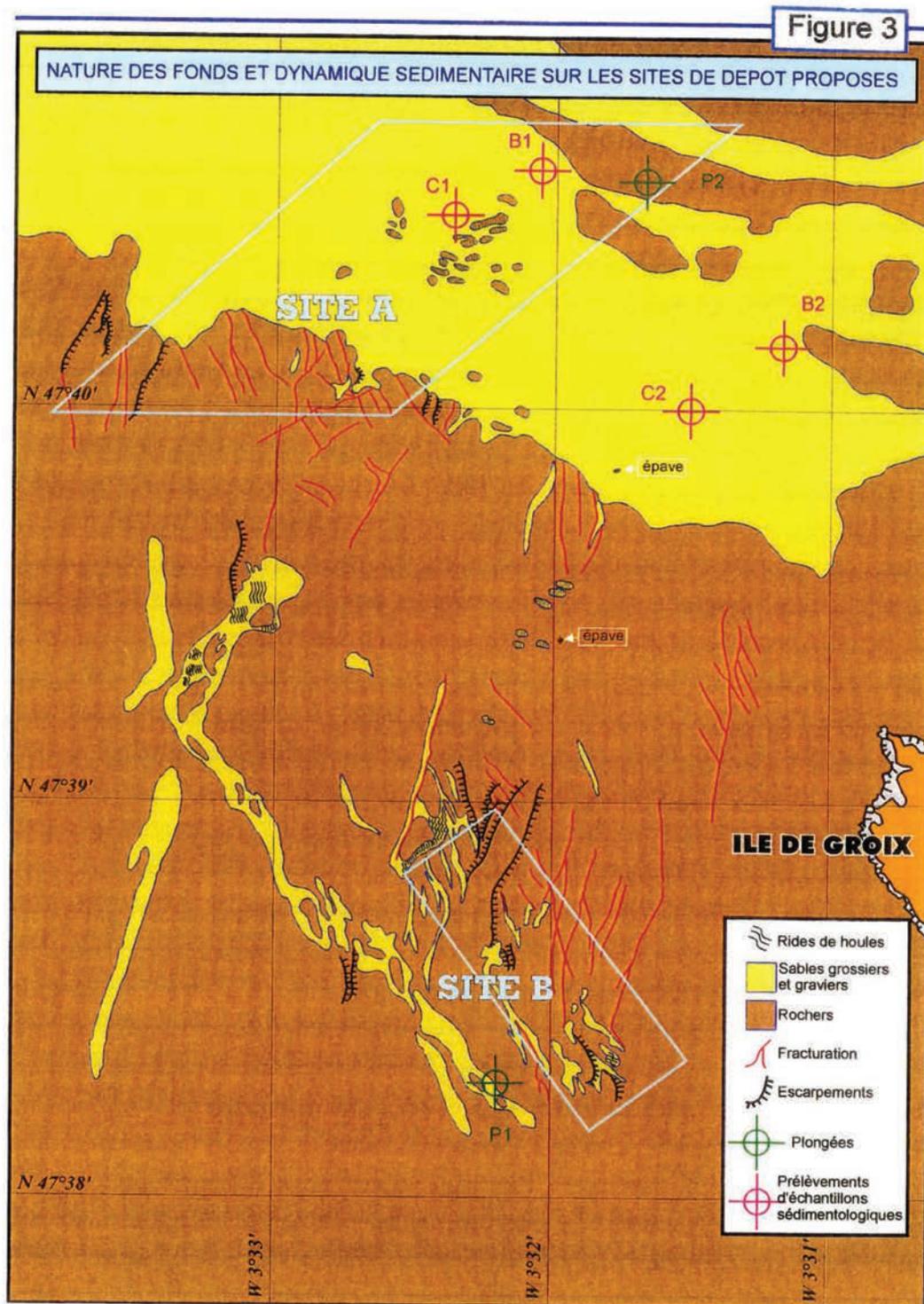


Figure 67 : Nature des fonds au niveau du site d'immersion avant le début des clapages en 1996 [Creocean, 1996]

4.2.3.4.1.2 A l'extérieur du site d'immersion³³

A l'extérieur du site d'immersion, les fonds pourront être temporairement et localement modifiés par la sédimentation de matériaux remis en suspension. En effet, les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) ont montré que la sédimentation des limons n'était pas pérenne car les limons qui peuvent se déposer lors de conditions hydrodynamiques calmes, sont remobilisés dès que les conditions hydrodynamiques sont plus agitées. Par conséquent, la nature des fonds pourra être modifiée temporairement et localement. L'étude de modélisation réalisée par Actimar précise que les dépôts de sédiments seront de l'ordre de 200-1000 mm au niveau du site d'immersion, et seront inférieurs à 10 millimètres en dehors du site d'immersion, ce qui, au regard du caractère temporaire des dépôts, reste négligeable.

Des suivis vidéos ont été réalisés à l'extérieur du site d'immersion entre 2005 et 2014 au niveau de 6 points, sur une radiale qui va du site d'immersion jusqu'à la côte de Ploemeur. Les observations réalisées par vidéos sous-marines au niveau de ces 6 points donnent des indications sur l'évolution des fonds au niveau de ces points de suivi ([Ifremer, 2005], [DDE, 2006], [DDE, 2007], [Région Bretagne, 2008], [Région Bretagne, 2009], [Région Bretagne, 2010], [Région Bretagne, 2011], [Région Bretagne, 2012], [Région Bretagne, 2013], [Région Bretagne, 2014]).

Pour ces 6 points, on constate que les observations par vidéo sous-marine sont stables dans le temps et que la nature des fonds évolue peu d'une année sur l'autre :

Point	Nature des fonds
21	accumulation de dépôt sédimentaire, sable vasard micacé
22	sable, sédiments fins et vase
23	fond rocheux typique d'un mode battu
24	fond rocheux typique d'un mode battu, avec sédiments fins et grossiers peu abondants
25	fond sablo-vaseux micacé et sable coquillier par endroits
26	fond dur avec blocs, graviers et sable grossier coquillier

Tableau 43 : Récapitulatif des observations réalisées par vidéo sous-marine au niveau des points 21 à 26 entre 2005 et 2014

La stabilité dans le temps de ces observations réalisées par vidéo sous-marine est confirmée par les analyses granulométriques réalisées sur des échantillons de sédiments prélevés sur ces mêmes points de suivi. L'étude réalisée par Cochet Environnement en 2014 [Cochet Environnement, 2014] montre l'évolution du pourcentage de vase (fraction < 63 microns) entre 2005 et 2015 au niveau de ces 6 points (cf. Figure 68). On constate que le taux d'envasement de ces 6 points reste stable dans le temps, excepté

³³ Paragraphe mis à jour conformément au mémoire en réponse des pétitionnaires, en date du 14 septembre 2018, suite à l'avis de l'Autorité environnementale n° 2018-36.

pour le point 21 où des baisses importantes du taux d'envasement ont été constatées en 2007, 2008 et 2014.

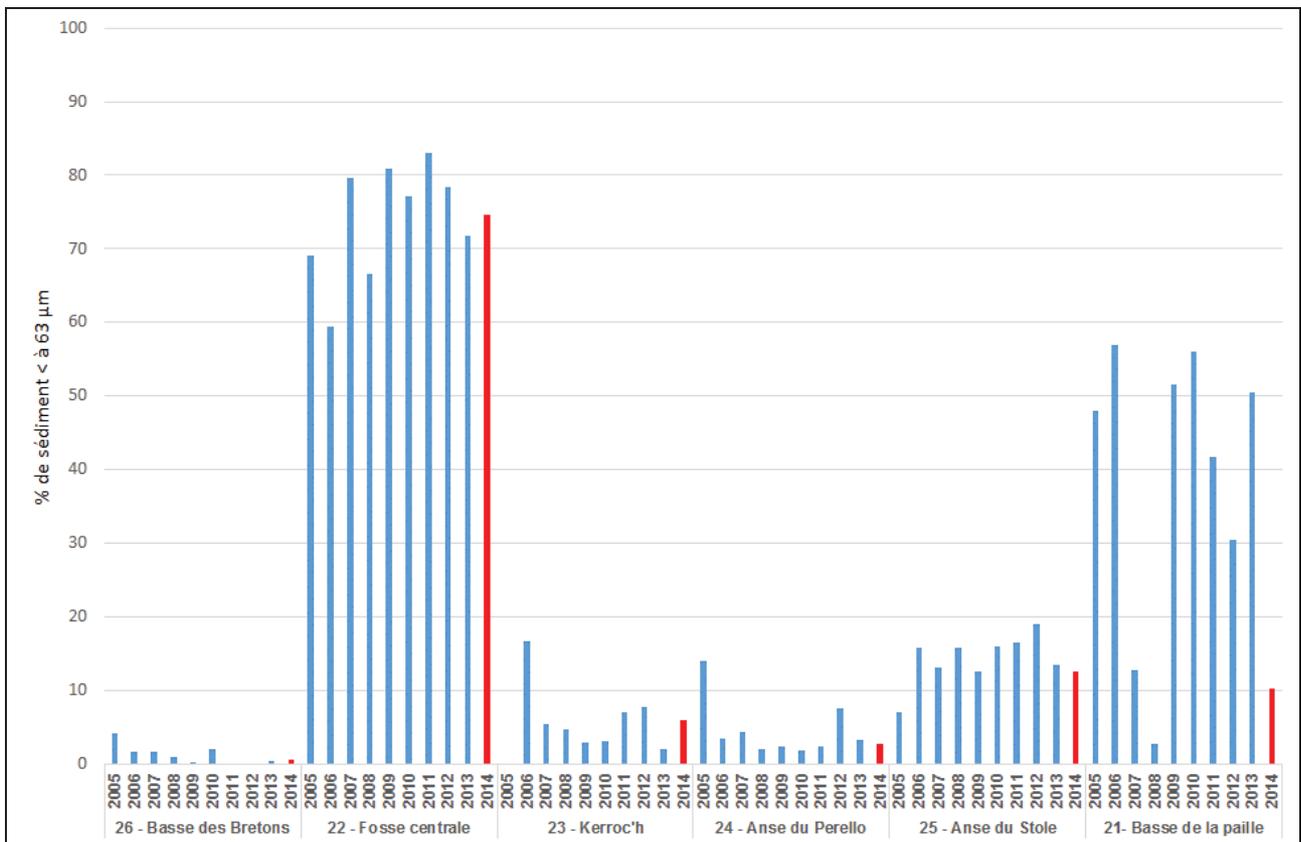


Figure 68 : Evolution du pourcentage de vases au niveau des points de suivi 21 à 26 [Cochet Environnement, 2014]

Enfin, un suivi granulométrique opéré dans le cadre de la surveillance « chimie et peuplements benthiques » du site d'immersion mise en place depuis 2010, donne des indications sur l'évolution de l'envasement de trois stations situées sur des substrats meubles, au Nord-Ouest, au Nord-Est et à l'Est du site d'immersion. La localisation des stations de suivi ainsi que les résultats obtenus depuis 2010 sont présentés sur la Figure 69 en page suivante :

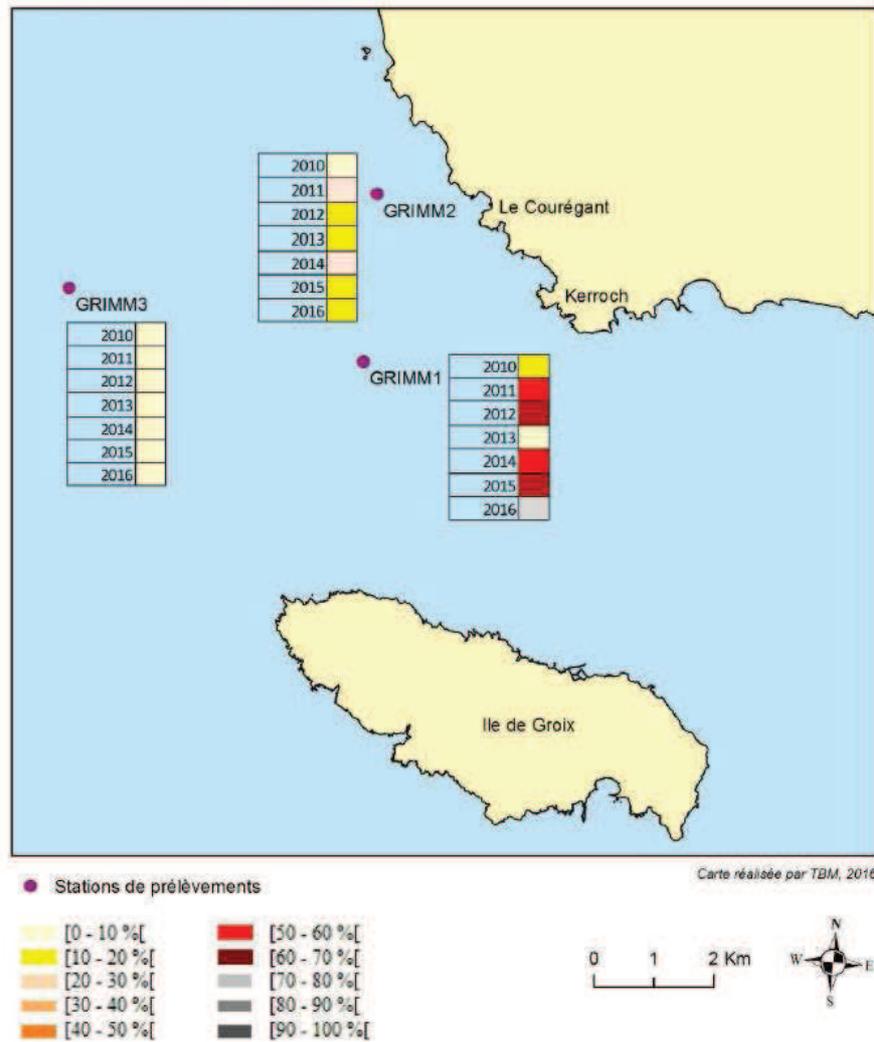


Figure 69 : Evolution du pourcentage de vases (fraction < 63 microns) dans les échantillons des stations de la surveillance « chimie et peuplements benthiques » [TBM 2016b]

On constate plus ou moins de stabilité dans le temps des pourcentages d'envasement des stations étudiées [In Vivo, 2016] :

- Station 1 : Envasement très variable selon les années (compris selon les années entre 10% et 80%) ;
- Station 2 : Envasement faible, assez stable dans le temps (compris selon les années entre 10% et 30%).
- Station 3 : Envasement très faible, stable dans le temps (toujours <10%) ;

Le taux d'envasement au niveau de ces trois stations de suivi évolue donc plus ou moins dans le temps en fonction des secteurs : la station 1 semble la plus sujette aux variations dans le temps, alors que les stations 2 et 3 sont plus stables.

Le taux d'envasement au niveau de ces trois stations de suivi évolue donc plus ou moins dans le temps en fonction des secteurs : la station 1 semble la plus sujette aux évolutions dans le temps, alors que les stations 2 et 3 sont plus stables.

On peut constater que, globalement, au niveau de tous les points de suivi, l'évolution dans le temps de la nature des fonds est faible, excepté au niveau de la station 1 où des variations importantes du taux d'envasement sont constatées. Cette variabilité est sans doute liée à la localisation même du point, à proximité de milieux sédimentaires variés : vases, sables, graviers (cf planche 4).

Au vu des suivis réalisés entre 2005 et 2016 et des résultats des modélisations, on peut conclure que globalement l'impact des futurs clapages sur la nature physique des fonds à l'intérieur et à l'extérieur du site d'immersion sera négligeable.

Pour suivre l'impact des clapages sur la nature physique des fonds, plusieurs suivis sont mis en œuvre depuis plusieurs années et seront poursuivis pendant les 10 prochaines années :

- Suivi par vidéo sous-marine des fonds (cf. § 10.2.3.2.2) ;
- Suivi « chimie » sur les sédiments (cf. § 10.2.3.2.3) ;
- Suivi « chimie et peuplements benthiques » sur les sédiments (cf. § 10.2).

4.2.3.4.2. Modification de la qualité chimique des sédiments des substrats meubles³⁴

La qualité chimique des sédiments de substrats meubles peut être modifiée par le dépôt de sédiments contaminés sur ces substrats.

Tout d'abord, concernant la qualité chimique des sédiments qui seront immergés, leurs teneurs en contaminants chimiques seront systématiquement inférieures aux seuils N2 et des tests complémentaires (écotoxicité notamment) seront menés dès le dépassement des seuils 1,5 N1. Seuls les sédiments de présentant pas d'impact sur le milieu marin au regard de ces tests complémentaires pourront être immergés.

Au niveau du site d'immersion, les fonds pourront subir des modifications liés au dépôt des sédiments clapés, sur une épaisseur estimée par les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) de l'ordre de 200-1000 mm. A l'extérieur du site d'immersion, les fonds pourront être temporairement et localement modifiés par la sédimentation de matériaux remis en suspension. En effet, les modélisations réalisées par Actimar ont montré que la sédimentation des limons n'était pas pérenne dans les petits fonds car les limons qui peuvent se déposer lors de conditions hydrodynamiques calmes, sont remobilisés dès que les conditions hydrodynamiques sont plus agitées. Dans les fonds de plus de 30

³⁴ Paragraphe complété avec les résultats du suivi 2016 du site d'immersion, conformément au mémoire en réponse des pétitionnaires, en date du 14 septembre 2018, suite à l'avis de l'Autorité environnementale n°2018-36.

mètres, les dépôts sont probablement plus pérennes car les conditions hydrodynamiques ne sont pas assez fortes pour remobiliser les sédiments. Dans tous les cas, les études de modélisation précisent que les dépôts de sédiments seront de l'ordre de quelques millimètres, ce qui reste faible.

Par conséquent, il est donc peu probable que les dépôts de sédiments génèrent une modification de la qualité chimique des sédiments des substrats meubles.

Le site d'immersion étant utilisé depuis presque 20 ans et des suivis environnementaux sont réalisés depuis plusieurs années pour évaluer les impacts liés aux clapages. Les suivis réalisés sur la qualité chimique des sédiments à l'extérieur du site d'immersion apportent notamment des informations intéressantes sur une éventuelle modification de la qualité chimique des sédiments des substrats meubles :

- Des analyses chimiques ont été réalisées sur 6 échantillons de sédiments prélevés entre 2005 et 2014 au niveau de 6 points situés sur une radiale qui va du site d'immersion jusqu'à la côte de Ploemeur. L'évolution des concentrations mesurées dans les sédiments entre 2005 et 2014 a été étudiée par Cochet Environnement [*Cochet Environnement, 2015*].
- Par ailleurs, des analyses chimiques ont été réalisées sur 3 échantillons de sédiments prélevés entre 2010 et 2015 au niveau de 3 points de suivi « surveillance chimique et peuplements benthiques ». L'évolution des concentrations mesurées dans les sédiments entre 2010 et 2015 a été étudiée par In Vivo [*In Vivo, 2015*].

Les paramètres analysés (métaux lourds, HAP, PCB, TBT) ont été comparés (lorsque c'était possible) aux seuils N1/N2.

4.2.3.4.2.1 Métaux lourds

Pour les concentrations en métaux lourds dans les sédiments des 6 points de suivi de la radiale, on observe quelques dépassements ponctuels des seuils N1, voire N2 (les autres années et les autres paramètres étant tous inférieurs aux seuils N1) :

- Cuivre : dépassement des seuils N1 voire N2 en 2010 pour les points 23, 24 et 25 ;
- Plomb : dépassement du seuil N1 en 2011 pour le point 24 ;
- Zinc : dépassement du seuil N1 en 2010 pour les points 24 et 25.

Concernant les dépassements constatés en 2010 pour le Cuivre et le Zinc, le rapport de suivi de 2010 réalisé par Ifremer [*Ifremer, 2010*] conclut sur « *une contamination anormalement élevée pour plusieurs métaux qu'il est difficile d'imputer au clapage puisque les stations les plus proches, et les plus sensibles à la contamination, ne sont pas impactées. Cette contamination élevée, d'un niveau parfois identique à un sédiment portuaire fortement contaminé, enregistrée sur trois stations côtières reste, en l'état, inexplicée.* »

Hormis ces dépassements temporaires et localisés, les concentrations en métaux lourds dans les sédiments des 6 points de suivi sont inférieures aux seuils N1 Géode entre 2005 et 2014.

En ce qui concerne les 3 points de suivi « chimie et peuplements benthiques », on ne constate aucun dépassement des seuils N1 entre 2010 et 2015, excepté pour le point 3 et pour le paramètre Arsenic qui dépasse le seuil N1 en 2010, 2011 et 2013.

Entre 2010 et 2016, en ce qui concerne les 3 points de suivi « chimie et peuplements benthiques », on ne constate aucun dépassement des seuils N1, excepté pour le point 3 et pour le paramètre Arsenic qui dépasse le seuil N1 en 2010, 2011, 2013 et 2016.

Les résultats sont stables entre 2010 et 2016.

4.2.3.4.2.2 PCB

Les concentrations en PCB dans les sédiments des 6 points de suivi de la radiale sont globalement inférieures aux seuils de détection du laboratoire, et toutes inférieures aux seuils N1 Géode entre 2005 et 2016.

On fait les mêmes observations pour les sédiments des 3 points de suivi « chimie et peuplements benthiques » entre 2010 et 2016.

4.2.3.4.2.3 HAP

Pour les concentrations en HAP dans les sédiments des 6 points de suivi de la radiale entre 2005 et 2014, les valeurs n'ont pas été comparées paramètre par paramètre aux seuils N1, il n'est donc pas possible de conclure.

En ce qui concerne les 3 points de suivi « chimie et peuplements benthiques », on ne constate aucun dépassement des seuils N1 pour les HAP entre 2010 et 2016.

4.2.3.4.2.4 TBT

Les concentrations en TBT dans les sédiments des 6 points de suivi de la radiale sont globalement inférieures aux seuils de détection du laboratoire, et également inférieures aux seuils N1 Géode entre 2005 et 2014.

On fait les mêmes observations pour les sédiments des 3 points de suivi « chimie et peuplements benthiques » entre 2010 et 2016.

Globalement, les suivis réalisés sur la qualité chimique des sédiments à l'extérieur du site d'immersion montrent que les valeurs de concentrations des paramètres Geode restent inférieures aux seuils N1, excepté quelques dépassements localisés et temporaires, difficilement imputables aux clapages car non retrouvés sur les stations de suivi les plus proches du site d'immersion. Etant donné que la qualité des sédiments et les volumes moyens qui seront clapés dans les 10 ans à venir sont du même ordre que ceux clapés lors des 20 dernières années, on peut s'attendre à ce que les résultats de ces suivis ne montrent pas d'évolution dans le futur.

Au vu des modélisations réalisées par Actimar en 2008 et 2012 et des suivis réalisés entre 2005 et 2016, on peut conclure que globalement l'impact des futurs clapages sur la nature chimique des fonds sera mineure.

Pour suivre l'impact des clapages sur la nature chimique des fonds, plusieurs suivis sont mis en œuvre depuis plusieurs années et seront poursuivis pendant les 10 prochaines années :

- Suivi « chimie » sur les sédiments (cf. § 10.2.3.2.3) ;
- Suivi « chimie et peuplements benthiques » sur les sédiments (cf. § 10.2.3.2.5).

4.2.3.5 Impacts sur la géomorphologie du littoral

Le littoral et l'extérieur de la rade de Lorient présentent des profils géomorphologiques variés : vasières, platiers rocheux, tombolo, falaises. Les impacts potentiels des travaux de clapages sur la géomorphologie du littoral sont essentiellement liés au dépôt de sédiments sur le littoral, qui peut entraîner une modification de la nature des fonds (dépôts de vase sur une plage sableuse ou une côte rocheuse par exemple).

Les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) ne montrent aucun dépôt pérenne de limons sur le littoral de Guidel, Ploemeur, Larmor-Plage ou de l'île de Groix et les résultats des modélisations indiquent que ces dépôts temporaires sont inférieurs à 1 mm. Quant aux sables fins, ils ne se déposent pas dans les petits fonds.

Par conséquent, on peut conclure que les impacts des futurs clapages sur la géomorphologie du littoral sont négligeables.

4.2.3.6 Impacts sur la qualité de l'eau

4.2.3.6.1. Impacts sur la turbidité de l'eau

La préoccupation majeure concernant la création d'un nuage turbide lors des clapages réside dans l'effet qu'il peut avoir sur les organismes vivants. En effet, il semble que des niveaux élevés de matières en suspension pendant des périodes prolongées peuvent affecter les organismes marins. L'exposition

prolongée à des niveaux de turbidité élevés peut en effet se traduire par une diminution de la croissance et une baisse du taux de reproduction [Wilson, 1950].

Les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) montrent que la turbidité générée par les clapages de sables fins est faible (la concentration maximale observée est de 1 mg/L) ; pour les clapages de limons, les concentrations maximales peuvent atteindre très ponctuellement 100 mg/L, mais sur l'emprise de la zone d'étude, ces concentrations maximales ne dépassent globalement pas quelques mg/L.

A noter que les études réalisées par Actimar ne précisent pas pendant combien de temps cumulé ces concentrations maximales sont rencontrées. Cependant, ce qu'il faut retenir est que les concentrations maximales ne dépassent globalement pas quelques mg/L (que ce soit en limons ou en sables) et que ces valeurs sont inférieures au bruit de fond naturel dans la rade de Lorient et ses environs : en effet, on a vu précédemment que la turbidité de l'eau dans la zone d'étude varie entre quelques mg/L jusqu'à 40 mg/L (cf. § 3.2.11.4), ce qui permet de conclure que l'impact des clapages sur la turbidité de l'eau est négligeable.

Les impacts des futurs clapages sur la turbidité de l'eau dans la zone d'étude sont donc négligeables.

4.2.3.6.2. Impacts sur le taux d'oxygène dissous

Les sédiments portuaires ont généralement des teneurs en matières organiques relativement faibles. D'autre part, on a vu que l'augmentation de la turbidité de l'eau liée aux clapages serait localisée et temporaire. Par conséquent, la dégradation de la matière organique présente dans les sédiments n'entraînera pas une diminution notable du taux d'oxygène dissous dans la colonne d'eau.

L'impact des futurs clapages sur le taux d'oxygène dissous dans la zone d'étude est donc négligeable.

4.2.3.6.3. Impacts sur la qualité chimique de l'eau

Le rejet en mer des sédiments portuaires pose le problème de la mobilité d'éléments toxiques et de leurs effets sur les organismes vivants. Au cours des opérations de clapage, le remaniement des sédiments peut entraîner des échanges de contaminants avec la colonne d'eau. Les contaminants deviennent alors « disponibles » et peuvent entrer en interaction avec le compartiment biologique via différentes voies de transfert (ingestion, contact,...).

Les processus qui interviennent dans le relargage ou l'immobilisation des contaminants associés au sédiment sont régulés dans une large mesure par les propriétés physico-chimiques du site d'immersion. Les paramètres physico-chimiques importants sont le pH, le potentiel d'oxydo-réduction et la salinité

[Alzieu, 1999]. Lors d'un clapage, les conditions d'oxydo-réduction peuvent notamment être modifiées du fait de la réoxygénation des sédiments portuaires lors de leur extraction.

La relargabilité dans l'eau de mer des contaminants contenus dans les sédiments est donc un phénomène difficile à quantifier du fait de la complexité des processus physico-chimiques qui interrégissent. On peut cependant apporter des éléments indirects de réflexion permettant d'évaluer l'impact des clapages sur la qualité chimique de l'eau :

- Les seuils réglementaires N1/N2 portent sur les paramètres (métaux lourds, hydrocarbures aromatiques polycycliques, PCBs, TBT) identifiés comme étant les plus fréquemment rencontrés dans les sédiments portuaires, mais aussi comme ayant une toxicité, une persistance et une capacité à être bioaccumulé intrinsèques [Alzieu, 1999]. Même si les sédiments sont des milieux complexes et hétérogènes dans lesquels les contaminants se trouvent sous des formes spécifiques selon les conditions physico-chimiques [Alzieu, 1999], la qualité des sédiments par rapport à ces seuils N1/N2 donne donc une indication sur la « dangerosité » des sédiments vis-à-vis du milieu marin. En effet, on considère que [Alzieu, 1999] :
 - Les niveaux N1 sont les valeurs au-dessous desquelles l'immersion peut être autorisée sans étude particulière ;
 - Les niveaux N2 sont les valeurs au-dessus desquelles l'immersion est susceptible d'être interdite s'il n'est pas apporté la preuve qu'elle constitue la solution la moins dommageable pour l'environnement ;
 - Entre les niveaux n1 et N2, des études plus approfondies doivent être entreprises ; une évaluation écotoxicologique globale du sédiments par des tests en laboratoire peut être demandée.

Les sédiments qui seront immergés seront de qualité « immergeable » : ils seront dans tous les cas de qualité inférieure aux seuils N2 ; dans le cas où des valeurs supérieures à 1,5 N1 seraient constatées, des analyses écotoxicologiques seront réalisées pour vérifier l'absence de toxicité des sédiments sur les organismes marins. Seuls les sédiments ne présentant pas de toxicité pour les organismes marins pourront être immergés.

- On a vu précédemment que les sédiments qui sont clapés sur le site d'immersion seront dispersés à plus ou moins long terme par les conditions hydrodynamiques naturelles ; par conséquent, leur dilution, dans un site largement ouvert et soumis à des conditions hydrodynamiques fortes, minimise l'accumulation de contaminants dans le milieu.
- Les contaminants étant plus particulièrement adsorbés sur les particules fines, l'analyse de la concentration du panache turbide généré par les clapages est intéressante. Les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) indiquent que les concentrations

maximales ne dépassent globalement pas quelques mg/L (que ce soit en limons ou en sables) et que ces valeurs sont très proches du bruit de fond naturel dans la rade de Lorient et ses environs.

- Les différents suivis biologiques réalisés dans le cadre de la surveillance des incidences des clapages sur le site d'immersion, et dont les résultats sont présentés dans les paragraphes ci-après, ne permettent pas de déceler d'évolutions qui pourrait être imputées aux opérations de clapage. Rappelons qu'il s'agit de suivis « intégrateurs » sur des organismes vivants (suivis sur coquillages, algues, benthos) qui n'ont pas pour objectif le suivi direct de la qualité de l'eau mais, qui au travers de la surveillance d'organismes « cibles », permettent de déceler une éventuelle modification des conditions générales du milieu (dont la qualité de l'eau fait partie). Ces suivis ne montrent pas de modification notable du milieu. Etant donné que les sédiments qui seront clapés dans le cadre du PGOD seront de qualité similaire aux sédiments clapés lors des 20 dernières années, et que les volumes qui seront clapés dans les 10 prochaines années sont du même ordre que les volumes qui ont été clapés lors des 20 dernières années, on peut conclure que ces différents suivis ne montreront dans le futur pas plus d'évolutions que lors des années précédentes.

Tous ces éléments permettent de conclure que l'impact des futurs clapages sur la qualité chimique de l'eau sera faible.

4.2.4 Impacts sur le milieu biologique

4.2.4.1 Impacts sur le plancton

- Impact direct lié aux risques de blessure et de mortalité

Du fait de leurs possibilités de déplacement très faibles, les populations planctoniques seront directement affectées par les opérations de clapage au niveau du site d'immersion. Aucun déversement n'aura lieu en dehors du site d'immersion. L'effet du clapage sur le plancton sera donc à la fois limité dans le temps et circonscrit à une zone géographique restreinte autour du lieu de clapage. **L'impact direct des futurs clapages sur le plancton sera temporaire et négligeable.**

- Impact lié à la modification de la qualité de l'eau

En ce qui concerne le phytoplancton, on peut observer deux effets antagonistes : l'accroissement de la turbidité qui aura tendance à inhiber le développement du phytoplancton, et le relargage de sels nutritifs qui au contraire aura un effet stimulant. En dehors du site d'immersion, la turbidité de l'eau sera augmentée localement mais les concentrations en matières en suspension resteront bien inférieures ou du même ordre que les concentrations en matières en suspension naturellement rencontrées dans la zone d'étude (cf. § 3.2.11.4). De plus, les phénomènes naturels comme les houles et les courants ont la plupart du temps des effets plus importants que ceux provoqués par les rejets de dragage [Alzieu, 1999]. Quant à

la modification chimique de l'eau, on a vu que l'impact des clapages était faible. L'impact des futurs clapages sur le plancton lié à la modification de la qualité de l'eau sera négligeable.

L'impact des futurs clapages sur le plancton sera temporaire et négligeable.

4.2.4.2 Impacts sur la faune benthique

Les organismes benthiques sont les organismes vivant sur le fond. Les impacts du clapage sur les espèces benthiques proviennent :

- D'effets directs liés à un enfouissement sous les dépôts ;
- D'effets indirects liés à la modification de la nature des fonds ou de la qualité des eaux.

4.2.4.2.1. Impacts liés à l'enfouissement sous les dépôts

Au niveau d'un site d'immersion, les sédiments se déposent plus ou moins rapidement sur les fonds marins. Les organismes benthiques fixés, ou trop petits pour assurer des déplacements importants, sont alors enfouis sous une masse plus ou moins importante de sédiments. *Morton [1976] et Saila et al. [1972]* ont étudié les effets de l'enfouissement des organismes benthiques sous les dépôts de dragage. La faune qui est fixée sur le fond sera immédiatement tuée. Les plus petits individus sont les plus vulnérables du fait de leur inaptitude à regagner la surface du sédiment avant de suffoquer. D'autres organismes, comme les polychètes et les mollusques, sont suffisamment agiles pour échapper à l'enfouissement.

Il est généralement admis que la plupart des organismes mobiles résistent à l'enfouissement quand l'épaisseur du sédiment déversé est inférieure à une vingtaine de centimètres [*Alzieu, 1999*]. Les espèces les plus résistantes sont les suspensivores qui peuvent survivre à un recouvrement de plus de 50 cm [*Maurer et al., 1986*]. La destruction d'une partie des espèces benthiques en place favorise alors l'implantation d'espèces opportunistes et tolérantes aux dépôts. En revanche, les espèces non tolérantes peuvent disparaître de la zone, soit par migration si elles sont mobiles, soit par mortalité si elles sont fixées.

- Au niveau du site d'immersion

Le site d'immersion situé au Nord-Ouest de l'île de Groix est utilisé depuis une vingtaine d'années pour le clapage des sédiments portuaires de la rade de Lorient. Les dépôts sur le site d'immersion pourront atteindre des épaisseurs allant jusqu'à 1 mètre [*Actimar, 2012*]. Cependant, on a vu précédemment que les clapages successifs réalisés sur ce site ont probablement contribué à modifier légèrement et localement la nature des fonds initialement présents avant 1996 (léger envasement de certains secteurs au niveau du site d'immersion), et à construire les peuplements benthiques que l'on connaît aujourd'hui. Aucun suivi des peuplements benthiques n'est réalisé à ce jour sur le site d'immersion ; on peut cependant supposer que les peuplements benthiques présents actuellement sur le site d'immersion sont adaptés aux apports sédimentaires réguliers liées aux opérations de clapage, par l'implantation d'espèces

tolérantes aux dépôts. Par conséquent, l'impact des futurs clapages sur les organismes benthiques du site d'immersion est faible.

Enfin, d'après les retours d'expérience de plusieurs sites d'immersion en France comme celui du port de Rouen, il semble que les communautés benthiques présentes sur ces sites ont de bonnes capacités de recolonisation après perturbation grâce au phénomène de recrutements de la macrofaune benthique (Marmin, 2013).

- En dehors du site d'immersion

En dehors du site d'immersion, les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) indiquent que les dépôts sédimentaires liés aux clapages en dehors du site d'immersion sont temporaires et de l'ordre de quelques millimètres. Par conséquent, les organismes benthiques ne seront pas impactés par les éventuels dépôts qui pourraient se produire.

Par conséquent, l'impact des futurs clapages sur les organismes benthiques liée à l'enfouissement sous les dépôts sera (avant application des mesures de réduction) moyenne dans le site d'immersion, négligeable en dehors du site d'immersion.

4.2.4.2.2. Impacts liés à la modification de la nature des fonds

De nombreuses études ont mis en évidence la relation étroite qui existe entre la granulométrie des sédiments et la composition spécifique des peuplements qui la colonisent. En général, on peut s'attendre à une modification de la biomasse et de la composition spécifique des peuplements si on altère la qualité granulométrique des sédiments en place [Monbet, 1984]. De même, les populations des substrats rocheux peuvent être affectés dans le cas où des dépôts importants de sédiments auraient lieu.

On a vu précédemment que la modification de la nature des fonds du fait des futurs clapages sera négligeable. En effet, les différents suivis environnementaux menés dans et autour du site d'immersion montrent que la nature des fonds évolue peu d'une année sur l'autre et les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) indiquent de plus que les dépôts de sédiments à l'extérieur du site d'immersion sont temporaires et de l'ordre de quelques millimètres.

Par conséquent, l'impact des futurs clapages sur les organismes benthiques lié à la modification de la nature des fonds sera négligeable.

4.2.4.2.3. Impact lié à la modification de la turbidité de l'eau

Les organismes benthiques peuvent également être affectés de façon indirecte par l'augmentation de la turbidité de l'eau. Les études réalisées montrent que la plupart des bivalves (huîtres, moules, coquilles Saint-Jacques) peuvent supporter des taux élevés de turbidité, jusqu'à 700 mg/L [Mackin, 1956]; la

tolérance à une augmentation de turbidité est en revanche variable pour les crustacés, avec un effet dès 50 mg/L pour les copépodes.

Les modélisations réalisées par Actimar [Actimar, 2008] montrent que la turbidité générée par les clapages de sables fins est faible (la concentration maximale observée est de 1 mg/L) ; pour les clapages de limons, les concentrations maximales peuvent atteindre très ponctuellement 100 mg/L, mais sur l'emprise de la zone d'étude, ces concentrations maximales ne dépassent globalement pas quelques mg/L, ce qui correspond aux valeurs basses du bruit de fond naturel dans la zone d'étude (cf. § 3.2.11.4). Ces valeurs restent ainsi très en dessous des seuils de tolérance des organismes benthiques indiqués dans la bibliographie.

L'impact des futurs clapages sur les organismes benthiques lié à la modification de la turbidité de l'eau sera négligeable.

4.2.4.2.4. Impact lié à la modification de la qualité chimique de l'eau³⁵

Les organismes benthiques peuvent potentiellement être impactés par la modification de la qualité chimique de l'eau. On a vu précédemment que l'impact des clapages sur la qualité chimique de l'eau serait faible.

Se pose également la question de la bioaccumulation de contaminants dans les chairs de coquillages.

A ce sujet, les suivis réalisés par l'Ifremer dans le cadre du réseau ROCCH (cf. § 3.2.11.2) ne montrent pas de bioaccumulation des métaux lourds dans les chairs de coquillages (huîtres et moules).

D'autre part, dans le cadre du suivi annuel réalisé pour les opérations d'immersion de sédiments de dragage, il est réalisé un suivi de la qualité chimique de coquillages (moules et huîtres) [Cochet Environnement, 2014 ; TBM, 2016b]. Le suivi est effectué chaque année sur des « cagings » implantés sur trois stations (stations 11 et 12 à proximité immédiate du site d'immersion et station 13 au sud-ouest de l'île de Groix).

³⁵ Paragraphe complété avec les résultats du suivi 2016 du site d'immersion, conformément au mémoire en réponse des pétitionnaires, en date du 14 septembre 2018, suite à l'avis de l'Autorité environnementale n°2018-36.

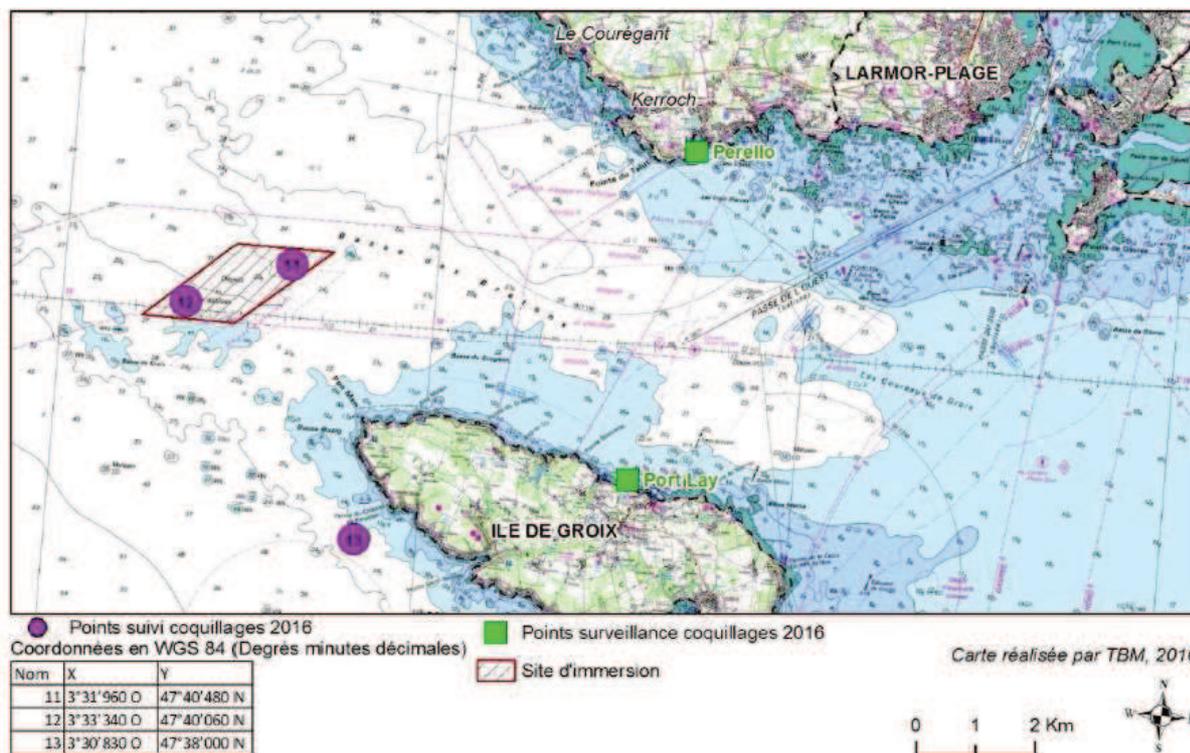


Figure 70 : Carte des points de suivi et de surveillance des coquillages (TBM, 2016b)

- Sur les moules, les analyses portent sur la recherche de sept contaminants rémanents : 5 métaux lourds (cuivre, zinc, plomb, mercure et cadmium), les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) et les Polychlorobiphényles (PCB).
- Sur les huîtres, des mesures biométriques sont réalisées pour mesurer un effet éventuel du TBT.

Les résultats obtenus en 2014 et en 2016 sont présentés ci-après :

Sur les moules :

En 2014 :

- Pour les trois métaux faisant l'objet d'une réglementation (plomb, mercure et cadmium), les valeurs restent inférieures aux seuils sanitaires sur toutes les stations.
- Si l'on compare les résultats entre toutes les stations (11, 12, 13, Pérélo, Le Lay), on constate que globalement les valeurs obtenues sont du même ordre sauf :
 - Sur les deux points n° 11 et n° 12 où l'on observe des concentrations plus élevées que sur les autres stations pour le plomb ;
 - Pour le point de surveillance Port Lay où l'on observe une concentration plus élevée que sur les autres stations pour le zinc.

Ces concentrations plus élevées peuvent être mises en relation avec les tempêtes hivernales et successives de l'hiver 2013-2014 qui par remise en suspension des particules et des métaux lourds et ont pu occasionner une contamination des coquillages.

En 2016, pour les trois métaux faisant l'objet d'une réglementation (plomb, mercure et cadmium), les valeurs restent inférieures aux seuils sanitaires sur toutes les stations.

Si l'on compare les résultats entre toutes les stations (11, 12, 13, Pérelle, Le Lay), on constate que, globalement, les valeurs obtenues sont du même ordre sauf sur les deux points n°11 et n°12 où l'on observe des concentrations plus élevées que sur les autres stations pour le plomb (observées également en 2014 et 2015).

Pour le point n°12, à noter des concentrations en HAP et PCB en augmentation par rapport à la moyenne 2006-2015.

Globalement les résultats sont stables, même si une légère évolution a été observée sur le point 12 en 2016.

Sur les huîtres :

En 2014, les mesures réalisées sur les huîtres creuses immergées à proximité du site d'immersion pour suivre un impact éventuel du TBT ne présentent pas de malformation des coquilles.

En 2016, les mesures réalisées sur les huîtres immergées mettent en évidence un indice de déformation comparable à celui calculé avant immersion sans pour autant observer une croissance en épaisseur manifeste et un indice anormal. L'examen visuel des coquilles montre la présence d'un chambrage nul sur le point 11 en comparaison du point n° 12 (9%). Les résultats obtenus ne nous permettent pas de conclure à une croissance anormale des huîtres en raison de concentrations trop importantes en TBT.

Les résultats semblent globalement stables, sans tendance significative.

Les suivis réalisés sur des coquillages dans le cadre du suivi 2016 du site d'immersion de l'île de Groix sont cohérents avec les résultats obtenus dans le cadre des réseaux de suivi REMI/REPHY/ROCCH pris en considération dans l'étude d'impact (§ 3.2.) et ne montrent pas d'impact chimique sur les coquillages.

Au vu de tous ces éléments, l'impact des futurs clapages sur la faune benthique sera faible.

Pour suivre l'impact des clapages sur la faune benthique, un suivi est mis en œuvre depuis plusieurs années et sera poursuivi pendant les 10 prochaines années : il s'agit du suivi « chimie et peuplements benthiques » sur les sédiments (cf. § 10.2.3.2.5).

4.2.4.3 Impacts sur la flore benthique

Les impacts du clapage sur la flore benthique peuvent provenir :

- De la sédimentation et des dépôts de sédiments ;
- De la modification de la nature des fonds ;
- De la modification des conditions d'éclairement ;
- De la modification de la qualité chimique de l'eau.

4.2.4.3.1. Impacts liés aux dépôts de sédiments

Les dépôts de sédiments peuvent recouvrir les feuilles des algues et plantes marines, entraînant leur étouffement et rendant difficile la photosynthèse.

Au niveau du site d'immersion, des habitats rocheux abritant des laminaires sont présents dans la partie Sud-Ouest du site d'immersion. Les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) indiquent que les épaisseurs de dépôts de sédiments diminuent au fur et à mesure qu'on s'éloigne du centre du site d'immersion et qu'elles sont de l'ordre de 10 mm en périphérie du site d'immersion ; d'autre part, les limons et les sables fins sont remobilisés et dispersés par les conditions hydrodynamiques naturelles, préférentiellement dans les zones de profondeur supérieure à 30 mètres, soit en dehors de ces habitats rocheux qui sont moins profonds. D'autre part, les suivis réalisés sur ces substrats rocheux ne montrent pas de dépôts de sédiments sur ces substrats. **Les impacts liés aux dépôts de sédiments sur la flore benthique dans le site d'immersion sont donc moyennes car temporaires.**

En dehors du site d'immersion, les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) indiquent que les dépôts sédimentaires liés à la remobilisation des sédiments clapés sont de l'ordre de quelques millimètres et temporaires. **Les impacts liés aux dépôts de sédiments sur la flore benthique en dehors du site d'immersion sont donc faibles.**

4.2.4.3.2. Impacts liés à la modification de la nature des fonds

On a vu précédemment que les différents suivis environnementaux menés dans et autour du site d'immersion montrent que la nature des fonds évolue peu d'une année sur l'autre malgré les clapages qui sont opérés chaque année sur le site d'immersion. **L'impact de la modification de la nature des fonds sur la flore benthique sera négligeable.**

4.2.4.3.3. Impacts liés à la modification de la turbidité de l'eau

La turbidité de l'eau conditionne directement les conditions d'éclairement dont dépend le processus de photosynthèse vital pour la flore benthique. Une forte teneur en matières en suspension dans l'eau, associée à des conditions hydrodynamiques agitées, peut aussi agir de manière mécanique (abrasion) sur les feuilles.

Les modélisations réalisées par Actimar [Actimar, 2008] montrent que la turbidité générée par les clapages de sables fins est faible (la concentration maximale observée est de 1 mg/L) ; pour les clapages de limons ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]), les concentrations maximales peuvent atteindre très ponctuellement 100 mg/L, mais sur l'emprise de la zone d'étude, ces concentrations maximales ne dépassent globalement pas quelques mg/L, ce qui correspond aux valeurs basses du bruit de fond naturel dans la zone d'étude (cf. § 3.2.11.4). **Par conséquent, l'impact de la modification de la turbidité de l'eau sur la flore benthique est négligeable.**

4.2.4.3.4. Impacts liés à la modification de la qualité chimique de l'eau

La contamination chimique de l'eau peut entraîner des dysfonctionnements du métabolisme et de la croissance de la flore marine.

On a vu précédemment que la relargabilité dans l'eau de mer des contaminants contenus dans les sédiments de clapage est donc un phénomène difficile à quantifier du fait de la complexité des processus physico-chimiques qui interagissent. Cependant, plusieurs éléments laissent à penser que l'impact des clapages sur la qualité chimique de l'eau sera faible : non écotoxicité des sédiments qui seront immergés, dispersion des sédiments clapés par les conditions hydrodynamiques naturelles, faibles concentrations en matières en suspension générées par les clapages. D'autre part, les suivis biologiques réalisés dans le cadre de la surveillance des incidences des clapages sur le site d'immersion ne montrent pas d'évolution notable du milieu. **Tous ces éléments permettent de conclure que l'impact de la modification de la qualité chimique de l'eau sur la flore benthique est négligeable.**

Au regard de tous ces points, l'impact des futurs clapages sur la flore benthique apparaît comme moyen au niveau du site d'immersion, faible en dehors du site d'immersion.

Pour vérifier l'absence d'impact des clapages sur la flore benthique, un suivi des macro-algues subtidales est mis en œuvre depuis 2015 à proximité de la côte Sud-Ouest et Nord-Ouest de l'île de Groix, ainsi que sur la côte de Ploemeur (cf. § 10.2.3.2.6). La première campagne a permis de dresser un état zéro et les futures campagnes permettront d'évaluer une éventuelle évolution.

4.2.4.4 Impacts sur l'ichtyofaune pélagique

Les impacts du clapage sur l'ichtyofaune pélagique proviennent :

- Du risque de blessure lors des clapages ;
- De la diminution de l'intérêt trophique du site d'immersion pour les espèces prédatrices du benthos ;
- De la modification de la turbidité de l'eau ;
- De la modification de la qualité chimique de l'eau ;
- De la modification de la qualité des zones de frayères et de nourricerie.

4.2.4.4.1. Impacts liés aux risques de blessure

Les bruits, vibrations et l'augmentation brutale de la turbidité suite aux clapages conduiront les espèces pélagiques à adopter un comportement de fuite. La recolonisation de la colonne d'eau aura lieu après un temps de décantation relativement court. **Les impacts sur l'ichtyofaune pélagique liés aux risques de blessure sont donc négligeables.**

4.2.4.4.2. Impact liés à la diminution de l'intérêt trophique de la zone d'étude

On peut supposer que l'effet potentiel à long terme le plus marquant concerne la destruction et l'altération des communautés benthiques dont se nourrissent les poissons [Alzieu, 1999]. On a vu précédemment que les communautés benthiques au niveau du site d'immersion seront impactées par les dépôts de sédiments du fait de l'enfouissement ; cependant, les communautés benthiques sur ce site exploité depuis une vingtaine d'années se sont très probablement adaptées aux apports réguliers de sédiments liés aux clapages, et que par conséquent, la recolonisation sera rapide. En dehors du site d'immersion, les communautés benthiques seront peu impactées car les modélisations montrent que les dépôts de sédiments seront temporaires et très faibles (quelques mm).

En ce qui concerne les poissons dont peuvent se nourrir certains prédateurs, il est fort probable qu'ils quitteront la zone de clapage dès le début des opérations, ce qui peut réduire l'intérêt trophique de la zone de clapage. En revanche, en dehors du site d'immersion, l'intérêt trophique ne sera pas modifié. **Au regard de l'emprise négligeable du site d'immersion dans la zone d'étude, on peut conclure que l'intérêt trophique de la zone d'étude ne sera pas modifié.**

4.2.4.4.3. Impacts liés à la modification de la turbidité de l'eau

D'une façon générale, les poissons supportent bien les variations de turbidité dans le milieu. Le seuil critique où quelques effets peuvent être observés semble se situer aux alentours de 500 mg/L [Schubel et Wang, 1973]. Les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) ont montré que la turbidité générée par les clapages serait de l'ordre des valeurs basses de la turbidité naturelle dans le milieu (quelques mg/L) ce qui est bien en dessous des seuils d'effets constatés dans la bibliographie.

Autour et dans le site d'immersion, la turbidité pourrait être plus élevée (100 mg/L), ce qui reste en dessous des seuils d'effet sur les poissons. Il faut noter également que les poissons évitent les zones où la turbidité est trop importante [Alzieu, 1999]. **Par conséquent, la modification de la turbidité de l'eau n'aura pas d'impact sur les poissons.**

4.2.4.4.4. Impacts liés à la modification de la qualité chimique de l'eau

On a vu précédemment que même si la relargabilité dans l'eau de mer des contaminants contenus dans les sédiments de clapage est donc un phénomène difficile à quantifier, plusieurs éléments laissent à penser que l'impact des clapages sur la qualité chimique de l'eau sera faible : non écotoxicité des sédiments qui seront immergés, dispersion des sédiments clapés par les conditions hydrodynamiques naturelles, faibles concentrations en matières en suspension générées par les clapages. D'autre part, les suivis biologiques réalisés dans le cadre de la surveillance des incidences des clapages sur le site d'immersion ne montrent pas d'évolution notable du milieu. **Tous ces éléments permettent de conclure que l'impact de la modification de la qualité chimique de l'eau sur les poissons pélagiques est négligeable.**

4.2.4.4.5. Impacts liés à la modification de la qualité des zones de frayères et de nourricerie

Les zones de frayère et les zones de nourricerie sont des habitats clés pour la dynamique des peuplements halieutiques. On ne sait pas avec précision si les habitats autour des Coureaux de Groix tiennent une fonction remarquable de frayère ou de nourricerie. Dans tous les cas, on a vu précédemment que la qualité de l'eau et la nature des fonds ne seraient pas modifiées et que les peuplements benthiques situés à l'extérieur du site d'immersion ne seraient pas impactés. **Par conséquent, même dans le cas où de telles fonctionnalités biologiques étaient avérées dans la zone d'étude, on peut supposer que l'impact des futurs clapages serait négligeable.**

4.2.4.4.6. Impacts liés au bruit des travaux de dragage

Il est rappelé que les opérations de dragage s'opèrent au sein de la rade de Lorient qui présente, de par son trafic maritime, un niveau de bruit ambiant sous-marin pouvant être important. Les niveaux sonores générés par les engins nécessaires aux dragages sont compris entre 180 et 190 dB re 1 μ Pa SPL à la source. A 100m de la source, les niveaux sont de 148 dB re 1 μ Pa SPL, soit des niveaux de bruit générés par des petits bateaux, et 125 dB re 1 μ Pa SPL à 1000 m de la source, soit des niveaux de bruits générés par des éoliennes en mer. Ces niveaux de bruits ne sont pas susceptibles d'induire des niveaux sonores supérieurs aux niveaux existants.

La rade de Lorient est un milieu ouvert, aucune incidence n'est à prévoir.

Pour rappel : L'ensemble du matériel et les navires utilisés pour les dragages et clapages respecteront par obligation les réglementations en vigueur concernant les émissions atmosphériques.

Au regard de tous ces points, l'impact des futurs clapages sur l'ichtyofaune pélagique apparaît comme négligeable.

4.2.4.5 Impacts sur les mammifères marins

Les impacts potentiels du clapage sur les mammifères marins sont liés [Geode, 2014] :

- Au risque de blessure ou de mortalité par heurt des individus présents sur le site ;
- A la modification de la turbidité de l'eau ;
- A la modification de la qualité chimique de l'eau ;
- Au dérangement occasionné par l'occupation du plan d'eau par les engins de travaux ;
- A la modification de l'intérêt trophique de la zone d'étude.

Géode ne recense pas le critère bruit, traité ci-dessus pour l'ichtyofaune et dont les conclusions peuvent être reprises.

4.2.4.5.1. Impacts liés aux risques de blessure et de mortalité

Au niveau du site d'immersion, les bruits, vibrations et l'augmentation brutale de la turbidité suite aux clapages conduiront les mammifères marins à adopter un comportement de fuite. La recolonisation de la colonne d'eau aura lieu après un temps de décantation relativement court. **Les impacts directs liés aux risques de blessure sont donc négligeables.**

4.2.4.5.2. Impacts liés à la modification de la turbidité de l'eau

Les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) ont montré que la turbidité générée par les clapages serait du même ordre que la turbidité naturelle dans le milieu (de l'ordre de quelques mg/L et jusqu'à 40 mg/L - cf. § 3.2.11.4). Autour et dans le site d'immersion, la turbidité pourrait être plus élevée temporairement (100 mg/L) ; cependant, on peut supposer que du fait des activités de clapage, les mammifères marins quitteront temporairement la zone. **Par conséquent, les impacts directs sur les mammifères marins liés à la modification de la turbidité de l'eau sont donc négligeables.**

4.2.4.5.3. Impacts liés à la modification de la qualité chimique de l'eau

On a vu précédemment que même si la relargabilité dans l'eau de mer des contaminants contenus dans les sédiments de clapage est donc un phénomène difficile à quantifier, plusieurs éléments laissent à penser que l'impact des clapages sur la qualité chimique de l'eau sera faible : non écotoxicité des sédiments qui seront immergés, dispersion des sédiments clapés par les conditions hydrodynamiques naturelles, faibles concentrations en matières en suspension générées par les clapages par rapport au bruit de fond naturel. D'autre part, les suivis biologiques réalisés dans le cadre de la surveillance des incidences des clapages sur le site d'immersion ne montrent pas d'évolution notable du milieu. **Tous ces éléments permettent de conclure que l'impact de la modification de la qualité chimique de l'eau sur les mammifères marins est négligeable.**

4.2.4.5.4. Impacts liés au dérangement et risque de collision

Les engins utilisés pour le clapage des sédiments seront soit des dragues aspiratrices en marche, soit des chalands fendables. Les engins feront des rotations régulières entre la zone à draguer et le site d'immersion. On peut compter au maximum 2 rotations par marée, soit 4 allers-retours par 24 heures. Au regard de la navigation observée dans la rade de Lorient, le trafic engendré par les navires réalisant les opérations de clapage sera donc négligeable.

De plus, les effets liés au dérangement pour les mammifères marins, dont les delphinidés, ont lieu à partir de 160 dB re1 μ Pa, et le risque de dommages physiques à partir de 180 dB re 1 μ Pa (Federal Register, 2004, Impact mer, 2015).

La figure ci-dessous schématise les niveaux sonores atteints pour des navires de grandes tailles (telles des DAM) :

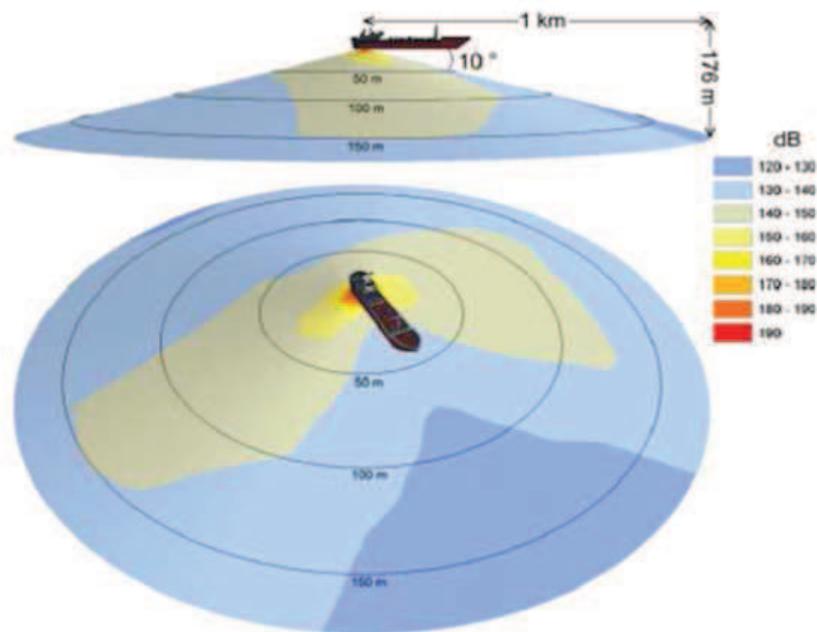


Figure 71 : Représentation schématique de la propagation du niveau sonore d'un bateau de grande dimension (Idra 2013)

Au niveau des risques de collision avec les dauphins, bien que les navires soient plutôt bruyants et que les cétacés aient une bonne ouïe, des collisions se produisent régulièrement partout dans le monde (Evans et al., 2011). Les cétacés sont pourtant capables de réagir rapidement au danger, mais dans certaines situations, ils sont moins alertes, par exemple quand ils dorment ou se reposent à la surface, mangent, allaitent leur petit ou se reproduisent. S'ils sont surpris par un navire, ils n'ont pas toujours le temps de réagir et de se déplacer, particulièrement les espèces les plus lentes. Une collision entre un navire et un cétacé peut, selon l'angle et la force de l'impact, blesser ou tuer l'animal. Les hélices des navires peuvent entailler et couper la chair et la graisse de l'animal et sectionner des nageoires. Les collisions sont une cause reconnue de mortalité des cétacés dans le monde, c'est d'ailleurs la première cause de

mortalité des grands cétacés. Les petits odontocètes (marsouins, dauphins...) et les pinnipèdes (phoques), plus rapides, sont moins sensibles aux collisions avec les gros navires (Evans et al., 2011).

Dans le cadre du dossier, 4 allers-retours par jour maximum via un chaland, ou une DAM, seront effectués durant les périodes de dragage. Le trafic maritime local ne sera donc augmenté que légèrement et temporairement (4 trajets supplémentaires sur une centaine par jour). Leur vitesse sera de plus très réduite sur la zone d'immersion. Ce risque reste négligeable pour les petits cétacés type dauphin.

Les navires émettent des niveaux de bruits principalement liés à leurs moteurs. Ces derniers se propagent ainsi par ses côtés ou à l'arrière. Les niveaux de bruits sont supérieurs à ce qui peut être perçu à l'avant du navire. Les mammifères marins sont susceptibles d'éprouver une gêne auditive dès 150 m du navire. Ils adopteront un comportement d'évitement à une distance du navire bien supérieure.

Le dérangement et le risque de collision occasionnés par les opérations de clapage (navigation et clapage en lui-même) sont donc négligeables.

4.2.4.5.5. Impacts liés à la modification de l'intérêt trophique de la zone d'étude

Les mammifères marins qui fréquentent régulièrement ou occasionnellement la zone d'étude sont des espèces qui se nourrissent soit de plancton (cétacés à fanons), soit de poissons, céphalopodes...etc (cétacés à dents).

On a vu précédemment que l'effet du clapage sur le plancton sera limité dans le temps et circonscrit à une zone géographique restreinte autour du lieu de clapage. De plus, les clapages auront lieu en période hivernale, période durant laquelle le développement phytoplanctonique est fortement réduit. En ce qui concerne l'ichtyofaune, on a vu que cette ressource quittera la zone de clapage dès le début des opérations, ce qui peut réduire l'intérêt trophique de la zone de clapage. **Cependant, en dehors du site d'immersion, l'intérêt trophique de la zone ne sera pas modifié.**

Au regard de tous ces points, l'impact des futurs clapages sur les mammifères marins est négligeable.

4.2.4.6 Impacts sur l'avifaune

Les oiseaux sont habitués à un trafic maritime dans le secteur du site d'immersion en lien avec la présence de bateaux de commerce, de pêche et de plaisance quotidienne dans ce secteur. Le bruit de la drague ou des chalands en navigation est similaire à celui de n'importe quel navire traversant habituellement la zone. La présence de dragues ou de chalands sur le site d'immersion ne sera donc pas une source de dérangement important. D'autre part, des clapages sont réalisés sur cette zone chaque année depuis 20 ans.

Les oiseaux marins peuvent survoler la zone d'immersion, à la recherche de petits poissons pélagiques dont ils se nourrissent. Les clapages vont entraîner une perturbation locale du milieu marin qui aura pour conséquence une disparition locale et provisoire de l'accès aux ressources alimentaires par les oiseaux (fuite des proies, turbidité accrue de l'eau limitant les conditions de prédation...). Un évitement temporaire de la zone sera donc observable. Toutefois, le site d'immersion ne présentant pas de spécificité biologique pour l'avifaune, les populations d'oiseaux marins trouveront aisément des zones de substitution temporaires aux alentours. En effet, le territoire de chasse de ces oiseaux est beaucoup plus important que l'emprise du site d'immersion.

L'impact des clapages sur l'avifaune sera négligeable.

4.2.4.7 Impacts sur les habitats remarquables

4.2.4.7.1. Impacts sur les bancs de maërl

Les bancs de maërl les plus proches sont localisés au Nord-Est de l'île de Groix. Le maërl est très sensible aux changements des conditions hydrosédimentaires [Grall J., 2002] : les courants trop forts les dispersent, une trop forte turbidité de l'eau empêche la photosynthèse, et les flux importants de particules vers le fond (envasement notamment) les ensevelissent et provoquent la mort des algues.

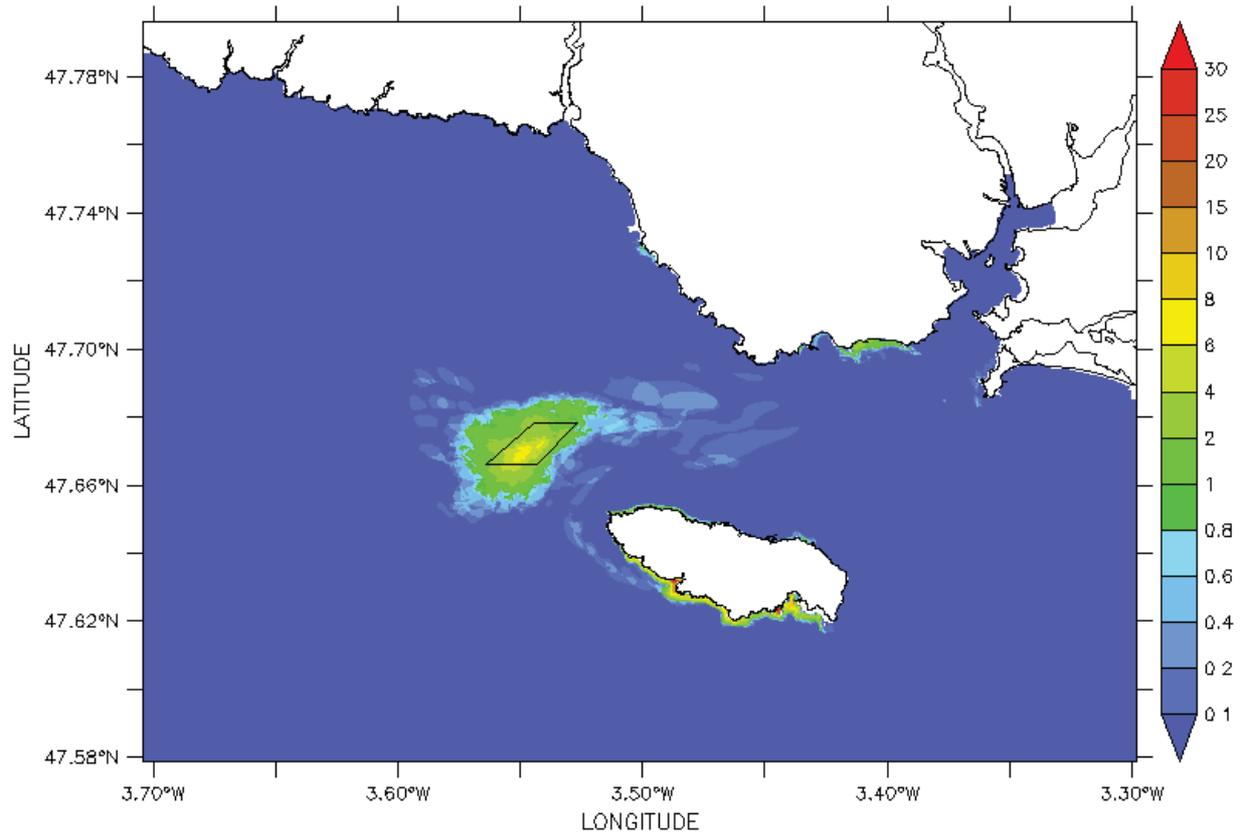
Au Nord-Est de l'île de Groix, les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) ne montrent pas de dépôts de sédiments liés aux futurs clapages. Quant à l'augmentation de la turbidité, elle sera de l'ordre de quelques milligrammes par litre, ce qui correspond aux valeurs basses de la turbidité naturelle de la zone d'étude.

Les impacts des futurs clapages sur les bancs de maërl sont donc négligeables.

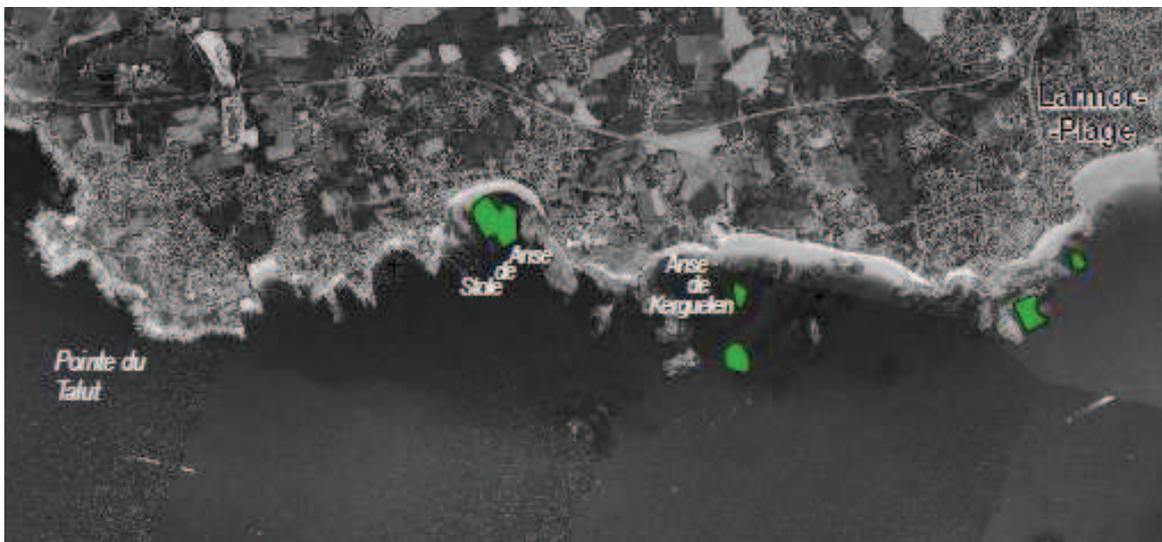
4.2.4.7.2. Impacts sur les herbiers de zostère

A l'extérieur de la rade de Lorient, plusieurs herbiers de zostère marine sont recensés sur le littoral de Larmor-Plage et de Ploemeur (anse du Stole, anse de Kerguelen...), ainsi qu'au nord de l'île de Groix (Pointe du Grognon, les Grands Sables).

La zostère marine peut vivre dans différentes conditions d'hydrodynamisme et de turbidité, mais supporte mal des changements rapides et prolongés de ces paramètres. On a vu que les conditions hydrodynamiques ne seront pas modifiées par les futurs clapages. En ce qui concerne les concentrations en matières en suspension à la côte, les modélisations réalisées par Actimar [Actimar, 2012] montrent qu'elles pourront, près du fond, dépasser de manière épisodique la valeur seuil de 5 mg/L. Si on regarde attentivement ces cartes et qu'on les compare aux cartes de localisation des herbiers de zostères, on constate que certaines zones ne sont pas concernées par ces augmentations de turbidité près du fond : l'anse du Stole, l'Est de l'anse de Kerguelen, les Grands Sables.



temps de depassement (%)



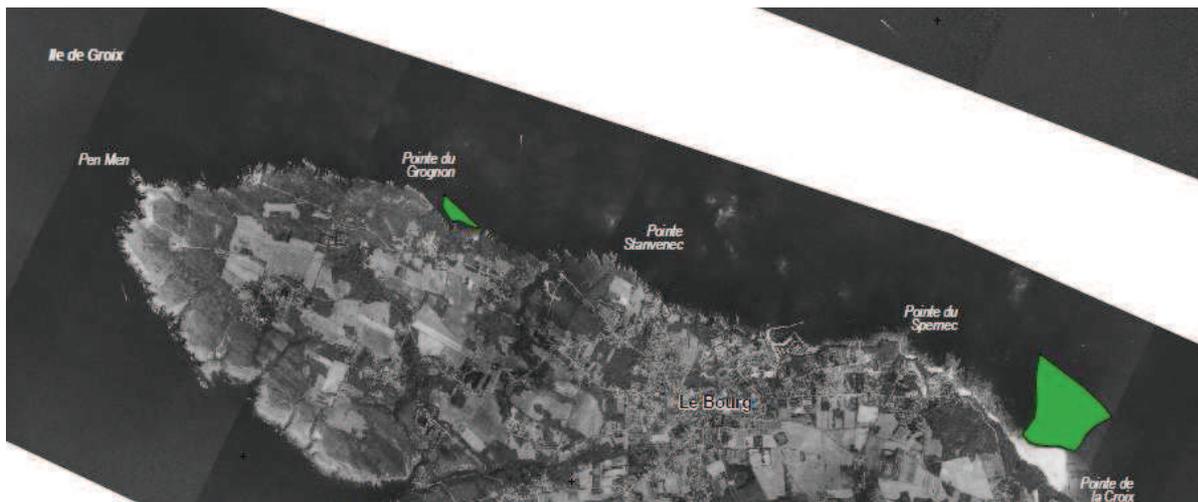


Figure 72 : Comparaison des cartes de temps de dépassement de la valeur seuil 5 mg/L près du fond, avec les cartes de localisation des herbiers de zostère marine

Seuls les herbiers situés à la Pointe du Grogon et dans l'Anse de Kerguelen pourraient être concernés. Les temps de dépassement de cette concentration seuil de 5 mg/L sont de l'ordre de 1 à 6 % du temps, ce qui, rapporté à la durée totale de la modélisation (75 jours), représente des durées cumulées de 0,75 jour à 4,5 jours. Ces durées cumulées restent donc relativement faibles, ce qui laisse à penser que l'impact sur ces herbiers de zostère marine sera faible.

L'augmentation des sels nutritifs dans la colonne d'eau peut provoquer la prolifération d'épiphytes, charge qui sera plus ou moins bien tolérée en fonction de l'intensité du microbrouillage. Or on a vu précédemment que l'augmentation de sels nutritifs dans l'eau sera faible du fait de la faible teneur en matières organiques des sédiments de dragage.

D'autre part, une trop forte sédimentation peut étouffer les herbiers de zostère. Or les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) montrent que les dépôts de sédiment le long du littoral seront faibles (quelques millimètres) et temporaires car ils sont remis en suspension par les conditions hydrodynamiques.

Enfin, la croissance des rhizomes et des feuilles de zostère marine est fortement conditionnée par la température et les conditions d'éclairement du milieu [Zimmerman et al., 1995 ; Zharova et al., 2001 ; Hauxwell et al., 2006]. Les futurs clapages ne seront pas réalisés pendant la période estivale, ce qui permettra d'éviter la période de plus forte activité de croissance.

L'impact des futurs clapages sur les herbiers de zostère est donc faible.

4.2.4.7.3. Impacts sur les récifs d'hermelles

Il existe un banc d'hermelles présent dans le coin Sud-Est du site Natura 2000 « Ile de Groix ». Au vu de la distance avec le site d'immersion et la zone d'influence des clapages ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]), l'impact des futurs clapages est nul.

4.2.4.8 Impacts sur les ZNIEFF et les ZICO

4.2.4.8.1. Impacts sur les ZNIEFF

Les ZNIEFF situées dans la rade de Lorient ne seront pas impactées directement par les clapages au vu de la distance importante qui les sépare du site d'immersion. En ce qui concerne les impacts indirects, on a vu que les seuls impacts potentiels du clapage étaient liés à la remise en suspension et la modification de la turbidité de l'eau. Or les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) montrent que la zone d'influence des clapages n'atteint pas la rade de Lorient, que ce soit au niveau de la turbidité ou au niveau des dépôts de sédiments. Les ZNIEFF situées dans la rade de Lorient ne seront donc pas impactées par les clapages.

Les ZNIEFF situées au niveau de l'île de Groix sont quant à elles essentiellement terrestres. Seul leur littoral est susceptible d'être impacté par les clapages. Or les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) montrent que la turbidité de l'eau générée par les clapages ne dépassera globalement pas quelques milligrammes par litre, ce qui correspond aux valeurs basses du bruit de fond naturel (cf. § 3.2.11.4).. Quant aux dépôts de sédiments sur le littoral, ils seront temporaires et de l'ordre de quelques millimètres.

Par conséquent, l'impact des clapages sur les ZNIEFF est négligeable.

4.2.4.8.2. Impacts sur les ZICO

La ZICO « Rade de Lorient » occupe toute la rade de Lorient y compris les estuaires du Scorff et du Blavet, l'anse de Quelisoye et l'étang du Ter, ainsi que la petite mer de Gâvres.

Les clapages n'auront aucun impact direct sur la ZICO (dérangement) au vu de la distance importante qui sépare la ZICO du site d'immersion. En ce qui concerne les impacts indirects, on a vu que les seuls impacts potentiels du clapage étaient liés à la remise en suspension et la modification de la turbidité de l'eau. Or les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) montrent que la zone d'influence des clapages n'atteint pas la rade de Lorient, que ce soit au niveau de la turbidité ou au niveau des dépôts de sédiments.

Par conséquent, l'impact des clapages sur la ZICO « Rade de Lorient » est nul.

4.2.5 Impacts sur le milieu humain

4.2.5.1 Impacts sur la navigation

Les navires qui opéreront le transport et le clapage des sédiments de dragages sont des chalands fendables ou des dragues aspiratrices en marche. Le nombre d'allers-retours de ces navires entre le site d'immersion et la zone de dragage est estimé à au maximum 4 par 24 heures, ce qui n'augmentera pas significativement le trafic de navires dans la zone d'étude. D'autre part, lorsqu'ils feront route vers le site d'immersion ou vers la zone de dragage, ils respecteront les règles de navigation en vigueur dans la rade de Lorient et à l'extérieur de la rade. Enfin, une information sera diffusée par les capitaineries pour informer les navigateurs de la réalisation des opérations de clapage sur le site d'immersion.

L'impact des futurs clapages sur la navigation sera négligeable.

4.2.5.2 Impacts sur la pêche professionnelle

A l'extérieur de la rade de Lorient, la pêche est pratiquée essentiellement par les pêcheurs côtiers effectuant des marées de moins de 24 heures, ce qui les oblige à travailler à une relativement courte distance de leur port d'attache et à prospector les petits fonds littoraux [Creocean, 1995].

Les impacts relatifs aux clapages sur la pêche professionnelle sont liés [Geode, 2014] :

- A la perturbation de l'activité par occupation du plan d'eau

L'occupation du plan d'eau aura lieu uniquement sur le site d'immersion, pendant les opérations de clapage ; le reste du temps, les navires réalisant les clapages seront en navigation entre la zone à draguer et le site d'immersion. La pêche professionnelle est interdite sur le site d'immersion. Le nombre d'allers-retours des navires entre le site d'immersion et la zone de dragage est estimé à au maximum 4 par 24 heures, ce qui n'augmentera pas significativement le trafic de navires dans la zone d'étude. Par conséquent, aucune gêne liée à l'occupation du plan d'eau ne sera occasionnée à la pêche professionnelle.

- A la modification de la ressource

Comme cela a été vu précédemment, les impacts sur le plancton, les organismes benthiques et l'ichtyofaune seront négligeables en dehors du site d'immersion. Le site d'immersion étant utilisé depuis une vingtaine d'années, ce site ne représente pas un intérêt particulier pour la pêche professionnelle. De ce fait, l'impact sur la ressource halieutique sera négligeable.

L'impact des futurs clapages sur la pêche professionnelle sera négligeable.

4.2.5.3 Impacts sur la conchyliculture

Les impacts relatifs aux clapages sur la conchyliculture sont liés principalement à la modification de la qualité de l'eau [Geode, 2014], qui peut entraîner une mauvaise croissance de la production conchylicole, voire une mortalité, ou encore le déclassement de la production liée à la bioaccumulation de contaminants. On peut aussi noter le risque d'étouffement des cultures par les dépôts de sédiments.

Rappelons que dans la zone d'étude, on note la présence de trois secteurs de conchyliculture : dans le Blavet, dans la petite mer de Gâvres et au Nord de l'île de Groix.

- Impacts liés à la modification de la qualité de l'eau

On a vu précédemment que, d'après les modélisations réalisées par Actimar [Actimar, 2008], la turbidité générée par les clapages peut atteindre très ponctuellement et temporairement 100 mg/L, mais sur l'emprise de la zone d'étude, les concentrations maximales ne dépassent globalement pas quelques mg/L, ce qui correspond aux valeurs basses du bruit de fond naturel dans la zone d'étude (cf. § 3.2.11.4). D'autre part, la faible charge en matière organique des sédiments clapés n'entraînera pas de modification globale de la teneur en oxygène dissous dans la zone d'étude. Enfin, on a vu précédemment que même si la relargabilité dans l'eau de mer des contaminants contenus dans les sédiments de clapage est un phénomène difficile à quantifier, plusieurs éléments laissent à penser que l'impact des clapages sur la qualité chimique de l'eau sera faible (non écotoxicité des sédiments qui seront immergés, dispersion des sédiments clapés par les conditions hydrodynamiques naturelles, faibles concentrations en matières en suspension générées par les clapages). D'autre part, les suivis biologiques réalisés sur des coquillages [Cochet Environnement, 2014] ne montrent pas d'évolution notable du milieu. **Tous ces éléments permettent de conclure que l'impact de la modification de la qualité chimique de l'eau sur la conchyliculture est négligeable.**

- Impacts liés aux dépôts de sédiments et à la sédimentation

On a vu précédemment que les sédiments clapés sur le site d'immersion seront remis en suspension et déplacés lorsque les conditions hydrodynamiques sont suffisamment fortes. Des dépôts de sédiments sont donc à attendre à l'extérieur du site d'immersion. Ces dépôts de sédiments peuvent recouvrir les cultures marines, entraînant une mauvaise croissance, voire une mortalité des organismes. Cependant, les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) indiquent que les dépôts sédimentaires en dehors du site d'immersion liés à la remobilisation des sédiments clapés sont temporaires et de l'ordre de quelques millimètres. Ces dépôts sont localisés à l'extérieur de la rade de Lorient ; ils ne concerneraient donc potentiellement que la concession conchylicole située au Nord de l'île de Groix (les autres concessions conchylicoles étant situées dans la petite mer de Gâvres et dans le Blavet, donc hors influence des dépôts de sédiments liés aux clapages). Cependant, **au vu du caractère temporaire et faible des dépôts de sédiments, on peut considérer que leur impact sur la conchyliculture est négligeable.**

Au regard de tous ces points, l'impact des futurs clapages sur la conchyliculture sera négligeable.

4.2.5.4 Impacts sur les activités maritimes de loisirs

Les activités maritimes de loisirs pratiquées dans la zone d'étude sont les loisirs nautiques, la baignade, la plongée et la chasse sous-marine, la pêche de loisirs. Les impacts des clapages sur ces activités sont liés à :

- La modification de la turbidité de l'eau, qui peut entraîner une gêne visuelle (baigneurs, plongeurs, apnéistes) ;
- La modification de la qualité chimique de l'eau pouvant entraîner une bioaccumulation de contaminants dans les chairs de poissons et de coquillages pêchés ou chassés, puis consommés (pêcheurs, apnéistes, pêcheurs à pied...) ;
- Les dépôts de sédiments, qui peuvent dégrader la qualité visuelle des fonds sous-marins (pour les plongeurs et apnéistes) ou modifier la qualité des plages (pour les baigneurs) ;
- La diminution/modification de la faune et de la flore (pour les plongeurs, apnéistes et pêcheurs).

4.2.5.4.1. Impacts liés à la modification de la turbidité de l'eau

On a vu précédemment que, d'après les modélisations réalisées par Actimar [Actimar, 2008], la turbidité générée par les clapages peut atteindre très ponctuellement et temporairement 100 mg/L, mais sur l'emprise globale de la zone d'étude, les concentrations maximales ne dépassent pas quelques mg/L, ce qui correspond aux valeurs basses du bruit de fond naturel dans la zone d'étude (cf. § 3.2.11.4). A noter que la zone de clapage n'est pas une zone privilégiée pour les plongeurs et apnéistes, et que c'est sur cette zone que les valeurs de turbidité pourront être maximales. Au niveau des plages de la zone d'étude, les valeurs de turbidité estimées par Actimar seront de l'ordre de quelques mg/L. Aucune gêne liée à la modification de la turbidité de l'eau ne sera donc à attendre.

4.2.5.4.2. Impacts liés à la modification de la qualité chimique de l'eau

On a vu précédemment que même si la relargabilité dans l'eau de mer des contaminants contenus dans les sédiments de clapage est un phénomène difficile à quantifier, plusieurs éléments laissent à penser que l'impact des clapages sur la qualité chimique de l'eau sera faible : non écotoxicité des sédiments qui seront immergés, dispersion des sédiments clapés par les conditions hydrodynamiques naturelles, faibles concentrations en matières en suspension générées par les clapages. D'autre part, les suivis biologiques réalisés sur des coquillages [Cochet Environnement, 2014] ne montrent pas d'évolution notable du milieu. Tous ces éléments permettent de conclure que l'impact de la modification de la qualité chimique de l'eau est négligeable.

4.2.5.4.3. Impacts liés aux dépôts de sédiments et à la sédimentation

On a vu précédemment que les sédiments clapés sur le site d'immersion seront remis en suspension et déplacés lorsque les conditions hydrodynamiques sont suffisamment fortes. Des dépôts de sédiments sont donc à attendre à l'extérieur du site d'immersion. Cependant, les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) indiquent que les dépôts sédimentaires liés à la remobilisation des sédiments clapés sont temporaires et de l'ordre de quelques millimètres en dehors du site d'immersion. Les plages de la zone d'étude ne sont pas situées sur les zones de dépôts privilégiées d'après Actimar. Par conséquent, aucune gêne liée aux dépôts de sédiments et à la sédimentation ne sera donc à attendre.

4.2.5.4.4. Impacts liés à la modification de la faune et de la flore

On a vu précédemment que les clapages n'auront pas d'impacts significatifs sur la faune (plancton, peuplements benthiques, ichtyofaune) et la flore marines.

Au regard de tous ces points, l'impact des futurs clapages sur les activités maritimes de loisirs sera négligeable.

4.2.6 Synthèse des impacts liés aux clapages

Le tableau suivant récapitule les impacts liés aux clapages avant application des mesures d'évitement/réduction :

Milieu	Thème		Impact avant application des mesures de réduction	Justification
Milieu physique	Bathymétrie		Négligeable	- Modification temporaire au niveau du site d'immersion (pas d'accumulation d'une année sur l'autre). - En dehors du site d'immersion, les dépôts seront de l'ordre de quelques millimètres.
	Conditions hydrodynamiques		Négligeable	Modification négligeable de la bathymétrie.
	Fonctionnement hydrosédimentaire		Négligeable	Modification négligeable des conditions hydrodynamiques.
	Nature des fonds	Nature physique	Négligeable	- Les suivis réalisés entre 2005 et 2014 ne montrent pas d'évolution notable. - Les dépôts seront de l'ordre de quelques millimètres.
Nature chimique		Négligeable	- Qualité immergeable des sédiments qui seront clapés. - Pas de dépôts pérennes. - Les suivis réalisés entre 2005 et	



				2014 ne montrent pas d'évolution notable.
	Qualité de l'eau	Turbidité	Négligeable	Augmentation faible de l'ordre des concentrations naturelles. Augmentations plus importantes près du fond mais temporairement.
		Oxygène dissous	Négligeable	Faibles teneurs en matières organiques des sédiments. Faible augmentation de la turbidité.
		Chimie	Faible	Sédiments de qualité « immergeable ». Milieu ouvert soumis à des conditions hydrodynamiques fortes. Faibles turbidités. Pas d'impact montré par les suivis.
Milieu biologique	Plancton		Négligeable	Modification très localisée (emprise des zones de dragage). Faible modification de la qualité des eaux.
	Peuplements benthiques	Dans le site d'immersion	Moyen	Dépôts temporaires pouvant atteindre 1 mètre. Faible modification de la qualité des eaux. Pas de bioaccumulation montrée par les suivis.
		En dehors du site d'immersion	Faible	Dépôts de faibles épaisseurs. Faible modification de la qualité des eaux. Pas de bioaccumulation montrée par les suivis.
	Flore benthique	Dans le site d'immersion	Moyen	Dépôts temporaires, pouvant atteindre 1 mètre au centre du site d'immersion. Faible modification de la qualité des eaux. Pas de bioaccumulation montrée par les suivis.
		En dehors du site d'immersion	Faible	Dépôts temporaires de faibles épaisseurs. Faible modification de la qualité des eaux.
	Ichtyofaune pélagique		Négligeable	Faible modification de la qualité des eaux. Pas de modification de l'intérêt trophique de la zone.
	Mammifères marins		Négligeable	Modification négligeable de la qualité de l'eau et de la chaîne trophique. Dérangement négligeable.
	Avifaune		Négligeable	Modification négligeable de la qualité de l'eau et de la chaîne trophique. Dérangement négligeable.
	Habitats remarquables	Bancs de maërl	Négligeable	Pas de dépôts de sédiments dans cette zone, modification négligeable de la qualité de l'eau.
Herbiers de zostères		Faible	Augmentations temporaires de la turbidité de l'eau. Dépôts de sédiments faibles et non pérennes. Clapages en dehors de	



				la période estivale.
		Récifs d'hermelle	Nul	Eloignement.
	ZNIEFF		Négligeable	Dépôts temporaires et faibles sur le littoral des ZNIEFF. Modification négligeable de la qualité de l'eau.
	ZICO		Nul	Pas de modification de la qualité de l'eau. Pas de dérangement (éloignement).
Milieu humain	Navigation		Négligeable	Faible trafic, respect des règles de navigation, information des usagers.
	Pêche professionnelle		Négligeable	Pas de perturbation de l'activité liée à l'occupation du plan d'eau, pas de modification de la ressource halieutique.
	Conchyliculture - concession au nord de l'île de Groix		Négligeable	- Modification locale et négligeable de la qualité de l'eau, dépôts faibles et temporaires pour la concession au nord de l'île de Groix. (Pas d'impacts sur les concessions situées à l'intérieur de la rade de Lorient.)
	Activités maritimes de loisirs		Négligeable	- Modification locale et négligeable de la qualité de l'eau. - Faibles dépôts de sédiments.

Tableau 44 : Synthèse des impacts des clapages avant application des mesures de réduction des impacts

5 MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION

Les projets doivent en premier lieu s'attacher à éviter les impacts sur l'environnement, puis, à défaut, à les minimiser et, en dernier lieu en cas de besoin, à compenser les impacts résiduels. Le ministère de l'Ecologie a publié fin juin sa doctrine relative à cette séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC).

Le précédent chapitre présentait l'analyse des impacts du projet :

- Impacts liés aux travaux de dragage ;
- Impacts liés aux travaux de clapage.

Sur certains points, l'analyse a montré que le projet pouvait générer des impacts significatifs (moyens à majeurs).

Dans le cadre de la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », un certain nombre de mesures « ERC » sont prévues. Elles sont présentées ci-après :

- Réduction des impacts liés aux travaux de dragage ;
- Réduction des impacts liés aux travaux de clapage.

Un tableau récapitule ensuite les impacts du projet après application des différentes mesures prévues.

5.1 MESURES LIEES AUX TRAVAUX DE DRAGAGE

Les mesures prises sur chaque chantier seront précisées dans la note d'information adressée par le maître d'ouvrage aux services de l'Etat avant le démarrage de chaque opération (cf. § 10.1.1).

5.1.1 Prévention des pollutions accidentelles

Les travaux ne nécessitent l'utilisation d'aucun produit toxique. Cependant, l'activité d'engins sur le milieu marin peut générer un risque de pollution accidentelle.

Pour prévenir toute pollution liée à un mauvais entretien des engins, des contrôles réguliers seront effectués pour détecter d'éventuelles fuites de carburants ou de lubrifiants.

Pour prévenir toute pollution liée à l'entretien (vidanges) et à l'avitaillement des engins, ces opérations seront réalisées en dehors du Domaine Public Maritime et des zones sensibles. Les mesures suivantes devront être prises :

- Les huiles usagées seront récupérées ;
- Les réservoirs des engins de chantier seront remplis avec des pompes à arrêt automatique.

L'entreprise en charge des travaux devra rédiger un protocole relatif à la prévention des pollutions accidentelles sur le chantier, que le maître d'œuvre veillera à faire appliquer.

Coût de la mesure : intégré aux frais généraux du chantier.

5.1.2 Réduction des impacts sur les herbiers de zostère situés à proximité d'un site de dragage³⁶

Pour les dragages opérés à proximité d'herbiers de zostères, un suivi de la turbidité de l'eau autour de la zone de dragage sera réalisé. De plus, des seuils d'alerte et d'arrêt des dragages sont définis. Or il n'existe pas dans la bibliographie de valeurs cohérentes permettant de définir un seuil d'effet au-delà duquel les herbiers de zostères sont impactés par une turbidité excessive. En revanche, on peut se référer aux valeurs de matières en suspension naturellement mesurées dans le milieu. Comme indiqué dans l'étude d'impact, ces valeurs varient entre 10 et 50 mg/L dans la rade de Lorient ; cependant, on ne dispose pas de données au niveau des zones à draguer situées à proximité d'un herbier de zostères. Il convient cependant de rappeler qu'aucun site de dragage ne se situe sur un herbier. En outre, il est prévu

³⁶ Paragraphe mis à jour conformément au mémoire en réponse des pétitionnaires, en date du 14 septembre 2018, suite à l'avis de l'Autorité environnementale n° 2018-36.

de réaliser des états de référence à l'aide de sondes de turbidité de type SAMBAT positionnées à proximité des zones à draguer et enregistrant en semi-continu (pas de temps : 30 minutes) la turbidité sur une année hydrologique :

- En rive droite du Scorff, à l'aval immédiat du pont Gueydon ;
- Au port de Pen Mané ;
- Au port du Kernével ;
- En sortie de rade, en face de la citadelle de Port-Louis (entre le Pot et la Jument)

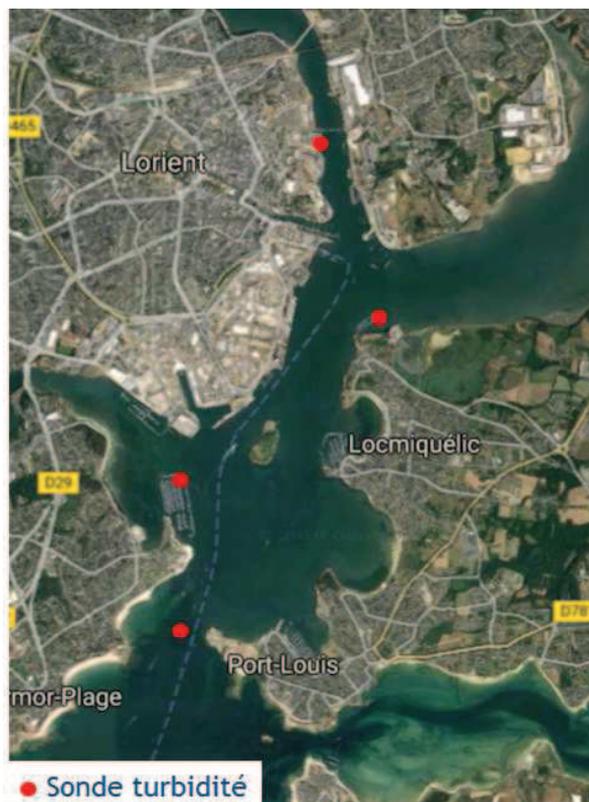


Figure 73 : Localisation des sondes de mesure de turbidité

Suite aux remarques de l'Ae et compte tenu des technologies effectivement mises en œuvre, la définition des seuils d'alerte et d'arrêt est arrêtée comme suit :

- Un seuil d'alerte : égal au percentile 75 des données de turbidité enregistrées sur une année hydrologique ;
- Un seuil d'arrêt : égal au percentile 90 de ces mêmes données.

Cette modification permet de caler le paramétrage des sondes sur des niveaux de turbidité représentatifs des variations naturelles de l'hydrodynamisme sédimentaire de la rade, alors qu'une moyenne mobile sur 2 heures (proposition initialement faite dans la réponse des pétitionnaires du 14/11/2017 aux demandes de compléments du 14/06/2017) était susceptible d'induire des seuils potentiellement croissants du fait de l'activité même de dragage (si le dragage génère effectivement une augmentation de turbidité, la moyenne mobile sur deux heures augmente en conséquence, autorisant des seuils croissants). Les sondes seront paramétrées pour envoyer des messages d'alerte aux maîtres d'ouvrage et aux opérateurs de

dragage. En choisissant les percentiles 75 et 90, les pétitionnaires sont soucieux de ce que les opérations de dragage n'induisent pas des turbidités supérieures aux valeurs maximales observées naturellement en rade de Lorient.

En cas de dépassement du seuil d'alerte, les cadences de dragage sont progressivement adaptées : abaissement des cadences, dragage au jusant, voire mise en place de barrages anti-MES en dernier recours (très contraignant du point de vue opérationnel).

En cas de dépassement du seuil d'arrêt, le chantier est arrêté.

● **Barrage ou rideau anti-MES :**

Le rideau anti-MES se compose globalement de 4 rideaux flottants de 25 m chacun qui peuvent être raboutés ensemble et même lacés entre eux. Dans notre cas, pour éviter des dérangements trop importants les tronçons pourront également coulisser sur les lignes de mouillages pour former une barrière unique de 50 à 100 m selon les zones. Leur mise en œuvre reste contraignante du point de vue opérationnel et difficile dans les zones à forte courantologie.

Une illustration des barrages est donnée ci-dessous :



Figure 74 : Vue du boulonnage du flotteur et vue d'ensemble du rideau avec sa jupe (source Difope)



Figure 75 : Schéma de présentation d'un rideau anti-MES



Coût de la mesure :

- La réalisation des états de référence nécessitera 3 sondes de turbidité de subsurface : le coût estimé est de 20 000 € H.T d'investissement par sonde avec corps-mort, et de 5 000 € H.T/an de fonctionnement. Sur une durée de 8 ans (durée de vie des sondes), cela revient à 22,5 k€ H.T/an pour les 3 sondes.
- Réduction des horaires de dragage : variable selon le coût du dragage et selon le nombre d'heures travaillées en moins, mais potentiellement important compte tenu des coûts d'immobilisation des ateliers de dragage (de 3 000 € H.T à 5 000 € H.T par marée immobilisée).
- Barrage anti-MES : environ 10 000 € H.T.

Après application de ces mesures, l'impact des futurs dragages sur les herbiers de zostère sera faible.

5.1.3 Réduction des impacts sur les ZNIEFF marines de la rade de Lorient et la ZICO « Rade de Lorient »

Les mesures prises pour réduire les impacts sur la qualité de l'eau permettront de réduire les incidences sur les ZNIEFF marines de la rade de Lorient et la ZICO « Rade de Lorient ».

Après application de ces mesures, l'impact des futurs dragages sur les ZNIEFF marines de la rade de Lorient et la ZICO « Rade de Lorient » sera faible.

5.1.4 Réduction des impacts sur les riverains

5.1.4.1 Réduction des impacts liés au bruit

Les zones à draguer situées en zones urbaines à proximité de bâtiments d'habitation comme le port de Lorient centre, le port de Kernevel, les ports de Sainte-Catherine et de Pen Mané, le port de Port-Louis et le port de Ban-Gâvres feront l'objet d'une information préalable aux riverains. Un aménagement des horaires de travail pourra être proposé pour les secteurs urbains les plus sensibles, et selon les techniques de dragage mises en œuvre : pas de travail la nuit (entre 22h00 et 6h00), ni les dimanches et les jours fériés.

En outre, les engins de chantier

Coût de la mesure : intégré aux frais généraux du chantier.

Après application de ces mesures, l'impact des futurs dragages sur la gêne liée au bruit occasionné par les travaux sera faible.

5.1.4.2 Réduction des impacts liés à la gêne visuelle

Les zones à draguer situées en zones urbaines (comme le port de Lorient centre, le port de Kernevel, les ports de Sainte-Catherine et de Pen Mané, le port de Port-Louis et le port de Ban-Gâvres) feront l'objet de mesures de réduction des impacts liés à la gêne visuelle occasionnée par les travaux de dragage. Parmi ces mesures, on peut citer :

- Le maintien en un bon état de propreté des abords du chantier de dragage (nettoyage et rangement régulier) ;
- Le stockage des macro-déchets éventuellement recueillis dans des contenants étanches et opaques et leur évacuation régulière vers une filière autorisée ;
- La mise en place de panneaux occultants autour de la zone des installations de chantier (pour les zones les plus sensibles).

Coût de la mesure :

- Maintien de la propreté et évacuation des macro-déchets : intégré aux frais généraux du chantier.
- Mise en place de panneaux occultants : entre 5 000 € H.T et 15 000 € H.T (selon le linéaire).

Après application de ces mesures, l'impact des futurs dragages sur la gêne visuelle occasionnée par les travaux sera faible.

5.1.4.3 Réduction des impacts liés à la gêne au stationnement

Au niveau des zones portuaires situées en milieu urbain (port de Lorient centre notamment), les places de stationnement sont rares et devront être conservées dans la mesure du possible pour ne pas gêner le stationnement sur la zone.

D'autre part, l'emprise au sol des installations de chantier sera minimisée. Pour cela et dans la mesure du possible, le bureau du port mettra à disposition de l'entreprise en charge des travaux de dragage les sanitaires du port ainsi qu'une salle de réunion de manière à réduire le nombre des installations de chantier.

Enfin, les installations de chantier seront positionnées de préférence sur la concession portuaire.

Coût de la mesure : intégré aux frais généraux du chantier.

Après application de ces mesures, l'impact des futurs dragages sur la gêne au stationnement sera faible.

5.1.5 Réduction des impacts sur la prise d'eau du port de Keroman

La prise d'eau du port de pêche de Keroman est située dans le port de pêche ; elle est donc susceptible d'être impactée par la modification de la qualité de l'eau lors des travaux de dragage lors du dragage du port de pêche.

Pour cela, un barrage anti-MES sera positionné autour de la prise d'eau pour la protéger de la remise en suspension des sédiments occasionnée par les travaux de dragage.

Un suivi de turbidité en temps réel sera mis en place et des valeurs seuils seront définies.

Si nécessaire, les horaires de dragage seront adaptés en fonction des horaires de fonctionnement de la prise d'eau. Une concertation sera mise en place avec le gestionnaire de la prise d'eau pour suivre l'efficacité de ce(s) mesure(s) de réduction et adapter, le cas échéant, les modalités de travaux.

Coût de la mesure : environ 10 000 € H.T pour le barrage anti-MES.

Après application de ces mesures, l'impact des futurs dragages sur la prise d'eau de Keroman sera faible.

5.1.6 Evitement des impacts sur les activités portuaires

Le maître d'ouvrage met en place des moyens d'information à l'attention des usagers susceptibles d'être impactés par les travaux, du fait de la gêne occasionnée par l'occupation du plan d'eau par les engins de dragage ou du fait des contraintes d'utilisation des infrastructures portuaires pendant les travaux.

Ces moyens d'information sont adaptés au site portuaire concerné et peuvent prendre les formes suivantes (liste non exhaustive) :

- Réunions d'information ;
- Edition d'AVINAV (Avis aux Navigateurs) ;
- Lettres d'information ;
- Affichages publics ;
- Articles dans la presse ;
- Informations opérationnelles sur les sites internet des maîtres d'ouvrage et des ports concernés...

Chaque maître d'ouvrage adapte sa stratégie d'information aux enjeux du projet de dragage et au contexte du site portuaire où ont lieu les travaux de dragage.



Une information quotidienne sera mise en place par la capitainerie pour tenir au courant les usagers de l'avancement des travaux. Le cas échéant, des réunions d'information avec les usagers seront organisées pour permettre le maintien des activités portuaires dans les meilleures conditions.

Coût de la mesure : entre 1000 € H.T et 10 000 € H.T (variable selon la stratégie de communication adoptée).

Après application de ces mesures, l'impact des futurs dragages sur les activités portuaires sera faible.

5.1.7 Réduction des impacts sur la conchyliculture et la pêche professionnelle

Les mesures prises pour réduire les impacts sur la qualité de l'eau liées à la qualité « non immergeable » des sédiments permettront de réduire les impacts sur la conchyliculture et la pêche professionnelle dans la rade de Lorient.

Après application de ces mesures, l'impact des futurs dragages sur la conchyliculture et la pêche professionnelle dans la rade de Lorient sera faible.



5.2 MESURES LIEES AUX CLAPAGES EN MER

5.2.1 Réduction des impacts sur la qualité de l'eau

Les opérations de clapage seront coordonnées entre les quatre maîtres d'ouvrage de manière à échelonner les chantiers dans le temps et réduire les volumes clapés dans le milieu. Ainsi, au vu des moyens matériels généralement mobilisés pour les dragages en rade de Lorient, ce seront au maximum 2500 m³ (volume dragué in situ) qui seront clapés par jour (soit 4 clapages maximum par jour).

D'autre part, les clapages seront réalisés **au centre du site d'immersion**, où les profondeurs sont les plus importantes, de manière à limiter la remise en suspension des sédiments clapés vers les zones de petits fonds.

Les clapages seront réalisés **au jusant** pour réduire la sédimentation des sédiments clapés dans les courreaux de Groix et favoriser leur dispersion vers le large (diminution des concentrations en matières en suspension).

De plus, les clapages seront interrompus par vent de secteur Ouest à Sud supérieur à 25 nœuds.

Coût de la mesure : intégré aux frais généraux du chantier.

5.2.2 Réduction des impacts sur le milieu biologique

Les mesures prises pour réduire les impacts sur la qualité de l'eau sont également favorables pour réduire les impacts sur le milieu biologique.

Coût de la mesure : intégré aux frais généraux du chantier.

5.2.3 Réduction des impacts sur les peuplements benthiques dans le site d'immersion

Afin de réduire les épaisseurs de dépôts au niveau du site d'immersion, **un plan de clapage** sera établi de manière à répartir les sédiments clapés autour du centre du site d'immersion et éviter une accumulation trop importante en un seul point.

Coût de la mesure : intégré aux frais généraux du chantier.



Après application de ces mesures, l'impact des futurs dragages sur les peuplements benthiques dans le site d'immersion sera faible.

5.2.4 Evitement et réduction des impacts sur la flore benthique dans le site d'immersion

La partie Sud-Ouest du site d'immersion est constitué de substrats rocheux qui abritent des peuplements d'algues. Afin d'éviter les dépôts directs de sédiments sur cette zone, **les clapages seront réalisés au centre du site d'immersion**. Cette zone est également la zone où les profondeurs sont les plus importantes, ce qui limitera la dispersion des sédiments vers les petits fonds par les conditions hydrodynamiques.

Coût de la mesure : intégré aux frais généraux du chantier.

Après application de ces mesures, l'impact des futurs dragages sur la flore benthique dans le site d'immersion sera faible.

5.2.5 Réduction des impacts sur la navigation

Lors des clapages, **une information sera diffusée par les capitaineries aux navigateurs** pour les informer de la réalisation des clapages. Des AVURNAV (Avis Urgent aux Navigateurs) pourront être émis.

Coût de la mesure : intégré aux frais généraux du chantier.

5.3 RECAPITULATIF DES MESURES D'EVITEMENT/REDUCTION DES IMPACTS

Les mesures liées aux impacts des futurs dragages sont récapitulées dans le tableau suivant :

Type d'impact		Mesures de réduction
Prévention des pollutions accidentelles		<ul style="list-style-type: none"> - Matériel en bon état de fonctionnement. - Collecte des huiles usagées. - Protocole relatif à la prévention des pollutions accidentelles.
Qualité chimique de l'eau : risque de dégradation en cas de dragage de sédiments « non immergeables »		<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un suivi de turbidité et de valeurs seuils ; - En cas de dépassement des valeurs seuils, mise en place d'un barrage anti-MES, adaptation des horaires de dragage...
Herbiers de zostère situés à proximité d'un site de dragage		<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un suivi de turbidité et de valeurs seuils ; - En cas de dépassement des valeurs seuils, mise en place d'un barrage anti-MES, adaptation des horaires de dragage...
ZNIEFF marines de la rade de Lorient : modification de la qualité de l'eau en cas de dragage de sédiments « non immergeables »		Cf. mesure de réduction des impacts sur la qualité chimique de l'eau
Riverains	Gêne liée au bruit	<ul style="list-style-type: none"> - Information préalable des riverains. - Pour les zones sensibles : pas de travail la nuit, ni les dimanches et les jours fériés.
	Gêne visuelle	<ul style="list-style-type: none"> - Maintien en un bon état de propreté des abords du chantier de dragage (nettoyage et rangement régulier). - Stockage des macro-déchets éventuellement recueillis dans des contenants étanches et opaques et leur évacuation régulière vers une filière autorisée. - Mise en place de panneaux occultants autour de la zone des installations de chantier (pour les zones les plus sensibles).
	Gêne au stationnement	<ul style="list-style-type: none"> - Minimisation de l'emprise au sol des installations de chantier (par ex. mise à disposition de l'entreprise d'une salle de réunion et des sanitaires du port). - Préservation optimale des places de stationnement.
Prise d'eau de Keroman : modification de la qualité de l'eau		<ul style="list-style-type: none"> - Concertation avec le gestionnaire de la prise d'eau. - Mise en place d'un suivi de turbidité et de valeurs seuils ; - Mise en place d'un barrage anti-MES autour de la prise d'eau. - Adaptation des horaires de dragage en fonction des horaires de fonctionnement de la prise d'eau.
Activités portuaires : gêne liée à la présence de l'atelier de dragage		<ul style="list-style-type: none"> - Information avant et pendant les travaux. - Réunions d'information le cas échéant. - Articles dans la presse. - Actualisation des sites internet des ports concernés. - AVINAV.
Conchyliculture et pêche professionnelle : modification de la qualité de l'eau en cas de dragage de sédiments « non immergeables »		Cf. mesure de réduction des impacts sur la qualité chimique de l'eau

Tableau 45 : Récapitulatif des mesures d'évitement/réduction des impacts relatifs aux travaux de dragage

Les mesures liées aux impacts des futurs clapages sont récapitulées dans le tableau suivant :

Type d'impact	Mesures de réduction
Qualité de l'eau : risque de dégradation	<ul style="list-style-type: none">- Maximum de 2500 m³ de sédiments clapés par jour (pas plus de 4 clapages par jour).- Clapages au centre du site d'immersion, où les profondeurs sont les plus importantes, de manière à limiter la remise en suspension des sédiments clapés vers les zones de petits fonds.- Clapages au jusant pour réduire la sédimentation des sédiments clapés dans les courreaux de Groix et favoriser leur dispersion vers le large (diminution des concentrations en matières en suspension).- Interruption des clapages par vent de secteur Ouest à Sud supérieur à 25 nœuds.
Milieu biologique	<ul style="list-style-type: none">- Cf. mesures de réduction des impacts sur la qualité de l'eau.
Peuplements benthiques dans le site d'immersion : impacts liés aux dépôts de sédiments	<ul style="list-style-type: none">- Mise en place d'un plan de clapage de manière à répartir les sédiments clapés autour du centre du site d'immersion.
Flore benthique dans le site d'immersion : impacts liés aux dépôts de sédiments	<ul style="list-style-type: none">- Réalisation des clapages au centre du site d'immersion.
Navigation : gêne	<ul style="list-style-type: none">- Diffusion d'une information aux navigateurs par les capitaineries.- AVURNAV.

Tableau 46 : Récapitulatif des mesures d'évitement/réduction des impacts relatifs aux travaux de clapage

5.4 IMPACTS DU PROJET APRES APPLICATION DES MESURES D'EVITEMENT/REDUCTION

Les impacts des futurs dragages après application des mesures d'évitement/réduction sont récapitulés dans le tableau suivant :

Milieu	Thème		Impact avant application des mesures de réduction	Impact après application des mesures de réduction	
Milieu physique	Bathymétrie		Négligeable	-	
	Conditions hydrodynamiques		Négligeable	-	
	Fonctionnement hydrosédimentaire		Négligeable	-	
	Qualité de l'eau	Turbidité	Négligeable	-	
		Chimie	Négligeable pour les sédiments de qualité « immergeable »	-	
Moyenne pour les sédiments de qualité « non immergeable »			Faible		
	Oxygène dissous	Négligeable	-		
Milieu biologique	Plancton		Négligeable	-	
	Peuplements benthiques		Négligeable	-	
	Ichtyofaune pélagique		Négligeable	-	
	Mammifères marins		Nulle	-	
	Avifaune		Négligeable	-	
	Habitats remarquables	Bancs de maërl		Nulle	-
		Herbiers de zostères	Négligeable pour les herbiers éloignés des sites de dragages	-	
			Moyen pour les herbiers à proximité des sites de dragages	Faible	
		Récif d'hermelle		Nulle	-
	ZNIEFF	ZNIEFF « Anse de Quélisoy » , ZNIEFF « Dunes et anse de Gâvres », ZNIEFF « Estuaire du Blavet »		Négligeable en cas de dragage de sédiments de qualité « immergeable »	-
Moyenne en cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable »				Faible	



		Autres ZNIEFF		Nulle	-
	ZICO « Rade de Lorient »			Négligeable en cas de dragage de sédiments de qualité « immergeable »	-
				Moyenne en cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable »	Faible
Milieu humain	Riverains	Bruit	Zones urbaines (Kernevel, Pen Mané, Sainte-Catherine, Lorient Centre, Ban-Gâvres, Port-Louis)	Moyenne	Faible
			Zones industrielles (Keroman, Kergroise, Scorff, Le Rohu, NAVAL GROUP)	Faible	-
		Gêne visuelle	Zones urbaines (Kernevel, Pen Mané, Sainte-Catherine, Lorient Centre, Ban-Gâvres, Port-Louis)	Moyenne	Faible
			Zones industrielles (Keroman, Kergroise, Scorff, Le Rohu, NAVAL GROUP)	Négligeable	-
		Odeurs		Nulles	-
		Stationnement /circulation routière	Zones urbaines (Kernevel, Pen Mané, Sainte-Catherine, Lorient Centre, Ban-Gâvres, Port-Louis)	Moyenne	Faible
			Zones industrielles (Keroman, Kergroise, Scorff, Le Rohu, NAVAL GROUP)	Négligeable	-
		Activités portuaires		Moyenne	Faible



	Pêche professionnelle	Négligeable en cas de dragage de sédiments de qualité « immergeable »	-	
		Moyenne en cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable »	Faible	
	Conchyliculture	Négligeable en cas de dragage de sédiments de qualité « immergeable »	-	
		Moyenne en cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable »	Faible	
	Prises d'eau de mer	Prise d'eau de Keroman	Majeure	Faible
		Autres prises d'eau (Ploemeur, Kerpape, île de Groix)	Négligeable	-
Activités maritimes de loisirs		Négligeable	-	

Tableau 47 : Synthèse des impacts des dragages après application des mesures d'évitement/réduction

Les impacts des futurs clapages après application des mesures d'évitement/réduction sont récapitulées dans le tableau suivant :

Milieu	Thème		Impact avant application des mesures de réduction	Impact après application des mesures de réduction
Milieu physique	Bathymétrie		Négligeable	-
	Conditions hydrodynamiques		Négligeable	-
	Fonctionnement hydrosédimentaire		Négligeable	-
	Nature des fonds	Nature physique	Négligeable	-
		Nature chimique	Négligeable	-
	Qualité de l'eau	Turbidité	Négligeable	-
		Oxygène dissous	Négligeable	-
Chimie		Faible	-	
Milieu biologique	Plancton		Négligeable	
	Peuplements benthiques	Dans le site d'immersion	Moyen	Faible
		En dehors du site d'immersion	Faible	-
	Flore benthique	Dans le site d'immersion	Moyen	Faible
		En dehors du site d'immersion	Faible	-
	Ichtyofaune pélagique		Négligeable	-
	Mammifères marins		Négligeable	-
	Avifaune		Négligeable	-
	Habitats remarquables	Bancs de maërl	Négligeable	-
		Herbiers de zostères	Faible	-
		Récifs d'hermelle	Nul	-
ZNIEFF		Négligeable	-	
ZICO		Nul	-	
Milieu humain	Navigation		Négligeable	-
	Pêche professionnelle		Négligeable	-
	Conchyliculture - concession au nord de l'île de Groix		Négligeable	-
	Activités maritimes de loisirs		Négligeable	-

Tableau 48 : Synthèse des impacts des clapages après application des mesures d'évitement/réduction

6 EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

6.1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

6.1.1 Liste nationale des opérations soumises à évaluation

L'article R.414-19 du Code de l'Environnement (modifié par le décret n°2010-365 du 9 avril 2010) fournit la liste nationale des opérations soumises à évaluation des incidences sur les sites Natura 2000.

- I.- La liste nationale des documents de planification, programmes ou projets ainsi que des manifestations et interventions qui doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000 en application du 1° du III de l'article L. 414-4 est la suivante :
 - 4° Les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration au titre des articles L. 214-1 à L. 214-11.

Les dragages des 14 sites portuaires concernés par le projet et l'immersion des sédiments de dragage de qualité « immergeable » font l'objet d'un dossier de demande d'autorisation au titre de l'article L.214-4 à L.214-11 du Code de l'Environnement. Le projet est donc soumis à l'évaluation de ses incidences sur les sites Natura 2000.

6.1.2 Contenu du dossier

Le contenu de l'évaluation des incidences Natura 2000 est défini à l'article R.414-23 du Code de l'Environnement. Cette évaluation est proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.

- I. -Le dossier comprend dans tous les cas :
 - 1° 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 ;
 - 2° 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.

- II. -Dans l'hypothèse où un ou plusieurs sites Natura 2000 sont susceptibles d'être affectés, le dossier comprend également 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.
 - III. -S'il résulte de l'analyse mentionnée au II 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.
 - IV. -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 :
 - 1° 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 ;
 - 2° 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 ;
 - 3° 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.

L'évaluation des incidences comprend donc dans tous les cas une première analyse visant à déterminer si le projet est de nature à affecter de manière significative un ou plusieurs sites Natura 2000. Cette analyse comporte une description du projet et les raisons pour lesquelles il est susceptible ou non d'avoir une incidence. Le cas échéant, le dossier comprend également l'analyse des effets que l'opération peut avoir sur l'état de conservation des habitats naturels ou des espèces qui ont justifié la désignation du site, ainsi qu'un exposé des mesures de nature à supprimer ou réduire ces effets dommageables.

6.2 DESCRIPTION DU PROJET ET LOCALISATION DES SITES NATURA 2000

6.2.1 Description des travaux

Le projet comprend :

- La réalisation sur les 10 années à venir des **dragages d'entretien de 14 sites portuaires** dans la rade de Lorient ;
- **Le clapage des sédiments dragués de qualité immergeable** sur le site d'immersion situé au Nord-Ouest de l'île de Groix.

Tous les dragages d'entretien, qu'ils concernent des sédiments de qualité immergeable ou non immergeable, sont pris en compte par la présente étude d'impact.

En revanche, toutes les filières de destination autres que le clapage ne sont pas prises en compte par la présente étude d'impact et devront faire l'objet de dossiers réglementaires complémentaires le cas échéant.

Le projet est décrit en détail au § 2.

6.2.2 Cartographie des sites Natura 2000

Les sites Natura 2000 situés dans la zone d'étude sont localisés sur la planche suivante.

Planche 24 : Localisation des sites Natura 2000 les plus proches

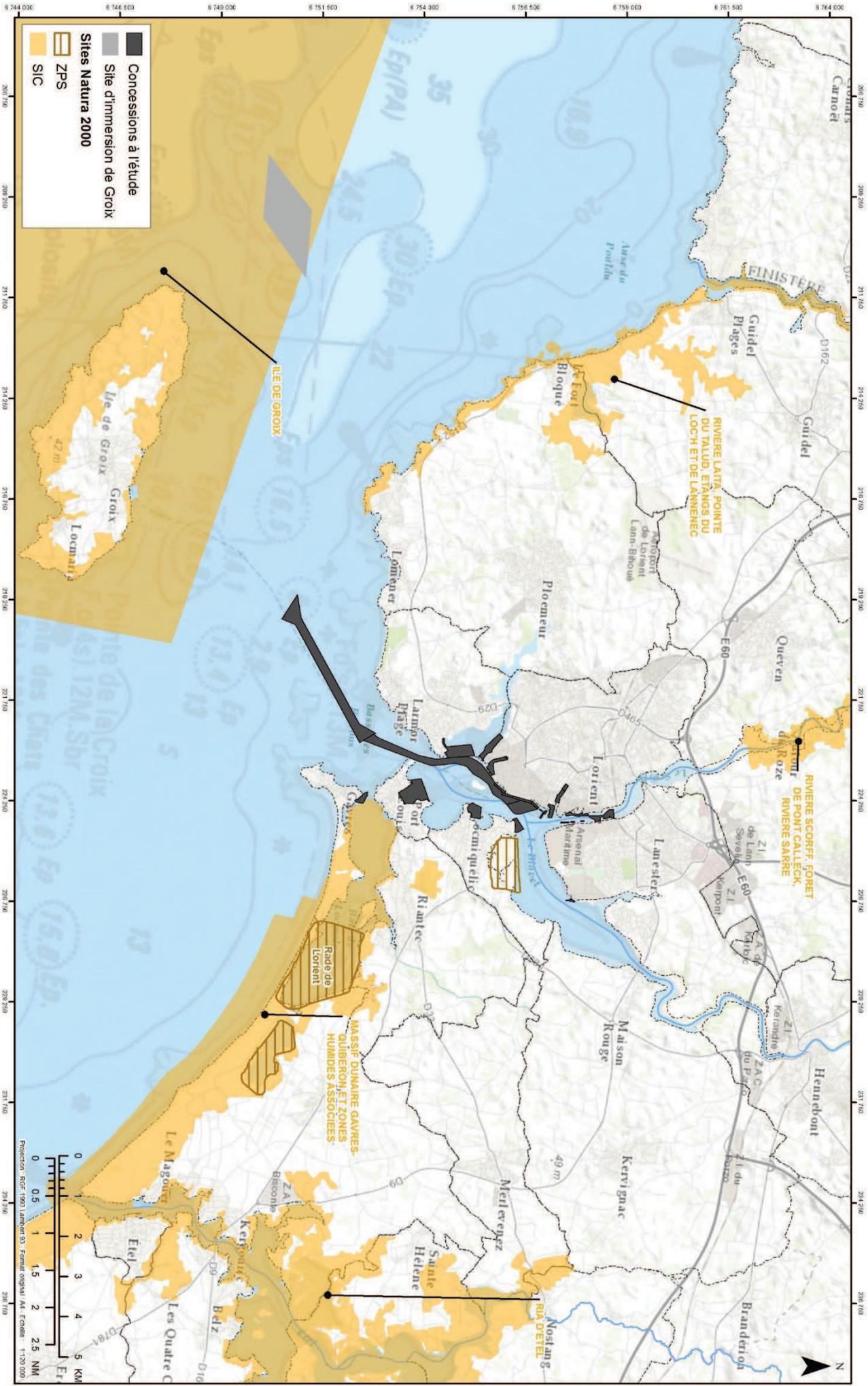


PLANCHE 24

Préparation et réalisation : Séverine COUPPA, GIN VIVO - Date : février 2017 - Ref. : 09_pg0lorient09_Natura_2000 - Sources : Région Bretagne, Lorient Agglomération, Compagnie des Ports du Morbihan, DCNS, Esri Maps, Shom (extrait de la carte N°6960), INPN - 2016, Mars 2016

On recense dans la rade de Lorient :

- la Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR5310094 « Rade de Lorient » : d'une surface totale de 480 hectares, elle est composée de trois entités : le marais de Pen Mané, le fond de la petite mer de Gâvres et les étangs de Kervran Kerzine.

A l'extérieur de la rade, on recense :

- à l'est : la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR5300027 « Massif dunaire de Gâvres - Quiberon et zones humides associées » qui couvre la petite mer de Gâvres et le littoral entre la pointe de Gâvres jusqu'à la ria d'Étel (6 830 hectares) ;

- à l'ouest : la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR5300059 « Rivière Laita, pointe du Talud, étangs du Loc'h et de Lannenec » qui couvre le littoral entre Guidel et la pointe du Talud, ainsi que la rivière de la Laita (925 hectares).

L'île de Groix et le site d'immersion des sédiments dragués se situent dans la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR5300031 « Ile de Groix » qui couvre 28 381 hectares dont 97% de superficie marine.

6.2.3 Analyse des sites Natura 2000 potentiellement concernés par le projet

Au vu des distances et de la nature terrestre ou marine des sites Natura 2000, une analyse des sites Natura 2000 potentiellement concernés en fonction des sites de travaux est effectuée dans le tableau suivant :

Sites de travaux	ZPS FR5310094 « Rade de Lorient »	ZSC FR5300027 « Massif dunaire de Gâvres - Quiberon et zones humides associées »	ZSC FR5300031 « Ile de Groix »
Dragages			
Kernevel	Non concerné (éloignement)		
Lorient La Base	Non concerné (éloignement)		
Lorient centre	Non concerné (éloignement)		
Port-Louis	Non concerné (éloignement)		
Ban-Gâvres	Potentiellement concerné (site marin relativement proche)		Non concerné (éloignement)
Keroman	Non concerné (éloignement)		
Kergroise, gare maritime, roro	Non concerné (éloignement)		
Scorff rive gauche	Non concerné (éloignement)		
Le Rohu	Non concerné (éloignement)		
Passé Ouest	Non concerné (éloignement)	Potentiellement concerné (site marin relativement proche)	
Chenal intérieur	Non concerné (éloignement)	Potentiellement concerné (site marin relativement proche)	Non concerné (éloignement)

Pen Mané	Potentiellement concerné (site en limite)	Non concerné (éloignement)	
Sainte Catherine	Non concerné (éloignement)	Non concerné (éloignement)	
Scorff - NAVAL GROUP	Non concerné (éloignement)		
Clapages			
Site de clapage	Non concerné (éloignement)	Potentiellement concerné (site marin relativement proche)	Inclus quasiment en totalité

Tableau 49 : Distances minimales des sites de dragage et du site de clapage par rapport aux sites Natura 2000 les plus proches

Cette analyse permet de faire les conclusions suivantes :

- La ZPS FR5310094 « Rade de Lorient » est potentiellement concernée par les dragages réalisés sur le port de Pen-Mané qui se situe en limite immédiate des marais de Pen Mané, et par les dragages réalisés sur le port de Ban-Gâvres qui se situe à l'entrée de la petite mer de Gâvres.
- La ZSC FR5300027 « Massif dunaire de Gâvres - Quiberon et zones humides associées » est potentiellement concernée par les dragages réalisés dans la Passe ouest et dans le chenal intérieur.
- La ZSC FR5300031 « Ile de Groix » est potentiellement concernée par les dragages réalisés dans la Passe ouest, et surtout par les clapages réalisés sur le site d'immersion situé à Nord-ouest de l'île de Groix.

La présentation et l'analyse des incidences pour ces trois sites Natura 2000 sont effectuées ci-après.

6.3 PRESENTATION ET ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA ZPS FR5310094 « RADE DE LORIENT »

6.3.1 Présentation de la ZPS FR5310094 « Rade de Lorient »

6.3.1.1 Historique du site

La ZPS FR5310094 « Rade de Lorient » a été désignée à l'Arrêté du Journal Officiel de la République Française le 1^{er} février 2005. Le DocOb est paru en février 2007.

6.3.1.2 Description générale

La ZPS FR5310094 « Rade de Lorient » est composée de 3 entités :

- Le marais de Pen Mané (Commune de Locmiquélic) ;
- Le fond de la Petite Mer de Gâvres (Communes de Riantec, Gâvres et Plouhinec) ;
- Les étangs de Kervran Kerzine (Commune de Plouhinec).

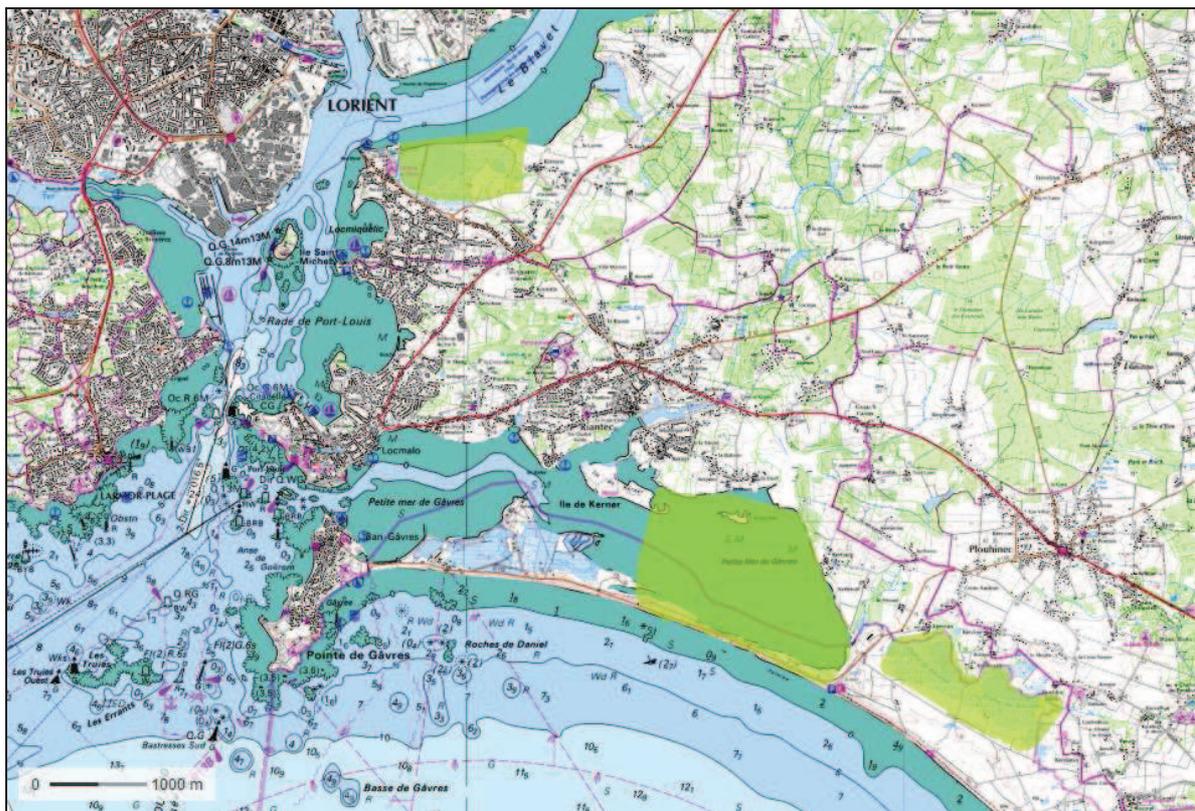


Figure 76 : Périmètre de la ZPS FR5310094 « Rade de Lorient » (en vert)

La Petite Mer de Gâvres peut être considérée comme une dépression humide arrière dunaire ouverte sur la mer. Le caractère maritime est affirmé jusqu'à Kerfaut et se poursuit par un réseau de zones humides d'eau douce : Etangs de Kervran et Kerzine, marais de Kersahu et du Dreff.

Le marais de Pen Mané est plus excentré, mais héberge un certain nombre d'espèces communes avec les marais associés à la Petite Mer de Gâvres et aux Etangs de Kervran et Kerzine. Ces unités font partie de l'unité fonctionnelle de la Rade Lorient. Les interrelations entre ces diverses zones humides sont extrêmement importantes pour l'avifaune. Le fonctionnement ornithologique de la Petite Mer de Gâvres ne peut être appréhendé qu'en étudiant ce système fonctionnel dans sa globalité.

En l'état actuel des connaissances, la ZPS « Rade de Lorient » abrite la nidification régulière de 16 espèces d'intérêt européen, dont 4 sont inscrites à l'annexe I de la directive "Oiseaux". Les effectifs nicheurs sont faibles et ne peuvent être considérés comme significatifs à l'échelle nationale

La ZPS « Rade de Lorient » est un site d'hivernage régulier pour 27 espèces d'intérêt européen, dont 6 sont inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux ». Les effectifs sont significatifs à l'échelle nationale pour cinq espèces : spatule blanche, bernache cravant, grand gravelot, pluvier argenté, bécasseau variable.

La ZPS sert de halte migratoire à de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau, que ce soit lors de la migration postnuptiale ou de la migration pré-nuptiale. Seules les espèces que l'on peut qualifier de rares en France ou présentant des effectifs importants au printemps ou à l'automne sont mentionnées ici. C'est le cas de la spatule blanche, du balbuzard pêcheur, du grand gravelot, du chevalier gambette, de l'hirondelle de rivage, du phragmite des joncs et du phragmite aquatique. On peut toutefois raisonnablement supposer que la ZPS est un site de halte migratoire d'intérêt national pour les espèces citées précédemment, excepté peut-être pour la spatule blanche.

Au vu de la localisation des sites de travaux (dragages et clapages), les étangs de Kervran Kerzine ne sont pas concernés par le projet car ce sont des sites terrestres relativement éloignés. Un zoom est donc effectué ci-après sur le secteur de la petite mer de Gâvres à Quiberon et les marais de Pen Mané.

6.3.1.2.1. Secteur de la petite mer de Gâvres à Quiberon

Pendant l'hiver, l'effectif des oies (1 espèce) et canards (8 espèces) est de l'ordre de 3500 oiseaux, dont globalement 1700 en mer de Gâvres. La bernache cravant est numériquement la mieux représentée, avec 90 % des effectifs totaux ; les oiseaux fréquentent principalement la baie de Quiberon et la mer de Gâvres, en rapport avec la présence d'herbiers de zostères, plante particulièrement recherchée par les bernaches en recherche de nourriture.

La communauté de canards est largement dominée par le tadorne de Belon qui se répartit de façon équilibrée dans l'anse de Plouharnel / baie de Quiberon et dans l'anse de Kerfaut / mer de Gâvres / Pen Mané. Les effectifs de canards siffleurs ont beaucoup diminué depuis une vingtaine d'années, phénomène qui s'inscrit dans l'évolution constatée en France (archives Wetlands International), mais sans doute accentuée par la réduction de leur habitat alimentaire sur l'estran (zostères, puccinellies) et l'accroissement du dérangement (chasse et pêche à pied) tant dans l'anse de Plouharnel que dans l'anse de Kerfaut. Les autres canards de surface (canard colvert et sarcelle d'hiver essentiellement) stationnent à Rohelan pendant la journée (remise diurne) ; à la nuit tombante, ces oiseaux se dispersent en quête de nourriture dans les zones humides arrière-dunaires.

Concernant les limicoles, 16 espèces fréquentent régulièrement le secteur d'étude au cours de la période inter nuptiale (août à mars), avec un effectif cumulé de l'ordre de 16000 oiseaux dont 9000 en mer de Gâvres. Il convient de considérer à part le vanneau huppé (300 à 1500 individus) et le pluvier doré qui utilisent l'estran comme zone de repos diurne (anse de Plouharnel / baie de Quiberon et fond de l'anse de Kerfaut / mer de Gâvres) ; ces oiseaux s'alimentent pendant la nuit sur les prairies humides arrière-dunaires.

Les autres espèces de limicoles sont étroitement inféodées au milieu maritime, tant en recherche de nourriture sur l'estran pendant le cycle de basse mer qu'au repos en haut d'estran et les roches et îlots émergés à marée haute (système fonctionnel). Le bécasseau variable est l'espèce numériquement dominante (de l'ordre de 10000 individus) ; on note ensuite par ordre décroissant le grand gravelot (1200 individus), le pluvier argenté (1100 individus), le bécasseau sanderling (800 individus), l'huîtrier pie (400 individus), le tournepierre à collier (260 individus), le courlis cendré (150 individus), la barge rousse (60 individus), le chevalier gambette (60 individus) et le bécasseau maubèche pour les principales espèces. Au moment de la reproduction, 4 espèces de limicoles sont également présentes comme nicheurs : le vanneau huppé (globalement 60 couples) et le chevalier gambette (3 couples) au niveau des prairies humides et marais arrière-dunaires, l'oedicnème criard au niveau de la dune grise et le gravelot à collier interrompu sur la dune blanche en limite de pleine mer.

6.3.1.2.2. Marais de Pen Mané

Ce site est particulièrement important pour 23 espèces d'oiseaux : aigrette garzette, spatule blanche, marouette ponctuée, avocette élégante, combattant varié, chevalier gambette, échasse blanche, gravelot à collier interrompu, vanneau huppé, sterne caugek, sterne pierregarin, tadorne de Belon, busard des roseaux, fauvette pitchou, bouscarle de Cetti, cisticole des joncs, gorgebleue à miroir, locustelle luscinoïde, martin pêcheur d'Europe, panure à moustaches, phragmite aquatique, phragmite des joncs et rousserolle effarvatte.

Le site de Pen Mané est particulièrement intéressant pour la reproduction dans deux types de milieux essentiels : la roselière et les prairies subhalophiles. L'ouest de la lagune est particulièrement riche d'un point de vue trophique. Les tadornes et les foulques viennent également s'y reproduire. La roselière est le

lieu de nidification d'un grand nombre de passereaux paludicoles (phragmites, cisticoles, gorgebleues...) et de raldés (poules d'eau, râles d'eau...). Le site de Pen Mané correspond à la limite ouest de reproduction du gorgebleue à miroir. Les roselières de Pen Mané sont de plus en plus sèches (atterrissement). De ce fait, le développement des insectes constituant l'alimentation principale de ces passereaux est limité. La présence d'eau, notamment en hiver, est indispensable pour que les insectes accomplissent leur cycle de vie (stade larvaire souvent aquatique).

Les prairies subhalophiles en mosaïque avec des zones de vases dénudées sont des sites de reproduction et d'alimentation pour le vanneau huppé, l'échasse blanche, l'avocette, la bergeronnette printanière. Le site est intéressant pour la migration postnuptiale du phragmite aquatique, de la spatule blanche et pour l'aigrette garzette. Il a également un intérêt pour l'hivernage de certaines espèces comme la bécassine des marais et le butor étoilé menacées à l'échelle nationale.

6.3.1.3 Espèces ayant justifié la désignation du site

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

Espèce	Statut de	Présence
A026 Aigrette garzette (<i>Egretta garzetta</i>)	Annexe 1	Hiv. / Mig.
A081 Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)	Annexe 1	Hiv.
A021 Butor étoilé (<i>Botaurus stellaris</i>)	Annexe 1	Hiv. / Mig.
A131 Echasse blanche (<i>Himantopus himantopus</i>)	Annexe 1	Nid. / Mig.
A302 Fauvette pitchou (<i>Sylvia undata</i>)	Annexe 1	Nid. / Hiv.
A272 Gorgebleue à miroir (<i>Luscinia svecica</i>)	Annexe 1	Nid.
A119 Marouette ponctuée (<i>Porzana porzana</i>)	Annexe 1	Nid. / Hiv.
A229 Martin-pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)	Annexe 1	Hiv.
A073 Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)	Annexe 1	Mig.
A034 Spatule blanche (<i>Platalea leucorodia</i>)	Annexe 1	Hiv. / Mig.
A193 Sterne pierregarin (<i>Sterna hirundo</i>)	Annexe 1	Mig.
A149 Bécasseau variable (<i>Calidris alpina</i>)	Migrateur	Hiv.
A153 Bécassine des marais (<i>Gallinago gallinago</i>)	Migrateur	Hiv. / Mig.
A046 Bernache cravant (<i>Branta bernicla</i>)	Migrateur	Hiv.
A051 Canard chipeau (<i>Anas strepera</i>)	Migrateur	Hiv. / Mig.
A050 Canard siffleur (<i>Anas penelope</i>)	Migrateur	Hiv.
A056 Canard souchet (<i>Anas clypeata</i>)	Migrateur	Hiv. / Mig.
A162 Chevalier gambette (<i>Tringa totanus</i>)	Migrateur	Hiv. / Mig.
A168 Chevalier guignette (<i>Actitis hypoleucos</i>)	Migrateur	Hiv. / Mig.
A160 Courlis cendré (<i>Numenius arquata</i>)	Migrateur	Hiv. / Mig.
A125 Foulque macroule (<i>Fulica atra</i>)	Migrateur	Nid. / Hiv.
A059 Fuligule milouin (<i>Aythya ferina</i>)	Migrateur	Hiv. / Mig.
A061 Fuligule morillon (<i>Aythya fuligula</i>)	Migrateur	Hiv. / Mig.
A137 Grand Gravelot (<i>Charadrius hiaticula</i>)	Migrateur	Hiv. / Mig.



A292 Locustelle lusciniôide (<i>Locustella luscinioides</i>)	Migrateur	Nid.
A295 Phragmite des joncs (<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>)	Migrateur	Nid.
A141 Pluvier argenté (<i>Pluvialis squatarola</i>)	Migrateur	Hiv. / Mig.
A118 Râle d'eau (<i>Rallus aquaticus</i>)	Migrateur	Nid. / Hiv.
A298 Rousserolle turdoïde (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>)	Migrateur	Mig.
A048 Tadorne de Belon (<i>Tadorna tadorna</i>)	Migrateur	Nid. / Hiv.

Nid. : Reproduction, Hiv. : Stationnement en hivernage, Mig. : Etape migratoire

Tableau 50 : Liste des espèces justifiant la désignation de la ZPS « Rade de Lorient »

6.3.2 Etat de conservation de la ZPS FR5310094 « Rade de Lorient »

Le DocOb validé le 22/02/2007 permet l'évaluation de l'état de conservation du site. Au vu de la localisation des sites de travaux (dragages et clapages), les étangs de Kervran Kerzine ne sont pas concernés par le projet car ce sont des sites terrestres relativement éloignés. Un zoom est donc effectué ci-après sur le secteur de la petite mer de Gâvres et les marais de Pen Mané.

Secteur	Etat de conservation	Justification
Petite mer de Gâvres : vasière et schorre	Bon état général	<ul style="list-style-type: none">- Problèmes de qualité du milieu (stations d'épuration, rejets, assainissement).- Bon état général pour les espèces du schorre.- Fly surfeurs : dérangement des oiseaux.- Spartine anglaise : risque de disparition de la Spartine maritime.
Marais de Pen Mané	État médiocre	<ul style="list-style-type: none">- Rudéralisation, liée notamment à la fréquentation, aux apports de remblais et à l'ancienne décharge intercommunale).- Remblais, notamment en périphérie du site de nombreuses zones humides ont été remblayées.- Présence d'espèces invasives qui entrent en compétition avec les espèces indigènes.- Fermeture naturelle du milieu et sédimentation.- Absence de gestion des niveaux d'eau.- Urbanisation très proche → fréquentation, divagation des chiens et des chats.

Tableau 51 : Etat de conservation de la ZPS FR5310094 « Rade de Lorient »

6.3.3 Objectifs et actions de conservation de la ZPS FR5310094 « Rade de Lorient »

Le DocOb validé le 22/02/2007 a défini des objectifs et des actions de conservation.

A - VERS LE MAINTIEN DES HABITATS NATURELS TERRESTRES ET MARINS			
A1 Lutte contre les espèces invasives (Baccharis, Herbes de la pampa, Renouée du Japon) _ Recensement, arrachage, information, interdiction de plantation			
A3 Gérer la fréquentation et les usages sur le massif dunaire _ Réhabiliter les secteurs dégradés _ Gestion/canalisation de la fréquentation piétonne et gestion des stationnements Non intervention Pose de ganivelles Pose de clôtures bifils ou trifils Mise en défens des secteurs les plus dégradés Pose de plots le long de certaines voies d'accès Restauration de talus, de fossés Mise en défens de certains secteurs Suppression de certains cheminements Cheminement mixte piétons/vélos Signalétique Suppression des aires de stationnement sauvage par mise en place de plots, clôtures, dispositifs d'interdiction (talus, fossés...) Eloigner les aires de stationnement du front de mer et des massifs dunaires, et les déplacer vers l'intérieure des terres. _ Gestion/canalisation de la fréquentation équestre Mise en place d'itinéraires équestres Mise en place d'une charte de bonne conduite avec les centres équestres			
A4 Réhabiliter et maintenir les zones humides arrière-dunaires et autres zones humides arrière-littorales (étangs...) _ Lutte contre la fermeture des milieux Mise en place d'observatoires des zones humides : suivis naturalistes, définition de seuils d'intervention Fauche Pâturage Gestion des niveaux d'eau, installation d'ouvrages hydrauliques _ Amélioration de la qualité des eaux (assainissement campings, particuliers, vidange sauvage de fosses septiques, produits phytosanitaires...) Etude sur l'impact des rejets (notamment non raccordés au réseau), Raccordement à l'assainissement collectif Lutte contre les épandages sauvages sur les dunes Sensibilisation des particuliers, des communes sur l'utilisation raisonnée et raisonnable des produits phytosanitaires Utilisation raisonnée des produits phytosanitaires par les agriculteurs _ Gestion des pompages, drainages, de la circulation de l'eau (conserver ou rétablir les variations périodiques de niveau sur certains plans d'eau) _ Résorption des dépôts sauvages Mise en place d'une collecte sélective : valorisation des déchets ramassés Equipe de garde-côtières Surveillance (gardes du littoral, gardes côtiers, Office National de la Chasse...)			
A7 Maintenir, gérer les fonds de baie _ Vers une meilleure utilisation par les usagers du site Connaître les activités, leurs impacts et en fonction les mesures à prendre _ Gestion des réseaux d'assainissement Raccordement à l'assainissement collectif Sensibilisation des particuliers, des communes sur l'utilisation raisonnée et raisonnable des produits phytosanitaires Utilisation raisonnée des produits phytosanitaires par les agriculteurs _ Réhabilitation des milieux			



Lutte contre les espèces invasives (Baccharis...)
B - VERS LE MAINTIEN DES HABITATS D'ESPÈCES
_ Conserver les unités fonctionnelles = Conserver les zones de repos, les zones d'alimentation, de nidification Amélioration des connaissances : suivi et confirmation de la présence de certaines espèces Gestion de la fréquentation (promeneurs, chiens, kitesurf) : information, fossés périphériques, Restauration/Gestion de marais périphériques (Dreff, Kersahu, Pen Mané) et de zones Humides Fermeture du milieu, maintenir/gérer les niveaux d'eau et amélioration de la qualité des eaux Restauration des interfaces au sein des roselières et contrôle du faucardage Conservation/restauration d'herbiers de zostère naine Proposition d'extension des ZPS existantes : sur Kersahu Créer des milieux favorables à la nidification (îlots,...) Gérer les niveaux d'eau des marais
D - MAINTIEN D'UNE AGRICULTURE LITTORALE COMPATIBLE AVEC LES DIRECTIVES « HABITATS » ET « OISEAUX » Maîtriser les retenues d'eau, puits, pompes Utilisation raisonnée de produits phytosanitaires
E - VERS LA MISE EN PLACE D'UNE EQUIPE DE GARDE-COTIERS/ESPACES VERTS A L'ECHELLE DU SITE Nettoyage, information, sensibilisation
F - VERS L'INFORMATION ET LA SENSIBILISATION DU PUBLIC Mise en place d'une équipe « animateurs nature » Partenariats avec les gardes existants Exposition, sentiers botaniques Maison « Grand Site » Sorties nature Observatoire de l'avifaune, Plaquettes d'informations à destination des usagers
G : ANIMATION ET SUIVI DE LA MISE EN OEUVRE DU DOCUMENT D'OBJECTIFS

Tableau 52 : Objectifs et actions de conservation pour la ZPS FR5310094 « Rade de Lorient »

Comme précédemment, un zoom est effectué ci-après sur le secteur de la petite mer de Gâvres et les marais de Pen Mané :

Petite mer de Gâvres : Ce secteur est concerné à la fois par l'objectif A, et plus particulièrement par l'objectif A7 « maintenir et gérer les fonds de baie », et par l'objectif B « vers le maintien des habitats d'espèces ».

Marais de Pen Mané : Ce secteur est concerné à la fois par l'objectif A, et plus particulièrement par l'objectif A4 « Réhabiliter et maintenir les zones humides arrière-dunaires et autres zones humides arrière-littorales (étangs...) », et par l'objectif B « vers le maintien des habitats d'espèces ».

6.3.4 Incidences sur la ZPS FR5310094 « Rade de Lorient »

Au vu de la localisation des sites de travaux (dragages et clapages), les étangs de Kervran Kerzine ne sont pas concernés par le projet car ce sont des sites terrestres relativement éloignés. L'analyse des incidences est donc effectuée ci-après sur le secteur des marais de Pen Mané et le secteur de la petite mer de Gâvres.

6.3.4.1 Au niveau des marais de Pen Mané

On a vu précédemment que ce secteur pouvait être concerné par les dragages réalisés au niveau du port de Pen Mané qui se situe en limite de site.

L'étude d'impact a montré que les dragages peuvent entraîner une modification de la qualité de l'eau (augmentation de la turbidité), mais cette modification sera temporaire et localisée au niveau de la zone à draguer. Comme les marais de Pen Mané sont terrestres, aucune incidence liée à la modification de la qualité de l'eau n'est donc à attendre.

Le port de Pen Mané étant situé à proximité des marais de Pen Mané, il faut étudier le dérangement occasionné par les travaux de dragage sur l'avifaune. Ce dérangement peut être liée à l'activité humaine, par le bruit et éventuellement par les émissions lumineuses générés par les travaux de dragage. En terme d'activité, le matériel de dragage ne générera pas plus d'activité que l'activité normale du port (circulation de véhicules, circulation de bateaux, fonctionnement de l'aire de carénage...etc). En terme de bruit, on a vu qu'à partir de 70 mètres de distance, le bruit généré par les travaux de dragage est inférieur à 50 dB. Par conséquent, le dérangement occasionné sera négligeable. Enfin, en ce qui concerne les émissions lumineuses, l'atelier de dragage sera équipé des éclairages réglementaires, qui ne seront pas plus importants que l'éclairage public au niveau du port.

Par conséquent, l'incidence des dragages sur les marais de Pen Mané est négligeable.

6.3.4.2 Au niveau de la petite mer de Gâvres

On a vu précédemment que ce secteur pouvait être concerné par les dragages réalisés au niveau du port de Ban-Gâvres qui se situe à l'entrée de la petite mer de Gâvres. Or l'étude d'impact a montré que les conditions hydrosédimentaires ne seront pas modifiées par les dragages, par conséquent aucune modification de la sédimentation dans la petite mer de Gâvres n'est à attendre. D'autre part, les dragages peuvent entraîner une modification de la qualité de l'eau (augmentation de la turbidité), mais cette modification sera temporaire et localisée au niveau de la zone à draguer.

Par conséquent, l'incidence des dragages sur la Petite Mer de Gâvres est négligeable.

Le projet aura des incidences négligeables sur la ZPS FR5310094 « Rade de Lorient ».



6.3.4.3 Synthèse des incidences sur la ZPS FR5310094 « Rade de Lorient ».

Le tableau suivant récapitule les incidences sur la ZPS FR5310094 « Rade de Lorient » :

Secteur	Incidence des dragages		Incidence des clapages	
Etangs Kervran-Kerzine	Nulle	non concerné par les travaux (habitats terrestres + éloignement)	Nulle	non concerné par les travaux (habitats terrestres + éloignement)
Marais de Pen Mané	Nulle	Dérangement négligeable.	Nulle	Eloignement.
Petite mer de Gâvres	Nulle	Dérangement négligeable.	Nulle	Eloignement.

Tableau 53 : Récapitulatif des incidences sur la ZPS FR5310094 « Rade de Lorient »

6.4 PRESENTATION ET ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA ZSC « MASSIF DUNAIRE GAVRES-QUIBERON ET ZONES HUMIDES ASSOCIEES »

6.4.1 Présentation de la ZSC « Massif dunaire Gâvres-Quiberon et zones humides associées »

6.4.1.1 Historique du site

La ZSC « Massif dunaire Gâvres-Quiberon et zones humides associées » a été désignée à l'Arrêté du Journal Officiel de la République Française le 4 mai 2007. Le DocOb est paru en juin 2007.

6.4.1.2 Description générale

La ZSC « Massif dunaire Gâvres-Quiberon et zones humides associées » couvre une superficie de 6 828 hectares, dont 58 % de superficie marine. Elle comprend le plus vaste ensemble dunaire de Bretagne (dunes de Plouhinec, d'Erdeven, de Plouharnel et dunes perchées de la Côte Sauvage à l'ouest de la presqu'île de Quiberon) et son littoral proche, la petite mer de Gâvres, la baie de Plouharnel, ainsi que l'île Téviec à l'Ouest de l'isthme de Penthièvre.

La partie terrestre du site est couverte à 72% par des habitats d'intérêt communautaire, à 56 % par des habitats prioritaires d'intérêt communautaire, à 55 % par de la dune grise. C'est le site breton couvert par la plus grande surface de dune grise. La dune grise court sur 25 kilomètres sans interruption (si ce n'est la rivière d'Étel). Le site comprend également les zones humides et étangs arrière-dunaires ainsi que les prairies et landes tourbeuses de Belz-Erdeven.

Les apports d'eau douce continentale qui viennent buter sur le massif dunaire ont donné naissance à un complexe d'habitats des zones humides intradunales tout à fait exceptionnel puisque la totalité des sous-types des dépressions humides intradunales de la façade atlantique sont présents : pelouses pionnières, bas-marais, prairies, roselières et saulaies. La présence de lagunes côtières, milieux écologiquement très riches, participe également à la qualité écologique de ce site. On trouve aussi de remarquables ceintures halophiles autour de la Baie de Plouharnel et de la Petite Mer de Gâvres. Sur ces deux vasières, 110 hectares d'herbiers de zostère naine sont présents.

4 espèces végétales d'intérêt communautaire ont été recensées : *Eryngium viviparum** (espèce prioritaire, seule station française), *Omphalodes littoralis** (espèce prioritaire), *Liparis loeselii*, *Rumex rupestris* et *Luronium natans*. Une trentaine d'espèces végétales protégées régionalement ou nationalement, une soixantaine appartenant à la liste rouge armoricaine et la seule station bretonne pour *Tetragonolobus maritimus* témoignent de la grande richesse botanique de ce site.

6.4.1.3 Habitats ayant justifié la désignation du site

Les habitats inscrits à l'annexe I présents sur le SIC « Massif dunaire Gâvres-Quiberon et zones humides associées » sont listés dans le tableau suivant :

Habitat	Superficie (hectares)	% couverture
1160 Grandes criques et baies peu profondes	2 389,8	35 %
1140 Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1 092,48	16 %
2130 Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises)*	955,92	14 %
1170 Récifs	136,56	2 %
2120 Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i> (dunes blanches)	136,56	2 %
2190 Dépressions humides intradunales	68,28	2 %
1210 Végétation annuelle des laissés de mer	0,68	1 %
1230 Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques	68,28	1 %
1310 Végétations pionnières à <i>Salicornia</i> et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	27,31	1 %
1320 Prés à <i>Spartina</i> (<i>Spartinion maritimae</i>)	20,48	1 %
1330 Prés salés atlantiques (<i>Glauco-Puccinellietalia maritimae</i>)	68,28	1 %
2170 Dunes à <i>Salix repens ssp. argentea</i> (<i>Salicion arenariae</i>)	34,14	1 %
3110 Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)	3,41	1 %
3150 Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou Hydrocharition	0	1 %
1150 Lagunes côtières*	13,66	1 %
2110 Dunes mobiles embryonnaires	68,28	1 %
4030 Landes sèches européennes	54,62	1 %
6410 Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)	20,48	1 %
6430 Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	13,66	1 %
1110 Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	68,28	1 %

*Habitat prioritaire

Tableau 54 : Habitats naturels inscrits à l'annexe I présents sur le SIC « Massif dunaire Gâvres-Quiberon et zones humides associées »

Les habitats susceptibles d'être concernés par le projet du fait de leurs caractéristiques marines sont les suivants : 1160, 1140, 1170, 1210, 1150, 1110 (les autres habitats ne sont pas concernés).

6.4.1.4 Espèces ayant justifié la désignation du site

La désignation de ce site a également été motivée par la présence de 9 espèces d'intérêt communautaire :

- Insectes :
 - 1078 Ecaïlle chinée (*Callimorpha quadripunctaria*)*
 - 1087 Rosalie des Alpes (*Rosalia alpina*)*

- Mammifères :
 - 1324 Grand Murin (*Myotis myotis*)
 - 1355 Loutre (*Lutra lutra*)

- Plantes :
 - 1676 Cynoglosse des dunes (*Omphalodes littoralis*)*
 - 1831 Flûteau nageant (*Luronium natans*)
 - 1903 Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*)
 - 1441 Oseille des rochers (*Rumex rupestris*)
 - 1603 Panicaut vivipare (*Eryngium viviparum*)*

Les espèces marquées de (*) sont des espèces prioritaires.

Ces espèces sont toutes typiquement terrestres ; elles ne sont donc pas concernées par le projet.

6.4.2 Objectifs de conservation de la ZSC « Massif dunaire Gâvres-Quiberon et zones humides associées »

Les objectifs de conservation définis dans le DOCOB (2007) sont les suivants :

- A - Vers le maintien des habitats naturels terrestres et marins
 - A1 : Lutte contre les espèces invasives (baccharis, herbes de la Pampa)
 - A2 : Adapter les activités militaires aux objectifs Natura 2000
 - A3 : Gérer la fréquentation et les usages sur le massif dunaire
 - A4 : Réhabiliter et maintenir les zones humides arrière-dunaires et autres zones humides arrière-littorales (étangs...)
 - A5 : Réhabiliter, conserver et gérer les pelouses littorales
 - A6 : Gérer les landes
 - A7 : Maintenir, gérer les fonds de baie
 - A8 : Gérer les boisements en pins maritimes
- B - Vers le maintien des habitats d'espèces

- B1 : Conserver les habitats des espèces végétales d'intérêt communautaire et d'une espèce végétale à forte valeur patrimoniale ;
- B2 : Etablir les potentialités du milieu pour les espèces animales d'intérêt communautaire (autres que oiseaux).
- C - Vers une occupation et une gestion raisonnée du DPM
 - C1 : Un ramassage des déchets cohérent à l'échelle du site
 - C2 : Gérer de façon durable les usages de l'estran
- D - Maintien d'une agriculture littorale compatible avec les directives habitats et oiseaux
- E - Vers la mise en place d'une équipe de gardes côtiers / Espaces verts à l'échelle du site
- F - Vers l'information et la sensibilisation du public.

Les habitats concernés par le projet (habitats marins) doivent donc être préservés.

6.4.3 Incidences sur la ZSC « Massif dunaire Gâvres-Quiberon et zones humides associées »

6.4.3.1 Incidences sur les habitats marins ayant justifié la désignation du site

Seuls les habitats marins ayant justifié la désignation du SIC « Massif dunaire Gavres-Quiberon et zones humides associées » sont susceptibles d'être concernés par le projet. Au vu des distances avec les sites de travaux (dragages et clapages), on a vu précédemment que ce site Natura 2000 était potentiellement concerné par les dragages réalisés dans la Passe ouest, dans le chenal intérieur et dans le port de Ban-Gâvres, et par les clapages sur le site d'immersion au Nord-Ouest de l'île de Groix.

6.4.3.1.1. Incidences liées aux travaux de dragage

L'étude d'impact a montré que les conditions hydrosédimentaires ne seront pas modifiées par les dragages. D'autre part, les dragages peuvent entraîner une modification de la qualité de l'eau (augmentation de la turbidité), mais cette modification sera temporaire et localisée à proximité des zones à draguer. On a vu également qu'en cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable », un suivi de turbidité et des mesures de réduction des incidences seront prises le cas échéant pour limiter la dispersion des particules fines dans le milieu (cf. § 5). **Par conséquent, les dragages n'auront aucune incidence sur les habitats marins de la ZSC.**

6.4.3.1.2. Incidences liées aux opérations de clapages

En ce qui concerne les clapages réalisés sur le site d'immersion situé à Nord-ouest de l'île de Groix, seuls les sédiments de qualité « immergeable » pourront être clapés ; l'incidence sur la qualité chimique des eaux sera donc négligeable. Les incidences sur le site Natura 2000 liées au clapage seront liées aux dépôts sédimentaires sur les habitats, ainsi qu'à l'augmentation de la turbidité de l'eau pendant les travaux de clapage. On a vu précédemment que les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar,

2012]) ne montrent aucun dépôt pérenne de limons sur le littoral de la ZSC et les résultats des modélisations indiquent que ces dépôts temporaires sont inférieurs à 1 mm. Quant aux sables fins, ils ne se déposent pas dans les petits fonds. Quant à la turbidité des eaux générée par les clapages, elle sera de l'ordre de quelques mg/L et ces valeurs sont très proches du bruit de fond naturel dans la rade de Lorient et ses environs, ce qui permet de conclure que l'incidence des clapages sur la turbidité de l'eau est négligeable. Par conséquent, les clapages auront une incidence négligeable sur les habitats marins de la ZSC.

L'incidence sur les habitats marins ayant justifié la désignation du SIC « Massif dunaire Gavres-Quiberon et zones humides associées » est négligeable. L'incidence sur les habitats terrestres est nulle.

6.4.3.2 Incidences sur les espèces ayant justifié la désignation du site

Les espèces ayant justifié la désignation du SIC « Massif dunaire Gavres-Quiberon et zones humides associées » sont toutes des espèces terrestres. Elles ne sont donc pas concernées par le projet.

L'incidence sur les espèces ayant justifié la désignation du SIC « Massif dunaire Gavres-Quiberon et zones humides associées » est nulle.

6.4.3.3 Synthèse des incidences sur la ZSC « Massif dunaire Gâvres-Quiberon et zones humides associées »

Le tableau suivant récapitule les incidences sur la ZSC « Massif dunaire Gâvres-Quiberon et zones humides associées » :

		Incidence des dragages		Incidence des clapages	
Habitats	Terrestres	Nulle	non concernés par les travaux	Nulle	non concernés par les travaux
	Marins	Nulle	Eloignement	Négligeable	Faibles dépôts de sédiments et turbidité de l'ordre du bruit de fond naturel
Espèces		Nulle	Espèces terrestres (non concernées par les travaux)	Nulle	Espèces terrestres (non concernées par les travaux)

Tableau 55 : Récapitulatif des incidences sur la ZSC « Massif dunaire Gâvres-Quiberon et zones humides associées »

6.5 PRESENTATION ET ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA ZSC FR5300031 « ILE DE GROIX »

6.5.1 Présentation de la ZSC « Ile de Groix »

6.5.1.1 Historique du site

Jusqu'en 2008, le site Natura 2000 « Ile de Groix » était un site majoritairement terrestre et côtier, qui couvrait l'île de Groix ainsi que son littoral proche (cf. Figure 77). D'une superficie totale de 1376 hectares, le site Natura 2000 « Ile de Groix » couvrait une partie marine d'environ 600 hectares.



Figure 77 : Périmètre du site Natura 2000 « Ile de Groix » avant 2008

En 2008, le site Natura 2000 « Ile de Groix » a été étendu en mer, sur un secteur qui s'étend principalement à 7 milles à l'Ouest de Groix et à 7 milles au Sud de Groix, ainsi qu'à environ 1 mille au Nord et à l'Est de Groix (cf. Figure 78). Sa superficie totale est passée de 1 376 hectares à 28 381 hectares ; sa superficie marine est passée d'environ 600 hectares à environ 27 530 hectares.

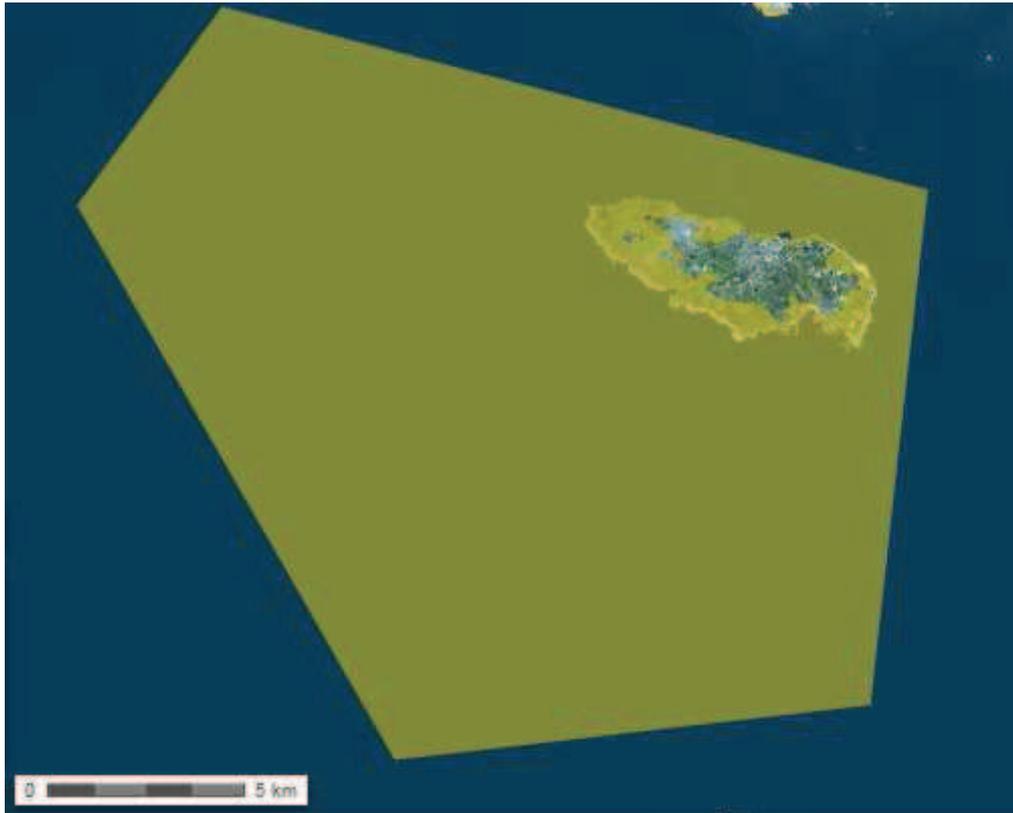


Figure 78 : Périmètre du site Natura 2000 « Ile de Groix » après 2008

6.5.1.2 Description générale

L'extension très large vers l'Ouest et le Sud du site Natura 2000 a permis de prendre en compte l'habitat « Récifs » et plus spécialement l'habitat élémentaire « Roche infralittorale en mode exposé », notamment dans l'axe basse Buzig-basse de Groix. Cet axe s'apparente à une forme de chaussée profonde (autour de 20 mètres de profondeur en moyenne) dont la partie Sud constitue un habitat circalittoral de substrat meuble. Au niveau faunistique, de nombreuses espèces rares ou remarquables ont été observées dans ces récifs (spongiaires, hydraires, anthozoaires, bryozoaires, vers polychètes, échiuriens, crustacés et mollusques sédentaires, faune mobile) [Castric-Fey et L'Hardy-Halos, 2001]. L'intérêt de ce périmètre élargi repose aussi sur l'intégration du début de la Grande Vasière. L'habitat de la convention OSPAR « Colonies de pennatules et mégafaune fouisseuse » permet de légitimer ce périmètre vers le large : il s'agit de plaines de vase fine, à des profondeurs se situant entre 15 et 200 mètres ou plus abritant des populations telle que *Virgularia mirabilis* ou *Pennatula phosphorea*.

La prise en compte de la moitié Est de Groix, de la pointe du Grognon au Nord à Locqueltas au Sud, permet de prolonger le périmètre de l'actuel site qui était essentiellement terrestre et côtier. L'île de Groix représente la partie émergée d'un ensemble de roches métamorphiques particulières connues sous le nom de « schistes bleus » de 50 km de long sur 8 à 10 km de large, affleurant sous 5 à 40 m d'eau entre les îles des Glénan au Nord-Ouest, la presqu'île de Quiberon au Sud-Est et Belle-Ile au Sud-Sud-Est.

A terre, l'île est constituée d'un plateau de schistes cristallins (intérêt minéralogique exceptionnel : réserve naturelle) bordé de falaises couronnées de landes littorales. On note la présence de dunes perchées à l'est (Nord et Sud de la pointe de la Croix). Le secteur Ouest de l'île abrite des landes littorales thermo-atlantiques exceptionnelles à *Ulex maritimus* et où *Erica vagans* atteint sa limite nord de répartition. Des pelouses climaciques rases à *Plantago holosteum littoralis* (limite nord) contribuent également à faire de l'île un site d'intérêt botanique national. A noter par ailleurs les falaises suintantes à *Rumex rupestris* (espèce d'intérêt communautaire), la présence du *Crithmo-Crambetum maritimae* (végétation vivace du sommet des cordons de galets) abritant le Chou marin (protégé au niveau national), qui constituent deux phytocénoses de grand intérêt patrimonial.

6.5.1.3 Habitats ayant justifié la désignation du site

Le Tableau 56 présente la liste des habitats naturels inscrits à l'Annexe I de la directive Habitats, faune, flore et ayant justifié la désignation du site :

Habitat	Superficie (hectares)	% de couverture
1110 Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	5 960,01	21 %
1140 Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	5,68	0,02 %
1170 Récifs	15 325,74	54 %
1210 Végétation annuelle des laissés de mer	0	0 %
1220 Végétation vivace des rivages de galets	0	0 %
1230 Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques	56,76	0,2 %
2110 Dunes mobiles embryonnaires	0	0 %
2120 Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i> (dunes blanches)	0	0 %
4030 Landes sèches européennes	85,14	0,3 %
4040 Landes sèches atlantiques littorales à <i>Erica vagans</i>	17,03	0,06 %
6410 Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)	0	0 %
8330 Grottes marines submergées ou semi-submergées	2,84	0,01%
9180 Forêts de pentes, éboulis ou ravins du <i>Tilio-Acerion</i>	0	0 %

Tableau 56 : Liste des habitats ayant justifié la désignation du site Natura 2000 FR5300031

Les habitats susceptibles d'être concernés par le projet du fait de leurs caractéristiques marines sont les suivants : 1110, 1140, 1170, 1210 et 8330 (les autres habitats ne sont pas concernés).

6.5.1.4 Espèces ayant justifié la désignation du site

La désignation de ce site a également été motivée par la présence de 4 espèces d'intérêt communautaire :

- Insectes :
 - 1044 Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*)
- Mammifères :
 - 1349 Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*)
- Plantes :
 - 1421 Trichomanès remarquable (*Vandenboschia speciosa*)
 - 1441 Oseille des rochers (*Rumex rupestris*).

Les espèces marquées de (*) sont des espèces prioritaires.

L'Agrion de Mercure, le Trichomanès remarquable et l'Oseille des rochers sont toutes des espèces terrestres ; elles ne sont donc pas susceptibles d'être concernées par le projet. En revanche, le Grand Dauphin, par son caractère marin, peut potentiellement être concerné par le projet.

6.5.2 Objectifs de conservation de la ZSC « Ile de Groix »

La carte des habitats élémentaires de la ZSC « Ile de Groix » est présentée ci-après. Elle reprend les habitats présents avec la typologie Natura 2000. Au total, 8 habitats élémentaires sont présents :

- 1110-1 Sables fins et propres et légèrement envasés, herbiers à *Zostera marina* ;
- 1110-2 Sables moyens dunaires ;
- 1110-3 Sables grossiers et graviers, bancs de maërl ;
- 1110-4 Sables mal triés ;
- 1170-4 Récifs d'hermelles ;
- 1170-5 Roche infralittorale en mode exposé ;
- 1170-R09.01.01* Roches et blocs circalittoraux côtiers à gorgones *Eunicella verrucosa* et Roses de mer *Pentapora fascialis* et algues sciaphiles ;
- 1170-R09.01.05* Echinodermes sur roches et blocs circalittoraux côtiers.

Planche 25 : Carte des habitats élémentaires du site Natura 2000 « Ile de Groix »

ZONE SPECIALE DE CONSERVATION : ILE DE GROIX
Enjeux de conservation des habitats subtidiaux

Éditée le : **09/2016**



Zone spéciale de conservation (DHPF)
 Ile de Groix

Enjeux de conservation des habitats marins

- Enjeu prioritaire**
- 1110-1 : Sables fins propres et légèrement envases, herbiers à *Zostera marina*
- 1110-3 : Bancs de maërl
- 1170-4 : Réefs d'hermines
- 1170-5 : Forêts de laminaires sur roche infralittorale en mode exposé

- Enjeu secondaire**
- 1110-2 : Sables moyens dynamés
- 1110-3 : Sables grossiers et graviers
- 1110-4 : Sables mal triés
- 1170-R09-01-01 : Roches et blocs circalittoraux côtiers à : gorgones *Eurysella verrucosa*, roses de mer *Paripapora fascialis* et algues scaphites

- Enjeu secondaire, à préciser**
- 1170-R09-01-05 : Echinodermes sur roches et blocs circalittoraux côtiers

- Enjeu non traité**
- Habitats sans correspondance entre les typologies EUNIS et Carnier d'Habitats 2004



Sources des données :
 -ZSC "Ile de Groix" : AAMP 10/2014
 - Enjeux de conservation d'après CARTHAM (version 9) : AAMP 01/2016
 - Emprise terrestre : TCH V1, SHOM/IGN
 * ne pas utiliser pour la navigation
 Système de coordonnées: RGF 1993 Lambert 93
 Projection: Lambert Conformal Conic
 Datum: RGF-1993

Carte validée
(COPIL 21/06/2016)

On observe que le site d'immersion actuel couvre les habitats suivants :

- l'habitat 1110-3 Sables grossiers et graviers ;
- l'habitat 1170-R09.01.01* Roches et blocs circalittoraux côtiers à gorgones *Eunicella verrucosa* et Roses de mer *Pentapora fascialis* et algues sciaphiles.

Par ailleurs, une carte des enjeux de conservation des habitats marins a été validée lors du COPIL du 21/06/2016. Trois niveaux d'enjeux ont été définis :

- Les enjeux prioritaires (en bleu foncé) ;
- Les enjeux secondaires (en bleu moyen) ;
- Les enjeux secondaires à préciser (en bleu moyen hachuré).

Code	Habitat élémentaire	Type d'enjeu
1110-1	Sables fins et propres et légèrement envasés, herbiers à <i>Zostera marina</i>	Enjeu prioritaire
1110-2	Sables moyens dunaires	Enjeu secondaire
1110-3	Bancs de maërl	Enjeu prioritaire
	Sables grossiers et graviers	Enjeu secondaire
1110-4	Sables mal triés	Enjeu secondaire
	Récifs d'hermelles	Enjeu prioritaire
1170-5	Forêt de laminaires sur roche infralittorale en mode exposé	Enjeu prioritaire
1170-R09.01.01*	Roches et blocs circalittoraux côtiers à gorgones <i>Eunicella verrucosa</i> et Roses de mer <i>Pentapora fascialis</i> et algues sciaphiles	Enjeu secondaire
1170-R09.01.05*	Echinodermes sur roches et blocs circalittoraux côtiers.	Enjeu secondaire à préciser

Tableau 57 : Enjeux de conservation par type d'habitat élémentaire

En comparant avec la carte précédente sur les habitats élémentaires, on observe que :

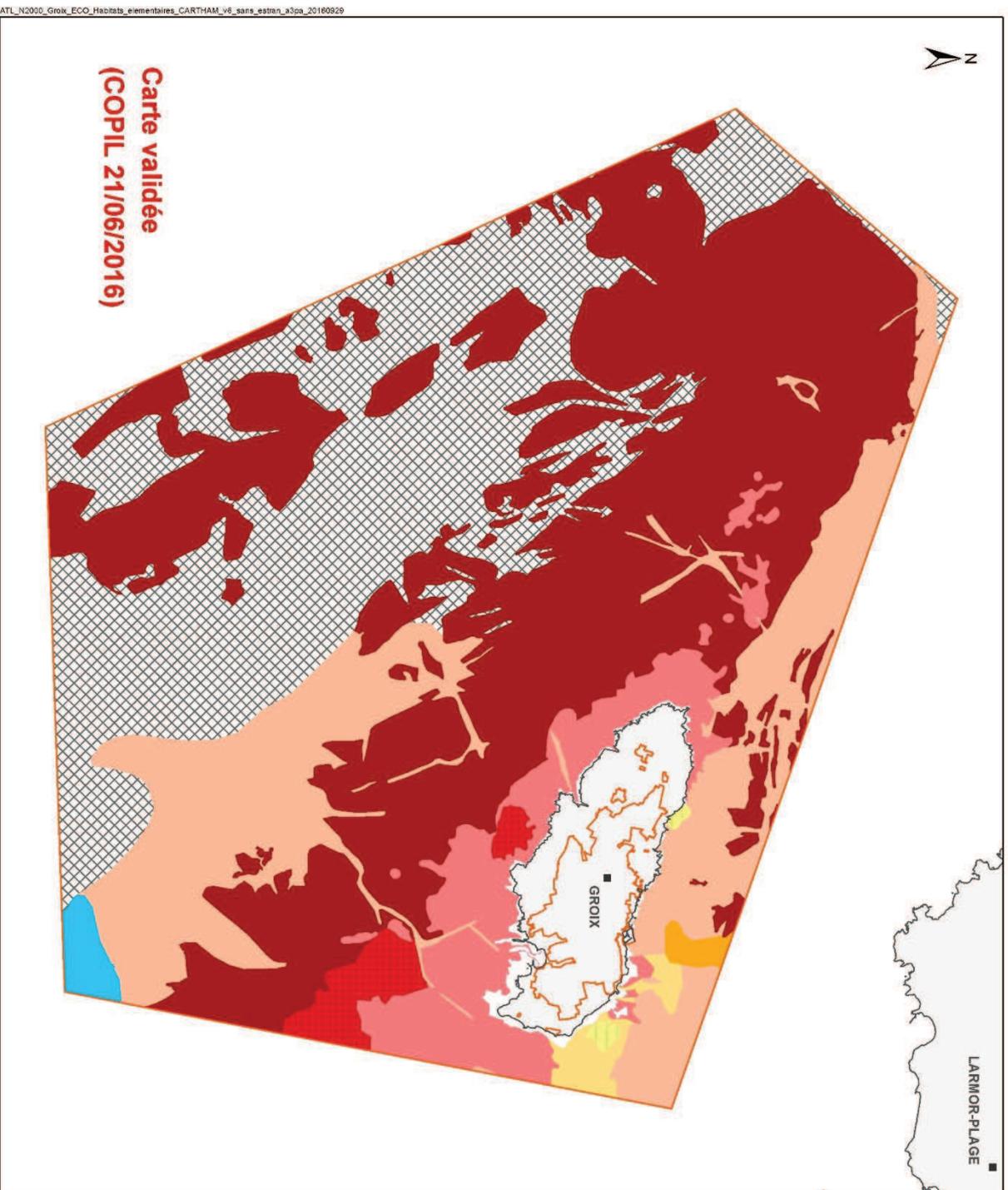
- Le site d'immersion actuel se situe en limite d'habitats pour lesquels l'enjeu de conservation est classé prioritaire :
 - l'habitat 1170-5 Forêt de laminaires sur roche infralittorale en mode exposé.
- Le site d'immersion actuel couvre des habitats pour lesquels l'enjeu de conservation est classé secondaire :
 - l'habitat 1110-3 Sables grossiers et graviers ;
 - l'habitat 1170-R09.01.01* Roches et blocs circalittoraux côtiers à gorgones *Eunicella verrucosa* et Roses de mer *Pentapora fascialis* et algues sciaphiles.



ZONE SPECIALE DE CONSERVATION : ILE DE GROIX
Habitats élémentaires subtidiaux

Éditée le :

09/2016

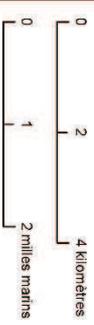


Carte validée
(COPIL 21/06/2016)

Zone spéciale de conservation (DHFF)
Ile de Groix

Habitats élémentaires selon les cahiers d'habitats
(CH2004) et la typologie nationale* (MNHV)

- 1110-1 Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à *Zostera marina*
- 1110-2 Sables moyens duraires
- 1110-3 Sables grossiers et graviers, bancs de maerl
- 1110-4 Sables mal triés
- 1170-4 Les récifs d'Hermelles
- 1170-5 La roche infralittorale en mode exposé
- 1170-R09 01 01* Roches et blocs circalittoraux côtiers à gorgones *Eunicella verrucosa* et *Posidonia* de mer, *Penicillaria fasciatis* et algues scaphites
- 1170-R09 01 05* Echinodermes sur roches et blocs circalittoraux côtiers
- Pas de correspondance



Sources des données :
- ZSC Ile de Groix : AAMP, 10/2014
- Habitats élémentaires d'après CARTRAM (version 6) : AAMP, 01/2016
- Emprise terrestre : CH V1, SHDR/ISV
... ne pas utiliser pour la navigation
Système de coordonnées : RGF 1993 Lambert 93
Projection : Lambert Conformal Conic
Datum : RGF 1993

6.5.3 Analyse des incidences sur la ZSC « Ile de Groix »

6.5.3.1 Incidences sur les habitats marins

Seuls les habitats marins sont susceptibles d'être concernés par le projet (les habitats terrestres ne sont pas concernés). Au vu des distances avec les sites de travaux (dragages et clapages), on a vu précédemment que ce site Natura 2000 était potentiellement concerné par les dragages réalisés dans la Passe ouest, et surtout par les clapages réalisés sur le site d'immersion situé à Nord-ouest de l'île de Groix.

6.5.3.1.1. Incidences liées aux opérations de dragage

L'incidence des opérations de dragage sur les habitats sont principalement dues à la modification de la turbidité et de la qualité chimique des eaux.

- Modification de la turbidité

Le phénomène le plus visible lors d'une opération de dragage est l'augmentation de la turbidité au voisinage de l'atelier de dragage. Ceci est d'autant plus vrai que la zone à draguer se situe dans des eaux naturellement peu chargées en matières en suspension. Cependant, même dans les zones où les niveaux sont naturellement faibles, l'accroissement de turbidité généré par les dragages est généralement très localisé et temporaire [Alzieu, 1999]. L'incidence des futurs dragages sur la turbidité de l'eau est donc négligeable.

- Modification de la qualité chimique de l'eau

La plupart des sédiments dragués dans les ports et les chenaux d'accès sont riches en sédiments fins et sont souvent anoxiques [Alzieu, 1999]. Ces conditions favorisent l'immobilisation effective des nombreux contaminants, tant que le sédiment n'est pas remis en suspension.

On a vu précédemment que la remise en suspension générée par les dragages sera faible et localisée au niveau de la zone à draguer. A noter que les dragages pourront porter aussi bien sur des sédiments de qualité « immergable » que des sédiments de qualité « non immergeable ». En cas de dragage de sédiments de qualité « non immergeable », un suivi de turbidité et des mesures de réduction des incidences sont prévues le cas échéant pour limiter la dispersion des particules fines dans le milieu (cf. § 5).

Par conséquent, l'incidence des dragages sur les habitats marins ayant justifié la désignation de la ZSC FR5300031 « Ile de Groix » est négligeable.

6.5.3.1.2. Incidences liées aux opérations de clapages³⁷

En ce qui concerne les clapages réalisés sur le site d'immersion situé à Nord-ouest de l'île de Groix, les incidences sur les habitats marins du site Natura 2000 seront liées aux dépôts sédimentaires sur les habitats, ainsi qu'à l'augmentation de la turbidité de l'eau pendant les travaux de clapage. Quant à la modification de la qualité chimique de l'eau, seuls les sédiments de qualité « immergeable » pourront être immergés. On a vu précédemment que même si la relargabilité dans l'eau de mer des contaminants contenus dans les sédiments de clapage est un phénomène difficile à quantifier, plusieurs éléments laissent à penser que l'incidence des clapages sur la qualité chimique de l'eau sera mineure : non écotoxicité des sédiments qui seront immergés, dispersion des sédiments clapés par les conditions hydrodynamiques naturelles, faibles concentrations en matières en suspension générées par les clapages. D'autre part, les suivis biologiques réalisés dans le cadre de la surveillance des incidences des clapages sur le site d'immersion ne montrent pas d'évolution notable du milieu.

Au niveau des habitats ayant justifié la désignation du site Natura 2000 « Ile de Groix », les habitats à enjeux prioritaires (DOCOB 2016, document de travail) sont les suivants :

Enjeux prioritaires	Herbiers de zostères
	Hermelles circalittorales
	Roches à laminaires et macroalgues
	Banc de maërl

● Incidence sur les bancs de maërl

Les bancs de maërl les plus proches sont localisés au nord-est de l'île de Groix (entre Gâvres et Groix). Le maërl est très sensible aux changements des conditions hydrosédimentaires [Grall J., 2002] : les courants trop forts les dispersent, une trop forte turbidité de l'eau empêche la photosynthèse, et les flux importants de particules vers le fond (envasement notamment) les ensevelissent et provoquent la mort des algues.

Au nord-est de l'île de Groix, les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) ne montrent pas de dépôts de sédiments liés aux futurs clapages.

³⁷ Paragraphe mis à jour conformément au mémoire en réponse des pétitionnaires, en date du 14 septembre 2018, suite à l'avis de l'Autorité environnementale n° 2018-36

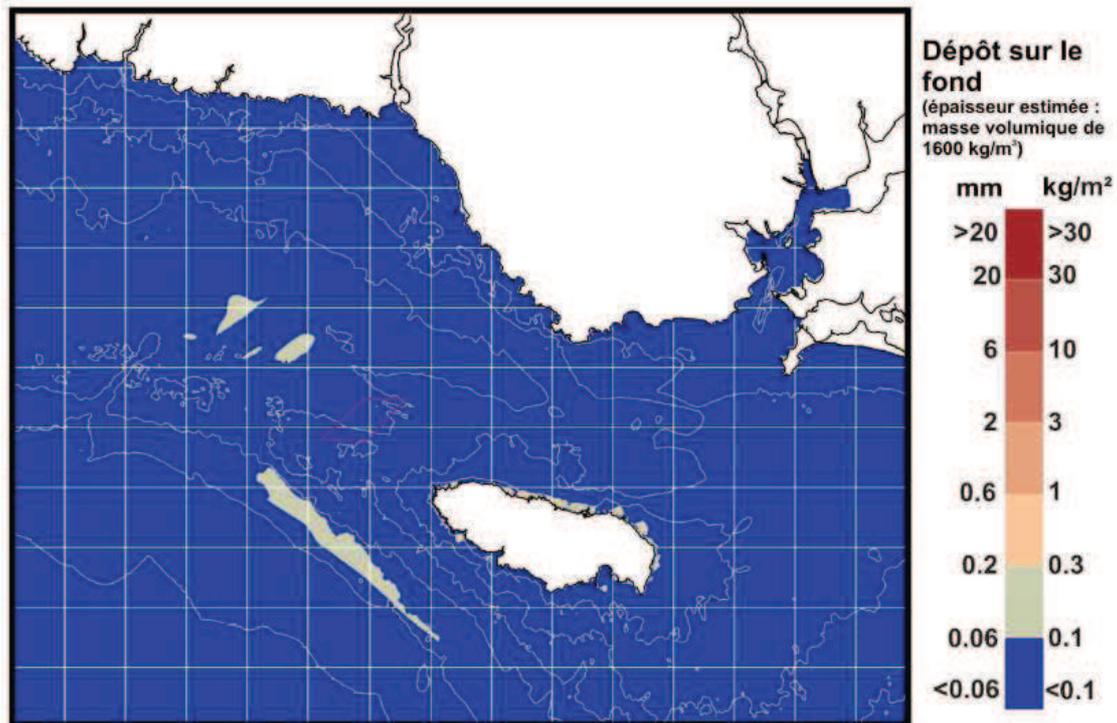


Figure 79 : Dépôts après 6 heures de simulation avec une houle constante d'amplitude 5 m [Actimar, 2008]

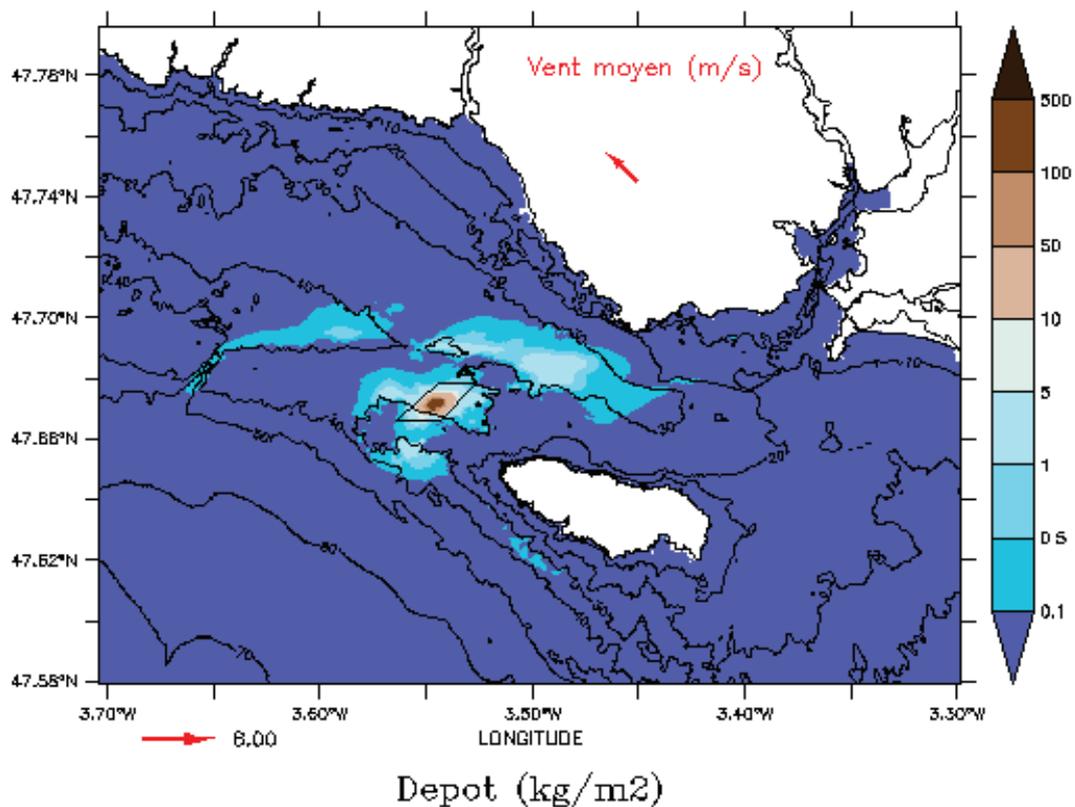


Figure 80 : Dépôts à la fin des clapages avec une houle variable [Actimar, 2012]

Quant à l'augmentation de la turbidité, elle sera de l'ordre de quelques milligrammes par litre (cf. figure ci-dessous), ce qui correspond aux valeurs basses de la turbidité naturelle de la zone d'étude.

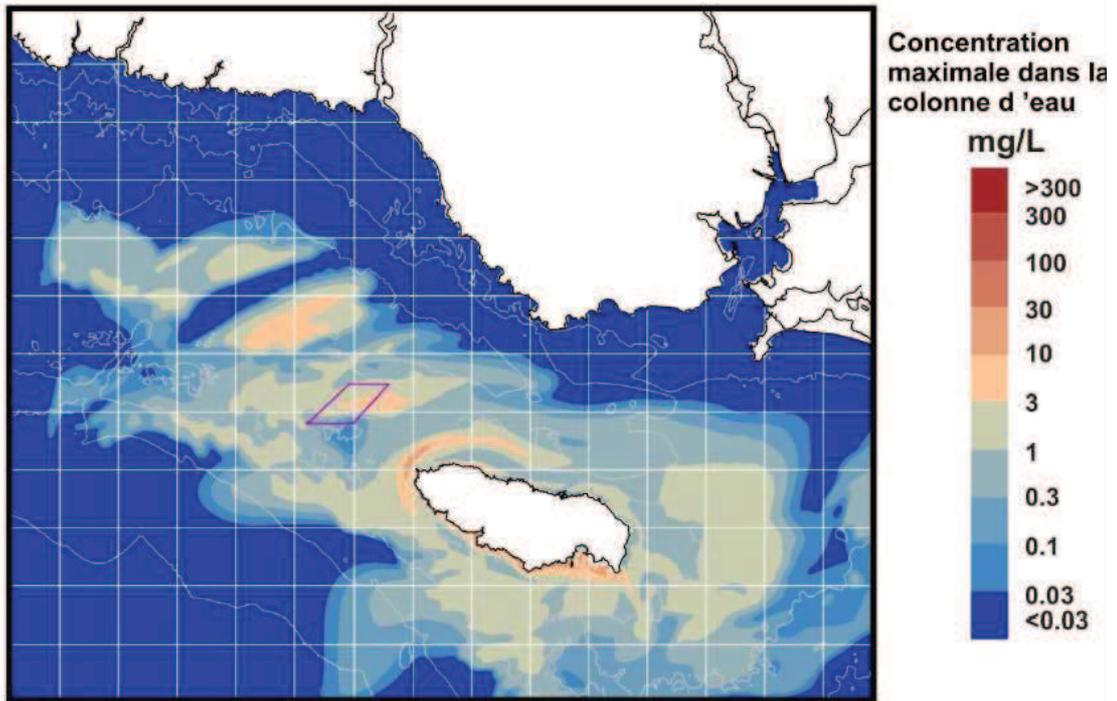


Figure 81 : Turbidité après 6 heures de simulation avec une houle constante d'amplitude 5 m [Actimar, 2008]

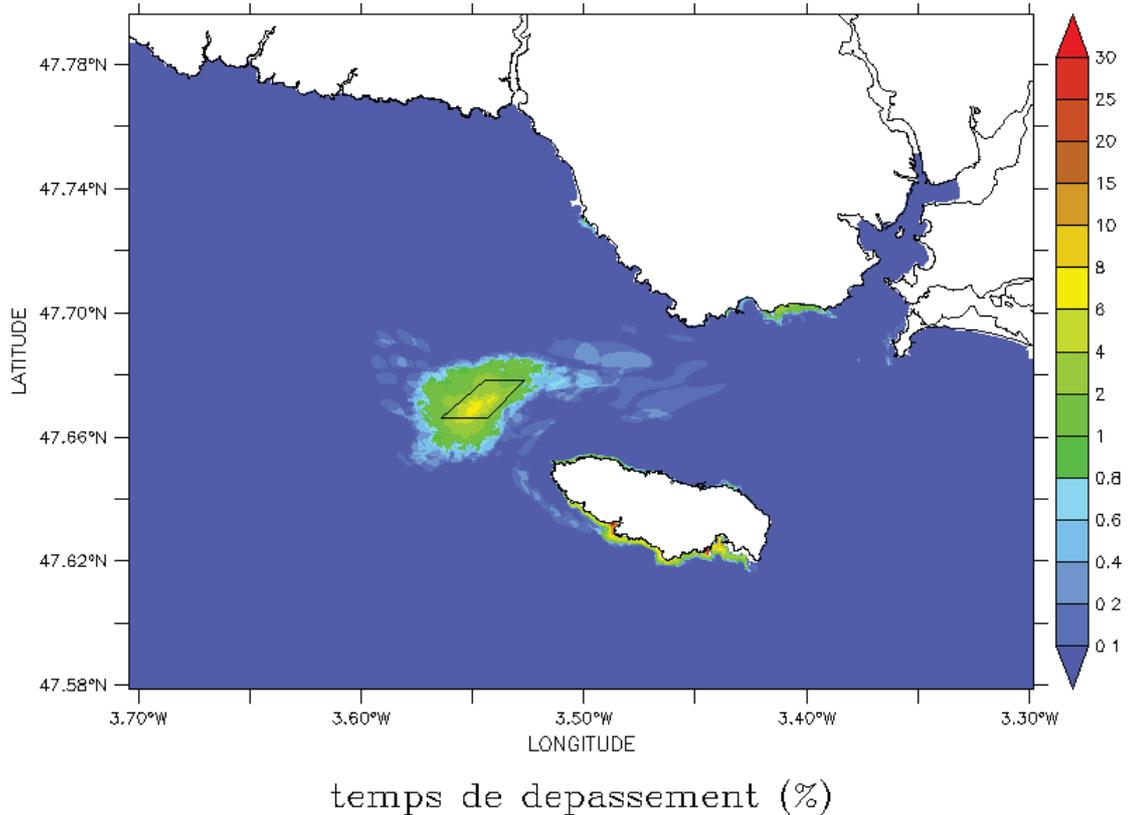


Figure 82 : Temps de dépassement du seuil 5 mg/L près du fond [Actimar, 2012]

Les incidences des futurs clapages sur les bancs de maërl sont donc négligeables.

● Incidences sur les herbiers de zostère dans la zone Natura 2000

Plusieurs herbiers de zostères marines sont recensés au nord de l'île de Groix : Quelhuit (près de la pointe du Grognon) et les Grands Sables.

La zostère marine peut vivre dans différentes conditions d'hydrodynamisme et de turbidité, mais supporte mal des changements rapides et prolongés de ces paramètres. Il a été montré que les conditions hydrodynamiques ne seront pas modifiées par les futurs clapages. En ce qui concerne les concentrations en matières en suspension à la côte, les modélisations réalisées par Actimar [Actimar, 2012] montrent qu'elles pourront, près du fond, dépasser de manière épisodique la valeur seuil de 5 mg/L. En comparant les résultats de modélisation des concentrations en MES avec la carte de localisation des herbiers de zostères (ci-dessous), on constate que les Grands Sables ne sont pas concernés par ces augmentations de turbidité près du fond.

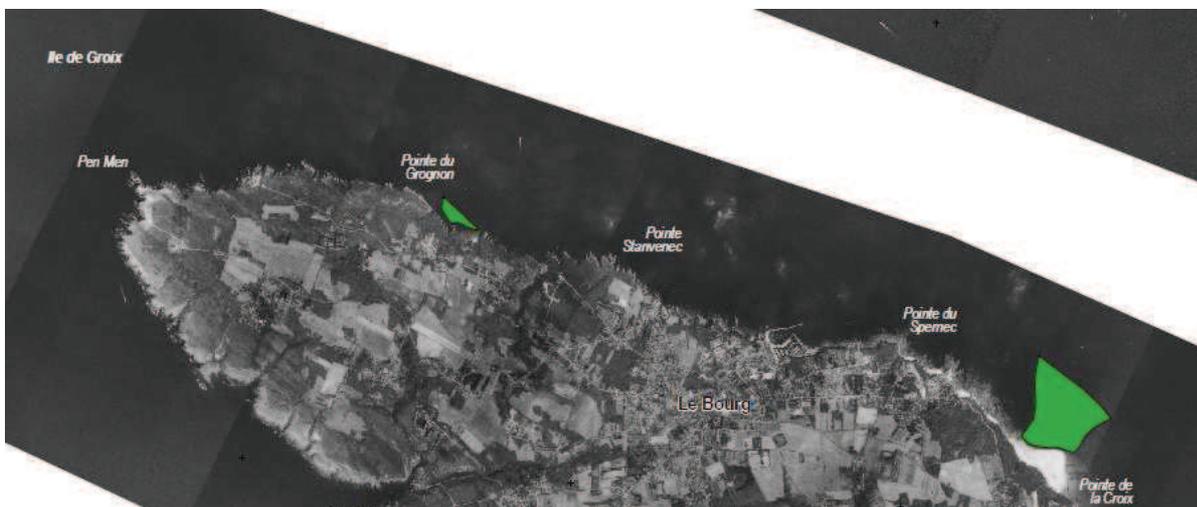


Figure 83 : Cartes de localisation des herbiers de zostère marine

Seul l'herbier situé à Quelhuit près de la Pointe du Grognon pourrait être concerné. Les temps de dépassement de cette concentration seuil de 5 mg/L sont de l'ordre de 1 à 6 % du temps, ce qui, rapporté à la durée totale de la modélisation (75 jours), représente des durées cumulées de 0,75 jour à 4,5 jours. Ces durées cumulées restent donc relativement faibles, ce qui induit que l'impact sur cet herbier de zostères marines sera faible.

D'autre part, une trop forte sédimentation peut étouffer les herbiers de zostères. Or, les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) montrent que les dépôts de sédiments le long du littoral seront faibles (quelques millimètres) et temporaires, car ils sont remis en suspension par les conditions hydrodynamiques.

Enfin, la croissance des rhizomes et des feuilles de zostère marine est fortement conditionnée par la température et les conditions d'éclairement du milieu [Zimmerman et al., 1995 ; Zharova et al., 2001 ;

Hauxwell et al., 2006]. Les futurs clapages ne seront pas réalisés pendant la période estivale, ce qui permettra d'éviter la période de plus forte activité de croissance.

L'incidence du clapage des sédiments sur les herbiers de zostère est donc faible.

● Incidences sur les récifs d'hermelles

Il existe un banc d'hermelles présent dans une zone sud-est du site Natura 2000 « Ile de Groix ». Compte tenu de la distance avec le site d'immersion et la zone d'influence des clapages ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]), aucune incidence n'est envisageable.

L'incidence du clapage des sédiments du port du Rohu est nulle.

● Incidences sur les laminaires et macroalgues

Les incidences du clapage sur les laminaires et les macroalgues peuvent provenir :

- De la sédimentation et des dépôts de sédiments ;
- De la modification de la nature des fonds ;
- De la modification des conditions d'éclairement ;
- De la modification de la qualité chimique de l'eau.

● Incidences liées aux dépôts de sédiments

Les dépôts de sédiments peuvent recouvrir les feuilles des algues entraînant leur étouffement et réduisant la photosynthèse.

Au niveau du site d'immersion, des habitats rocheux abritants des laminaires sont présents dans la partie sud-ouest du site d'immersion. Les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) indiquent que les épaisseurs de dépôts de sédiments diminuent au fur et à mesure qu'on s'éloigne du centre du site d'immersion et qu'elles sont de l'ordre de 10 mm en périphérie immédiate du site d'immersion.

D'autre part, les limons et les sables fins sont remobilisés et dispersés par les conditions hydrodynamiques naturelles, préférentiellement dans les zones de profondeur supérieure à 30 mètres, soit en dehors de ces habitats rocheux, localisés dans de faibles profondeurs. D'autre part, les suivis réalisés sur ces substrats rocheux ne montrent pas de dépôts de sédiments sur les laminaires. **Les incidences liées aux dépôts de sédiments sur les laminaires et macroalgues au niveau du site d'immersion sont donc moyennes, car temporaires.**

Le mesure de réduction qui vise à réduire le site d'immersion, en enlevant la partie sud du site où cet habitat est présent, permet de qualifier l'incidence résiduelle de faible, car elle supprime tout impact direct.

En dehors du site d'immersion, les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) indiquent que les dépôts sédimentaires liés à la remobilisation des sédiments clapés sont de l'ordre de quelques millimètres et temporaires. **Les incidences liées aux dépôts de sédiments sur les laminaires et macroalgues en dehors du site d'immersion sont donc faibles.**

- **Incidences liées à la modification de la nature des fonds**

Les différents suivis environnementaux menés dans et autour du site d'immersion montrent que la nature des fonds évolue peu d'une année sur l'autre, malgré les apports sédimentaires liés aux clapages qui sont opérés chaque année sur le site d'immersion. **L'incidence de la modification de la nature des fonds sur les laminaires et macroalgues est négligeable.**

- **Incidences liées à la modification de la turbidité de l'eau**

La turbidité de l'eau conditionne directement les conditions d'éclairement dont dépend le processus de photosynthèse, vital pour les laminaires et macroalgues. Une forte teneur en matières en suspension dans l'eau, associée à des conditions hydrodynamiques agitées, peut aussi agir de manière mécanique (abrasion) sur les feuilles.

Les modélisations réalisées par Actimar [Actimar, 2008] montrent que la turbidité générée par les clapages de sables fins est faible (la concentration maximale observée est de 1 mg/L) ; pour les clapages de limons ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]), les concentrations maximales peuvent atteindre très ponctuellement 100 mg/L sur le site d'immersion, mais sur l'emprise de la zone Natura 2000, ces concentrations maximales ne dépassent globalement pas quelques mg/L, ce qui correspond aux valeurs basses du bruit de fond naturel dans la zone d'étude (cf. § 3.2.). **Par conséquent, l'incidence de la modification de la turbidité de l'eau sur les laminaires et macroalgues est négligeable.**

- **Incidences liées à la modification de la qualité chimique de l'eau**

La contamination chimique de l'eau peut entraîner des dysfonctionnements du métabolisme et de la croissance de la flore marine.

Le relargage dans l'eau de mer des contaminants contenus dans les sédiments de clapage est un phénomène difficile à quantifier du fait de la complexité des processus physico-chimiques qui interagissent. Cependant, plusieurs éléments laissent à penser que l'impact des clapages sur la qualité chimique de l'eau sera faible : non écotoxicité des sédiments qui seront immergés, dispersion des sédiments clapés par les conditions hydrodynamiques naturelles, faibles concentrations en matières en suspension générées par les clapages. D'autre part, les suivis biologiques réalisés dans le cadre de la surveillance des incidences des clapages sur le site d'immersion ne montrent pas d'évolution notable du milieu. **Tous ces éléments permettent de conclure que l'incidence de la modification de la qualité chimique de l'eau sur les laminaires et macroalgues est négligeable.**

Au regard de tous ces points, l'incidence résiduelle des futurs clapages sur les laminaires et macroalgues apparaît comme faible.

Par conséquent, l'incidence des dragages sur les habitats marins de la ZSC FR5300031 « Ile de Groix » apparaît (avant application des mesures d'évitement) moyenne dans le site d'immersion, faible en dehors du site d'immersion.

Pour vérifier l'absence d'incidence des clapages sur l'habitat d'enjeu prioritaire « Roche infralittorale en mode exposé » qui entoure l'île de Groix sur ses façades Ouest, Sud et Est, un suivi des macro-algues subtidales est mis en œuvre depuis 2015 à proximité de la côte Sud-Ouest et Nord-Ouest de l'île de Groix, (cf. § 10.2.3.2.6). La première campagne a permis de dresser un état zéro et les futures campagnes permettront d'évaluer une éventuelle évolution sur cet habitat.

Pour vérifier l'absence d'incidence des clapages sur l'habitat d'enjeu secondaire « 1110-3 Sables grossiers et graviers » qui couvre la façade Nord de l'île de Groix, un point de suivi complémentaire « chimie et peuplements benthiques » est prévu (cf. § Erreur ! Source du renvoi introuvable.). Il permettra de surveiller l'évolution de cet habitat.

Remarque : En ce qui concerne l'habitat d'enjeu secondaire « 1170-R09.01.01* Roches et blocs circalittoraux côtiers à gorgones *Eunicella verrucosa* et roses de mer *Pentapora fascialis* et algues sciaphiles », aucun suivi complémentaire n'est prévu car les points de suivi « macro-algues subtidales » réalisé depuis 2015 (cf. § 10.2.3.2.6) comporte deux points (5bis et B2) qui se situent en limite de cet habitat.

6.5.3.2 Incidences sur les espèces ayant justifié la désignation du site

Le Grand Dauphin est la seule espèce ayant justifié la désignation du site qui, par son caractère marin, peut potentiellement être concerné par le projet. Au vu des distances avec les sites de travaux (dragages et clapages), on a vu précédemment que le site Natura 2000 « Ile de Groix » était potentiellement concerné par les dragages réalisés dans la Passe ouest, et surtout par les clapages réalisés sur le site d'immersion situé à Nord-ouest de l'île de Groix.

● Incidences des dragages

En ce qui concerne les dragages (notamment au niveau de la Passe Ouest), aucune incidence directe sur les mammifères marins n'est à attendre. En effet, le bruit généré par l'atelier de dragage n'est pas supérieur au bruit généré par la circulation d'un navire de même taille et l'atelier de dragage se déplace suffisamment lentement (1 à 3 nœuds) pour que le risque de collision soit négligeable. Au niveau des incidences indirectes liées à la modification de la qualité de l'eau, on a vu précédemment que l'incidence liée aux dragages sur la turbidité et sur la qualité chimique des eaux sera négligeable.

● Incidences des clapages

En ce qui concerne les clapages, aucune incidence directe sur les mammifères marins n'est à attendre. En effet, le chaland ou la drague aspiratrice en marche (selon le type de matériel utilisé pour le dragage) ne génère pas plus de bruit ou de dérangement qu'un navire de même taille et il n'y aura pas plus de 4 allers-retours par jours entre le site de dragage et le site de clapage.

Au niveau des incidences indirectes liées à la modification de la qualité de l'eau, on a vu précédemment que l'incidence liée aux clapages sur la qualité de l'eau sera locale et mineure. Les modélisations réalisées par Actimar ([Actimar, 2008] et [Actimar, 2012]) ont montré que la turbidité générée par les clapages serait du même ordre que la turbidité naturelle dans le milieu (de l'ordre de quelques mg/L). En ce qui concerne la qualité chimique de l'eau, on a vu précédemment que même si la relargabilité dans l'eau de mer des contaminants contenus dans les sédiments de clapage est donc un phénomène difficile à quantifier, plusieurs éléments laissent à penser que l'incidence des clapages sur la qualité chimique de l'eau sera mineure : non écotoxicité des sédiments qui seront immergés, dispersion des sédiments clapés par les conditions hydrodynamiques naturelles, faibles concentrations en matières en suspension générées par les clapages. D'autre part, les suivis biologiques réalisés dans le cadre de la surveillance des incidences des clapages sur le site d'immersion ne montrent pas d'évolution notable du milieu.

Enfin, les mammifères marins qui fréquentent régulièrement ou occasionnellement la zone d'étude sont des espèces qui se nourrissent soit de plancton (cétacés à fanons), soit de poissons, céphalopodes... On a vu précédemment que l'effet du clapage sur le plancton sera limité dans le temps et circonscrit à une zone géographique restreinte autour du lieu de clapage. De plus, les clapages auront lieu en période hivernale, période durant laquelle le développement phytoplanctonique est fortement réduit. En ce qui concerne l'ichtyofaune, on a vu que cette ressource quittera la zone de clapage dès le début des opérations, ce qui peut réduire l'intérêt trophique de la zone de clapage. En dehors du site d'immersion, l'intérêt trophique de la zone ne sera donc pas modifié.

Au regard de tous ces points, l'incidence du projet sur le Grand Dauphin sera négligeable.



6.5.3.3 Synthèse des incidences sur la ZSC « Ile de Groix » avant application des mesures d'évitement/réduction

Le tableau suivant récapitule les incidences sur la ZSC « Ile de Groix » :

Secteur		Incidence des dragages		Incidence des clapages	
Habitats	Terrestres	Nulle	Non concerné par les travaux.	Nulle	Non concerné par les travaux.
	Marins - site d'immersion substrats rocheux	Négligeable	Faible modification de la qualité de l'eau.	Moyen	Dépôts potentiellement importants, risque de modification du substrat.
	Marins - site d'immersion substrats meubles	Négligeable	Faible modification de la qualité de l'eau.	Faible	Dépôts potentiellement importants mais substrat adapté aux clapages et suivis ne montrant pas d'évolution notable de la nature des fonds.
	Marins - extérieur du site d'immersion substrats rocheux et meubles	Négligeable	Faible modification de la qualité de l'eau.	Négligeable	Dépôts faibles.
Espèces	Grand Dauphin	Nulle	Zones de dragage situées essentiellement dans la rade de Lorient, dérangement négligeable.	Négligeable	- Faible modification de la qualité de l'eau. - Pas de modification de la chaîne trophique. - Dérangement négligeable.
	Autres espèces	Nulle	Non concerné par les travaux.	Nulle	Non concerné par les travaux.

Tableau 58 : Récapitulatif des incidences sur la ZSC « Ile de Groix » avant application des mesures d'évitement/réduction