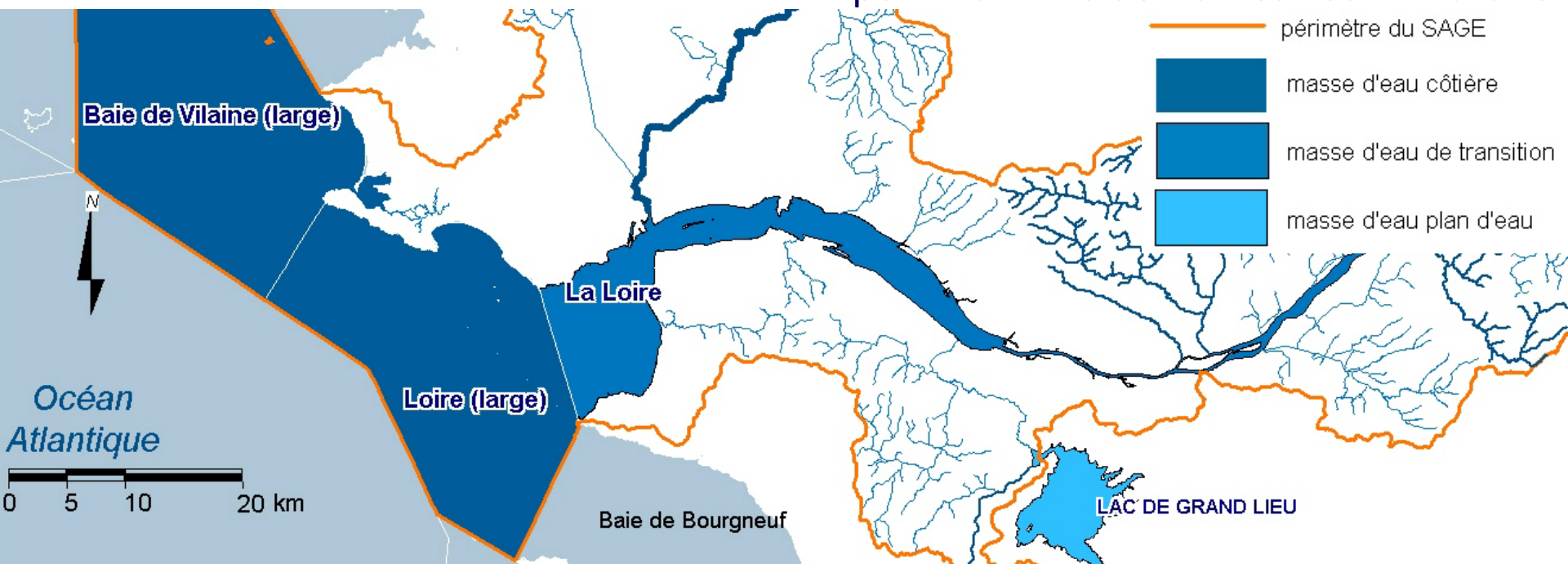


**Dragages d'entretien et immersions à la
Lambarde des matériaux dragués. Grand
port maritime de Nantes - Saint Nazaire**



La question des dragages quelque soit le port n'est pas abordées par le SAGE de l'estuaire de la Loire.

Elle devra être traitée lors de sa révision en application du SDAGE Loire Bretagne.

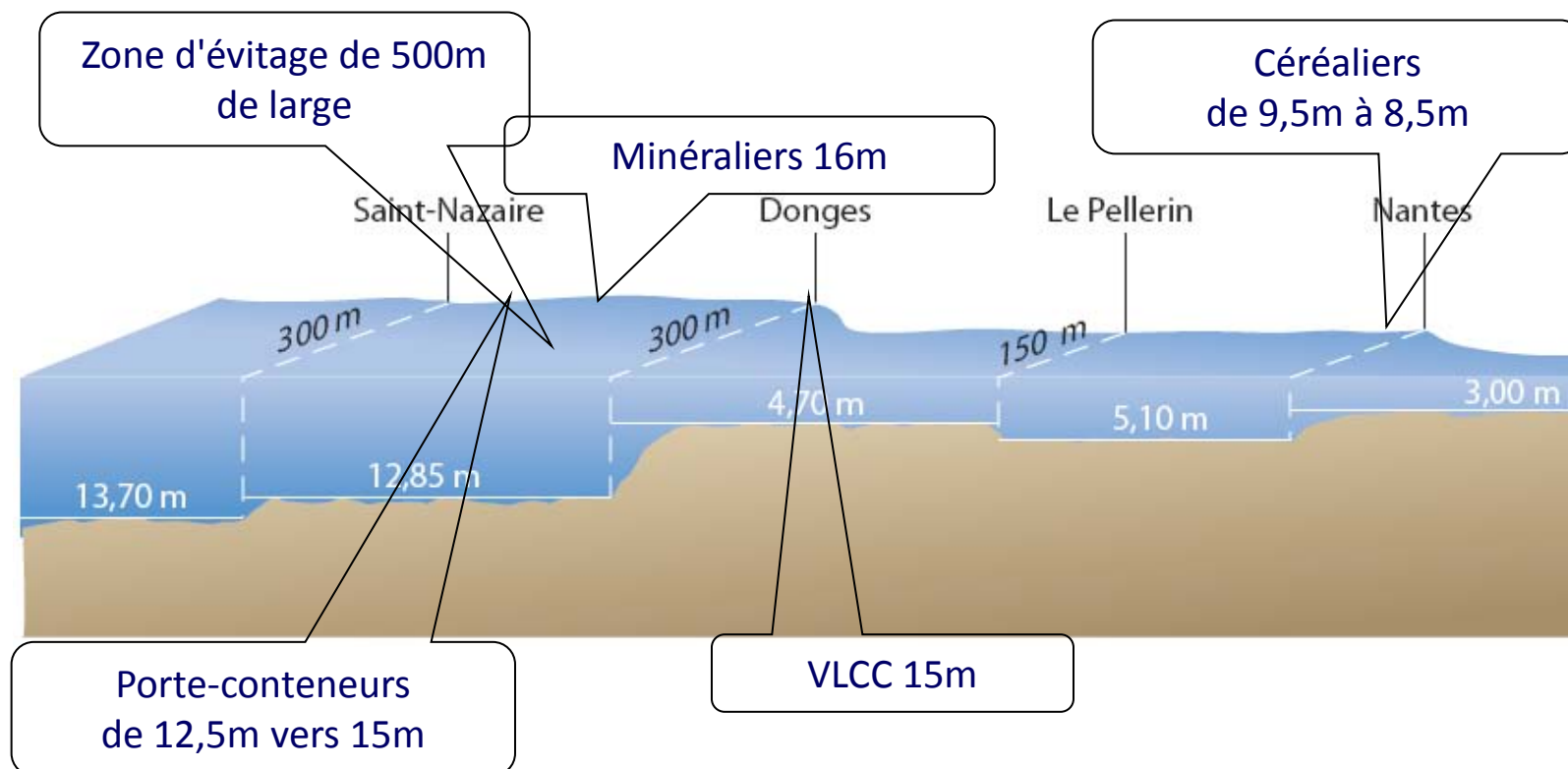
Dans cet objectif, en 2013, pour permettre à la CLE de s'appropriier le sujet, une réunion de la CLE sera entièrement dédiée à cette question. Le Grand Port Maritime assurera une présentation détaillée.

Dans ce contexte, la présentation à suivre sera succincte et insistera plus particulièrement sur les incidences des opérations d'entretien et de dragage et les mesures de réduction des impacts.

Dragages d'entretien et immersions à la
Lambarde des matériaux dragués. Grand
port maritime de Nantes - Saint Nazaire

Le dragage est nécessaire pour plusieurs raisons :

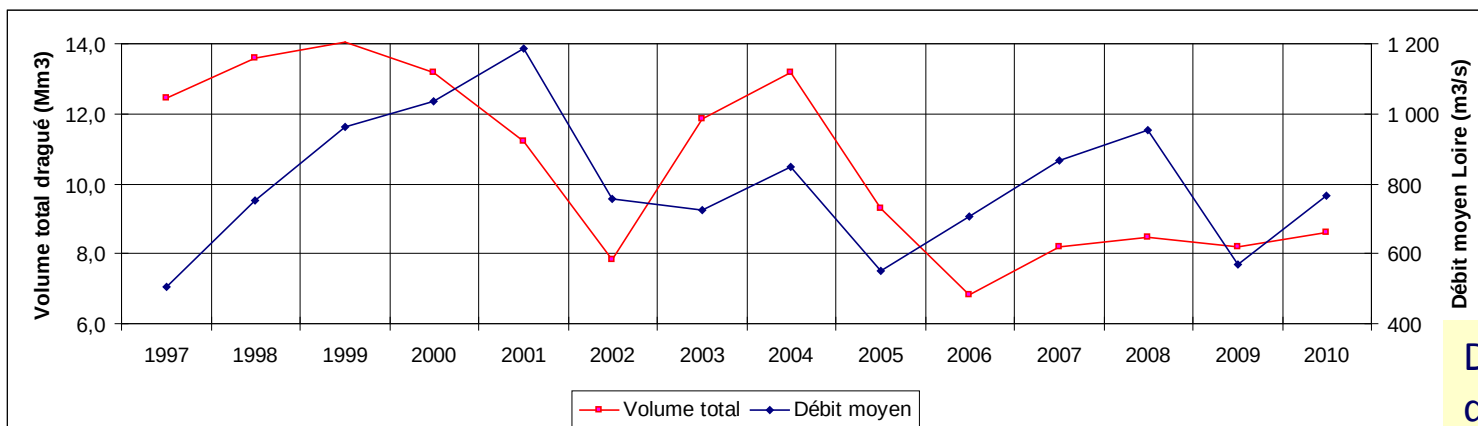
- Estuaire : bouchon vaseux / crème de vase = accumulation de sédiments
- Assurer la sécurité de la navigation (côte de navigation pour le chenal, la zone d'évitage, les souilles)
- Garantir la compétitivité du port, l'absence d'entretien gênerait le trafic



Dragages d'entretien et immersions à la
Lambarde des matériaux dragués. Grand
port maritime de Nantes - Saint Nazaire

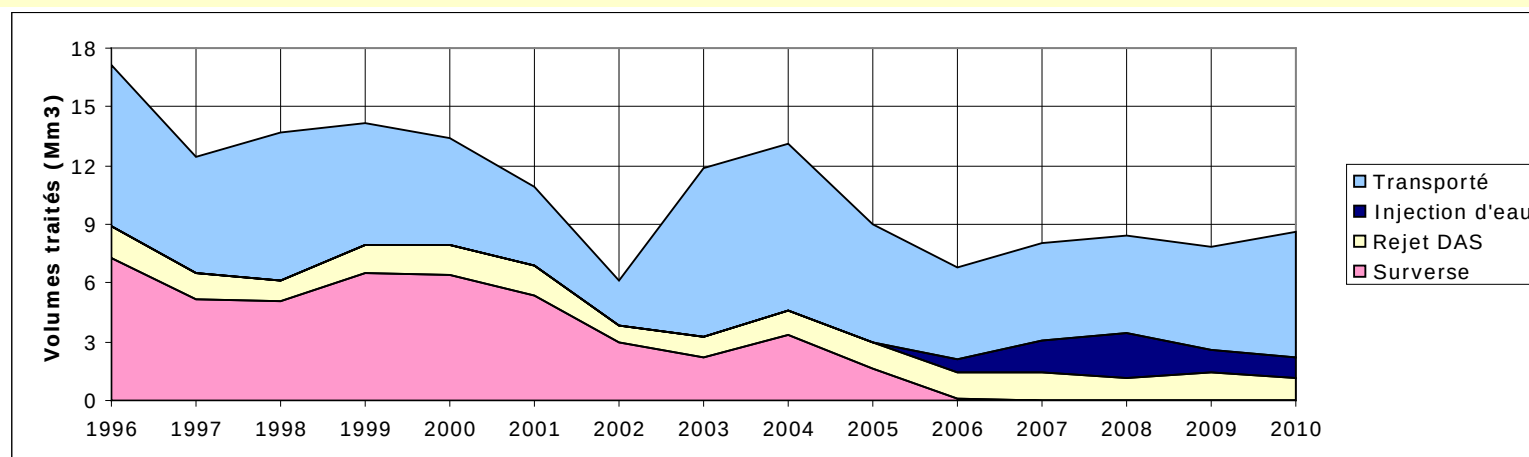
Volume dragué : 8 à 9 millions de m³

Volume autorisé : 10 millions de m³/an



Diminution des volumes
dragués depuis 1996

Abandon du dragage par surverse en 2006 / Expérimentation de l'injection d'eau à partir de 2006



Dragages d'entretien et immersions à la
Lambarde des matériaux dragués. Grand
port maritime de Nantes - Saint Nazaire

Trois techniques et outils de dragage :

- Drague aspiratrice stationnaire (DAS) ;
- Drague aspiratrice en marche (DAM) ;
- Drague par injection d'eau.

Drague Aspiratrice Stationnaire – André Gendre



Drague Aspiratrice en Marche – Samuel de Champlain



Drague par injection d'eau

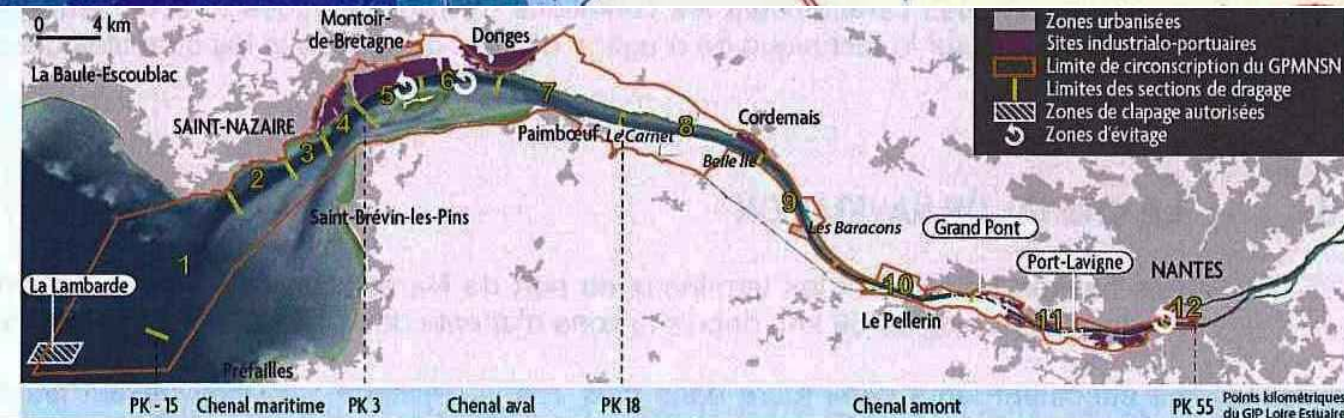
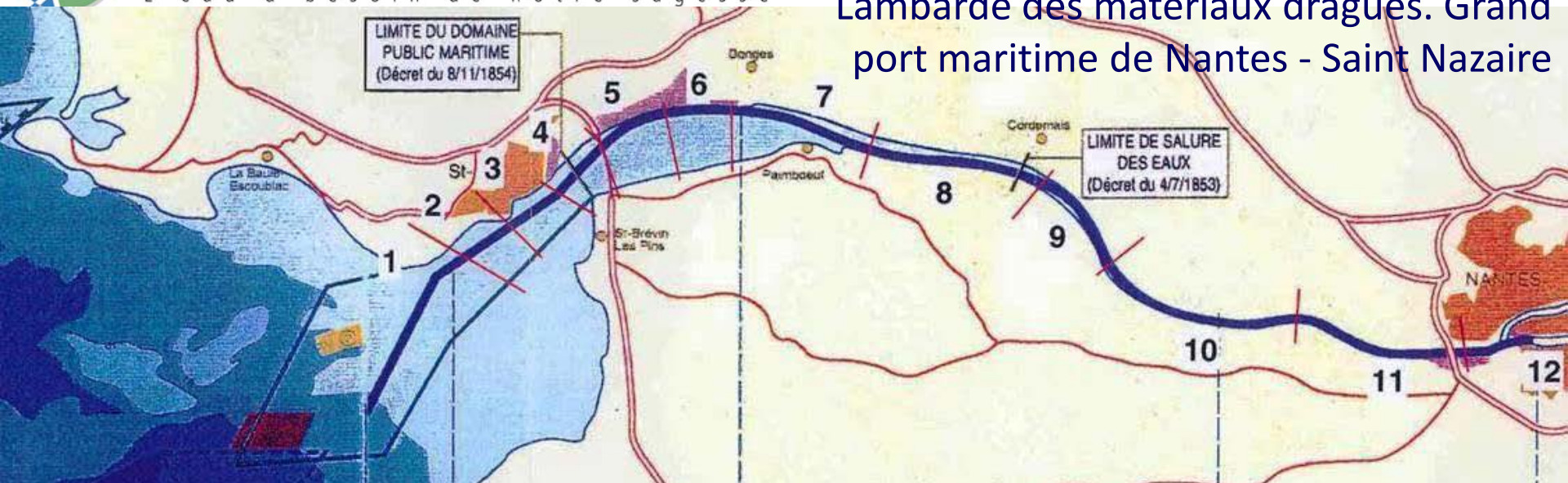


Choix déterminé par :

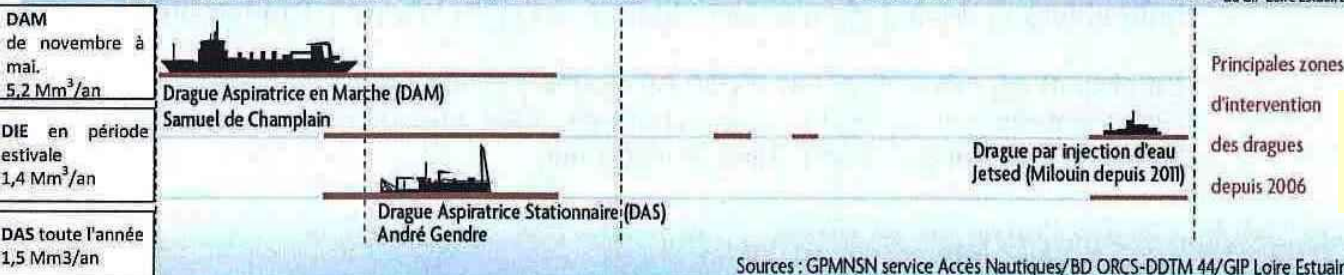
- installations portuaires ;
- rendements ;
- contraintes d'accessibilité.

Deux méthodes complémentaires

Dragages d'entretien et immersions à la
Lambarde des matériaux dragués. Grand
port maritime de Nantes - Saint Nazaire



Estuaire découpé en douze
sections



Type d'intervention privilégiée
suivant les sections

Dragages d'entretien et immersions à la
Lambarde des matériaux dragués. Grand
port maritime de Nantes - Saint Nazaire

Drague Aspiratrice Stationnaire – André Gendre



Intervention sur les souilles et les bassins

Transfert des sédiments par conduite souple
vers le chenal

Matériaux repris par :

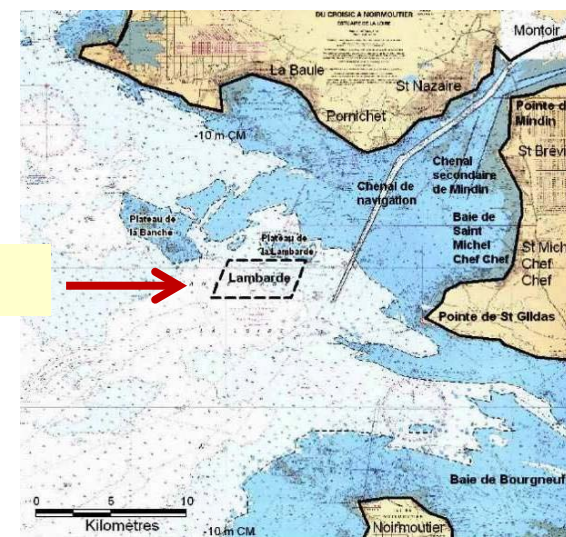
- le courant ou
- La DAM

Drague Aspiratrice en Marche – Samuel de Champlain



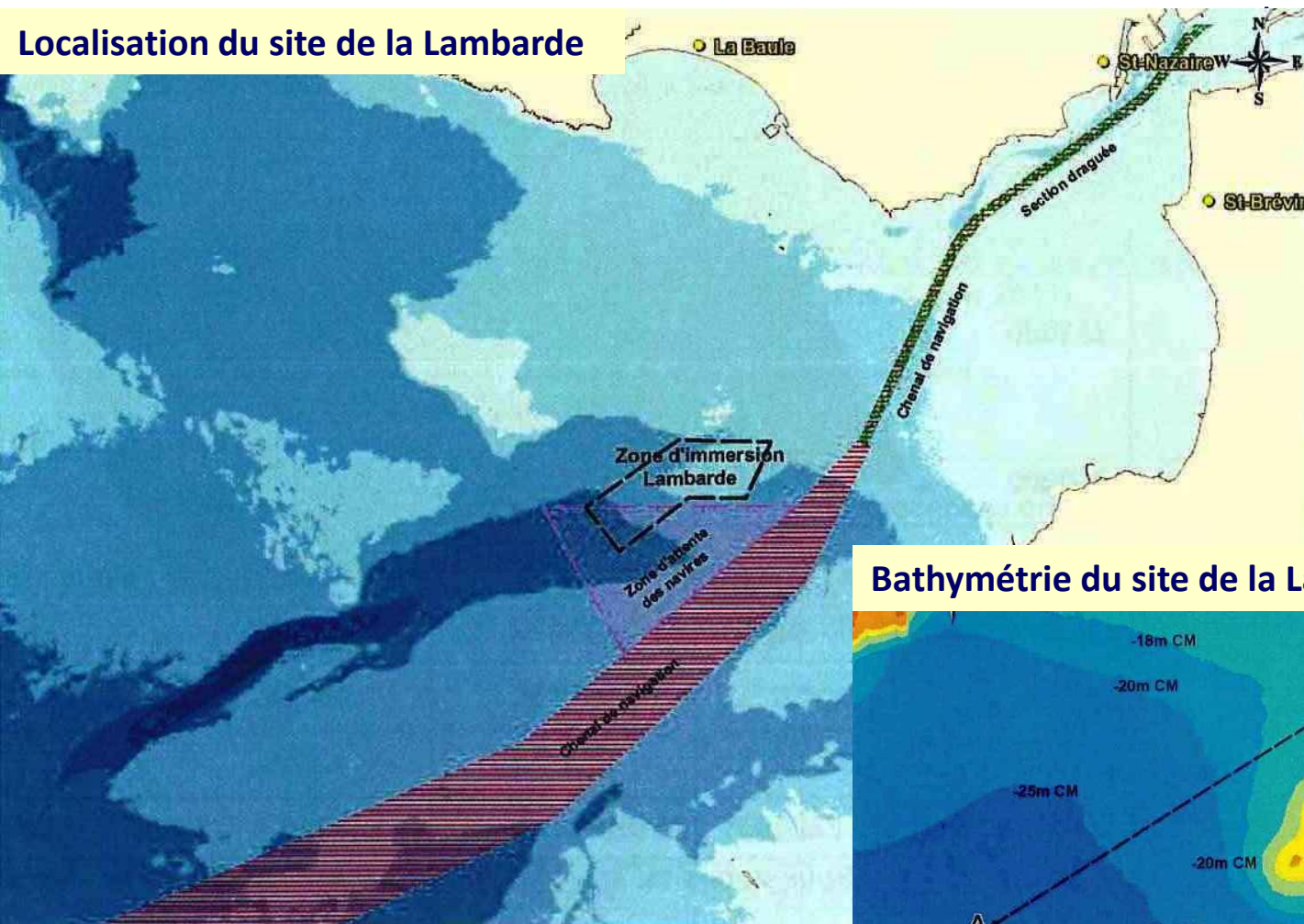
Entretien du chenal de Donges & de la partie aval du chenal de Nantes

Sédiments conduits sur le site de la Lambarde

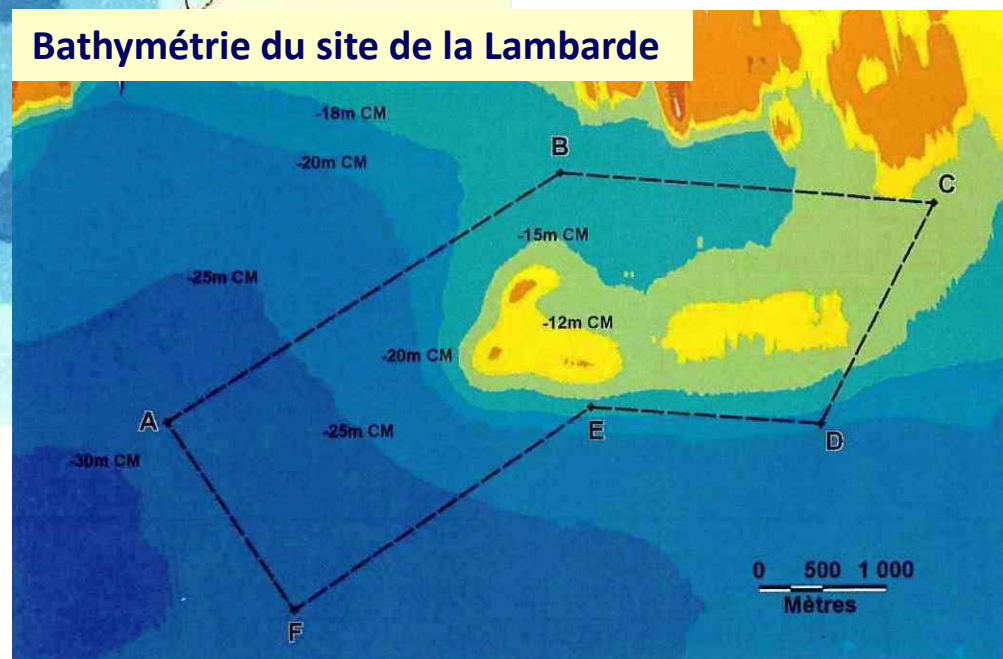


Dragages d'entretien et immersions à la
Lambarde des matériaux dragués. Grand
Nantes - Saint Nazaire

Localisation du site de la Lambarde



Bathymétrie du site de la Lambarde



Dragages d'entretien et immersions à la
Lambarde des matériaux dragués. Grand
port maritime de Nantes - Saint Nazaire

Drague par injection d'eau

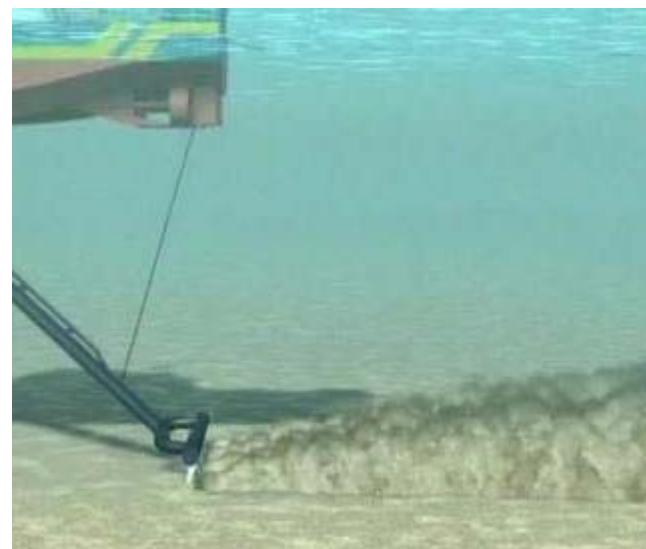
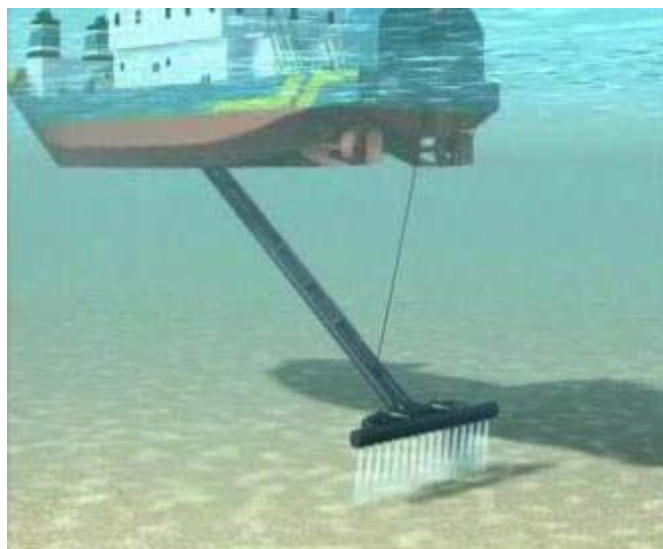


Intervention sur le zone d'évitage du chenal de Nantes en priorité

Expérimentation 2006 -2010

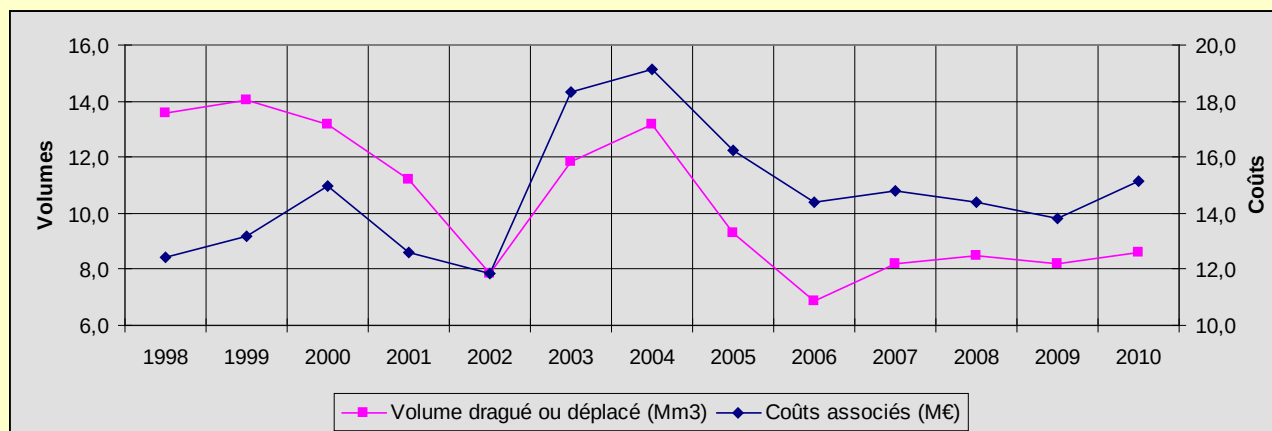
Matériel du port depuis 2011

Un jet d'eau à faible pression (≤ 1 bar) est envoyé
dans la couche sédimentaire pour créer un
courant de densité. Les sédiments gonflés par
l'eau se fluidifient et sont repris par le courant



Dragages d'entretien et immersions à la
Lambarde des matériaux dragués. Grand
port maritime de Nantes - Saint Nazaire

Les coûts



En phase avec les volumes dragués

Augmentation de 2003 à 2005 : période de neuvage de la Samuel de Champlain

Dragages d'entretien et immersions à la
Lambarde des matériaux dragués. Grand
port maritime de Nantes - Saint Nazaire

Le projet et le SAGE

Aucun article ni aucune disposition n'est consacré à la question des dragages. Un tel projet est cependant susceptible d'affecter les milieux aquatiques ou la qualité des eaux. Il s'agit d'amorcer au sein du bureau, les réflexions et débats à venir lors de la CLE.

Le bureau peut bien sur exprimer ses attentes dans le courrier qui sera adressé au Préfet.

Les éléments présentés ci-après indiquent succinctement pour chaque sujet, l'évaluation de l'impact et les mesures de réduction envisagées par le maître d'ouvrage :

- 1. Qualité des matériaux dragués**
- 2. Incidences des opérations de dragages**
- 3. Incidences de l'immersion**

Les éléments présentés ci-après sont tous extraits des études réalisées pour le maître d'ouvrage par Artélia et Créocéan.

Dragages d'entretien et immersions à la
Lambarde des matériaux dragués. Grand
port maritime de Nantes - Saint Nazaire

1 - Qualité des matériaux dragués

Suivi de la qualité physique, chimique et bactériologique tous les 3 ans (2001, 2004, 2007 et 2010). Analyses de la granulométrie et de la bactériologie sur la totalité des échantillons. Mais aussi recherche de :

- huit métaux lourds (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn), aluminium, matière sèche, COT, N Kjeldahl et P total sur tous les échantillons ;
- HAP, TBT et PCB sur une partie des échantillons (environ 2/3).

1 - Qualité des matériaux dragués

Teneurs en métaux lourds en général inférieures au niveau N1 de l'arrêté du 09/08/2006.

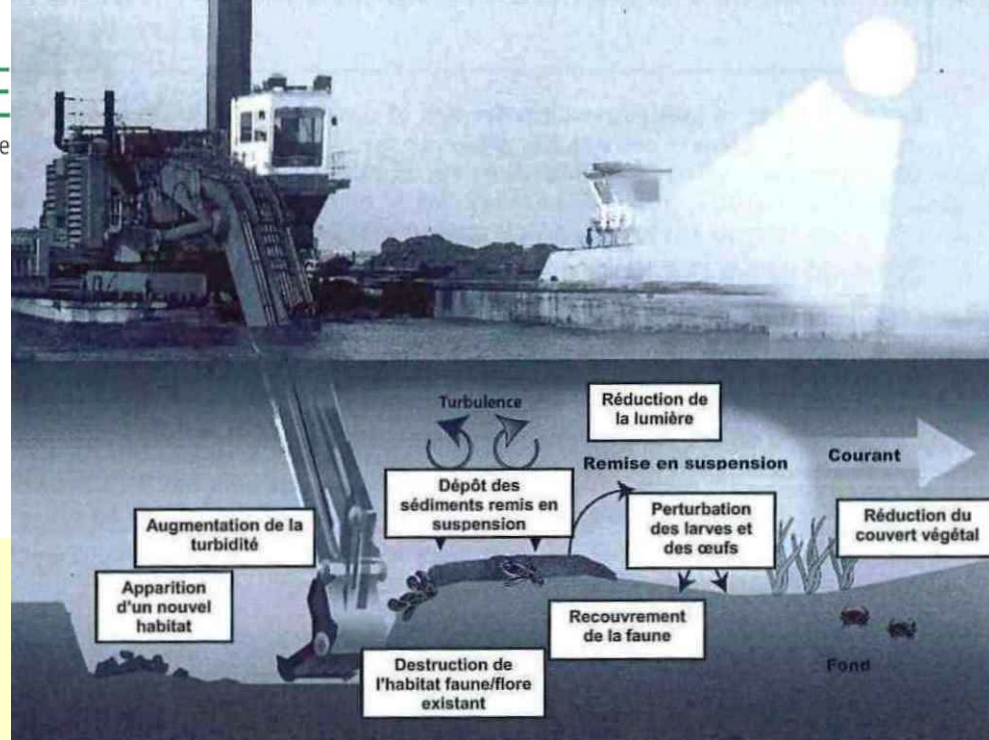
Des dépassements (en général faibles) de ce niveau N1 pour l'arsenic, le chrome (sauf en 2010) et le nickel. Pas d'évolution de la contamination sur 10 ans et aucun dépassement de N2.

Les dépassements de N1 concernent en moyenne :

- 23 % des échantillons pour As ;
 - 5 % des échantillons pour Cr ;
 - 6 % des échantillons pour Ni.
-
- PCB - Teneurs très faibles, de l'ordre de 10 µg/kg, soit 50 fois plus faibles que le seuil N1 de 500 µg/kg. Pas d'évolution de cette contamination.
 - TBT - Valeurs faibles, systématiquement au-dessous du niveau N1 de 100 µg/kg.
 - HAP - Dépassements très ponctuels et non persistants des niveaux N1 projetés sur quelques HAP : anthracène (5 valeurs sur 5 campagnes), fluorène (2), acénaphène (2), phénanthrène(2).

Les contaminations par les micropolluants organiques sont faibles.

La qualité des matériaux permet leur immersion (le score de risque - GEODRISK - est inférieur à 1).

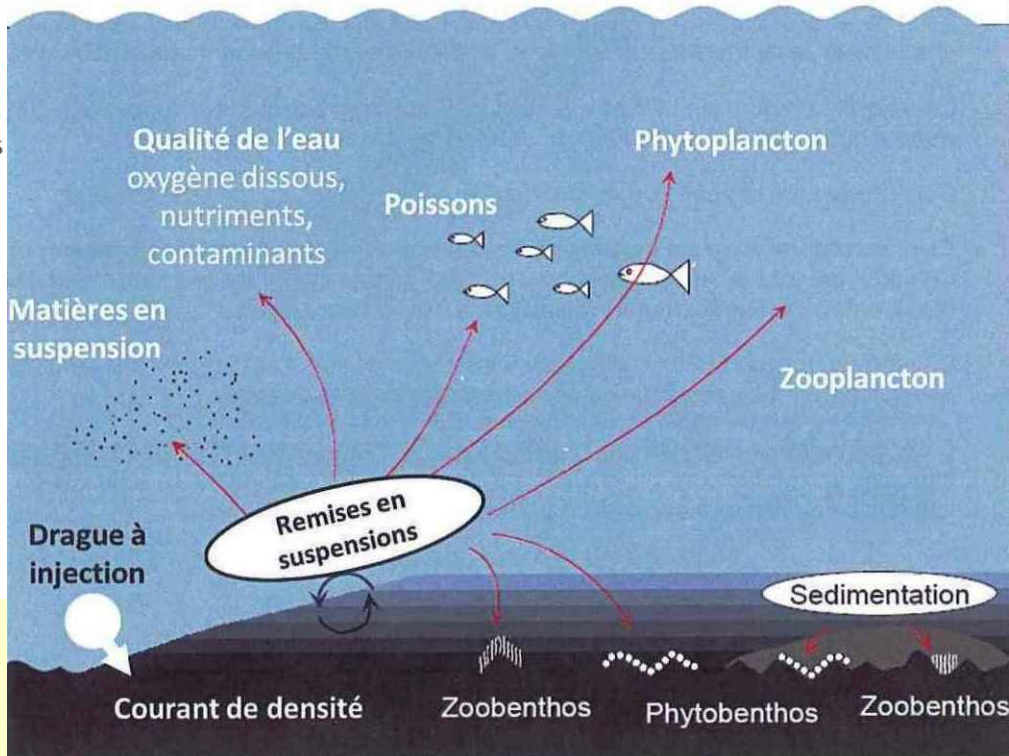


2 - Incidences du dragages

2.1 - Par les dragues par aspiration

Drague par aspiration en marche : Peu de remise en suspension compte tenu de la technique mise en œuvre.

Drague par aspiration stationnaire. Pour mémoire le refoulement peut se faire dans le chenal de navigation. Le comportement du rejet de la DAS a été simulé. L'extension du panache est importante. S'il n'y avait pas le bouchon vaseux, l'augmentation de turbidité pourrait être jugée significative car s'effectuant sur toute la colonne d'eau. Le flux demeure cependant très faible à l'échelle du fonctionnement de l'estuaire (1.4% en ME et 0.75% en VE); Il croit de l'aval vers l'amont cela justifie le choix de la drague par injection d'eau en amont.



2.2 - Incidences du dragage par la drague à injection d'eau

Différents travaux conduits entre 2006 et 2011 ont permis d'appréhender les effets de cette technique. Les principales conclusions sont :

- Les résultats sont tributaires des conditions hydrologiques durant les campagnes de suivi. Les effets potentiels du DIE se confondent avec les processus naturels (système bouchon vaseux / crème de vase) car le bruit de fond important et variable.
- Sur le court terme, en ce qui concerne :
 - o les MES, des bouffées turbides sont observées sur le fond principalement (effets locaux, ponctuels, au 1er jusant) ;
 - o L'oxygène dissous, pas d'effets perceptibles des dragages à injection d'eau.
 - o La crème de vase liquide est très peu dense sur le fond.
- Sur le moyen terme, cette action rentre dans la dynamique du système bouchon vaseux / crème de vase

Dragages d'entretien et immersions à la
Lambarde des matériaux dragués. Grand
port maritime de Nantes - Saint Nazaire

2.3 - Bilan des incidences des opérations de dragage :

- Seul le rejet de la DAS est susceptible de générer une augmentation notable de la charge en MES dans la colonne d'eau. L'impact demeure cependant limité ;
- Avec les sédiments remis en mobilité par la DIE, cet ensemble alimente le système bouchon vaseux / crème de vase dans des conditions variables déterminées par le débit de la Loire et le courant de marée ;
- L'effet du dragage d'entretien est très faible sur la bathymétrie. L'effet de la DAS et de la DIE peut se traduire localement par une sédimentation accrue dans les sections chenalisées, si les sédiments ne sont pas rapidement dispersés par le courant ;
- Le dragage n'a pas d'effet sur les zones latérales (estrans, prairies, ports) ;
- Le rejet de la DAS , en étiage, dans les sections amont est susceptible d'être non négligeable. Les remises en suspension sur le fond (DIE) sont susceptibles de contribuer à la consommation d'oxygène. L'effet sur les espèces vivant au fond est limité mais peut être pénalisant lorsque le déficit en oxygène est déjà marqué ;
- L'incidence sur la qualité des eaux - chimique, nutriment, bactériologie - est jugée respectivement : non perceptible, faible, négligeable. Pour ce dernier, notamment en l'absence d'activité conchylicole dans l'estuaire ;
- L'impact sur la faune et la flore planctonique sont très limité en termes géographiques et temporels.

Dragages d'entretien et immersions à la
Lambarde des matériaux dragués. Grand
port maritime de Nantes - Saint Nazaire

2.4 - Mesures de réduction des incidences des dragages d'entretien :

Outre des actions déjà engagées, il s'agit :

Dragage

Optimisation du dragage par l'installation d'instruments de mesures (contrôle de profondeur, côte de dragage,)

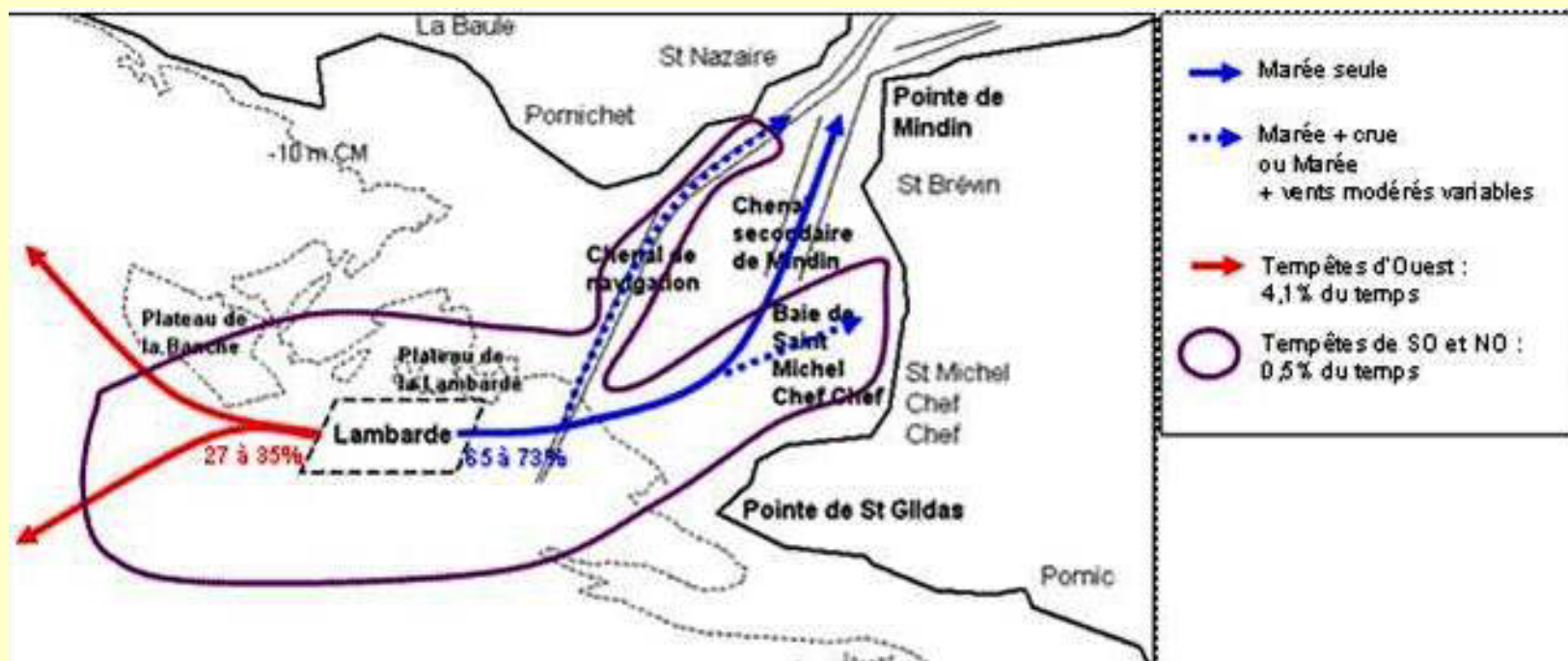
Drague par injection d'eau :

- Utilisation au jusant préférentiellement pour favoriser une évacuation vers l'aval . Quelles que soient les conditions de cycle de marée : mortes-eaux et vives-eaux.
- Précaution en situation d'hypoxie: procédure d'alerte et d'interruption des opérations de DIE suivant des seuils d'oxygène dissous. Lien avec le réseau SYVEL du GIPLE. Procédure à caler.

Dragages d'entretien et immersions à la
Lambarde des matériaux dragués. Grand
port maritime de Nantes - Saint Nazaire

3 - Incidence de l'immersion

Le dossier d'enquête publique de 2008 comprenait une analyse du devenir des sédiments clapés en fonction du débit de la Loire.



Il est alors demandé au maître d'ouvrage de réfléchir à la position de sites de clapage permettant si possible de réduire le retour des sédiments clapés vers l'estuaire.

La démarche engagée comprend une analyse du devenir à court et moyen terme des sédiments clapés et la recherche de sites moins dispersifs. Seul le dernier point est développé ici.

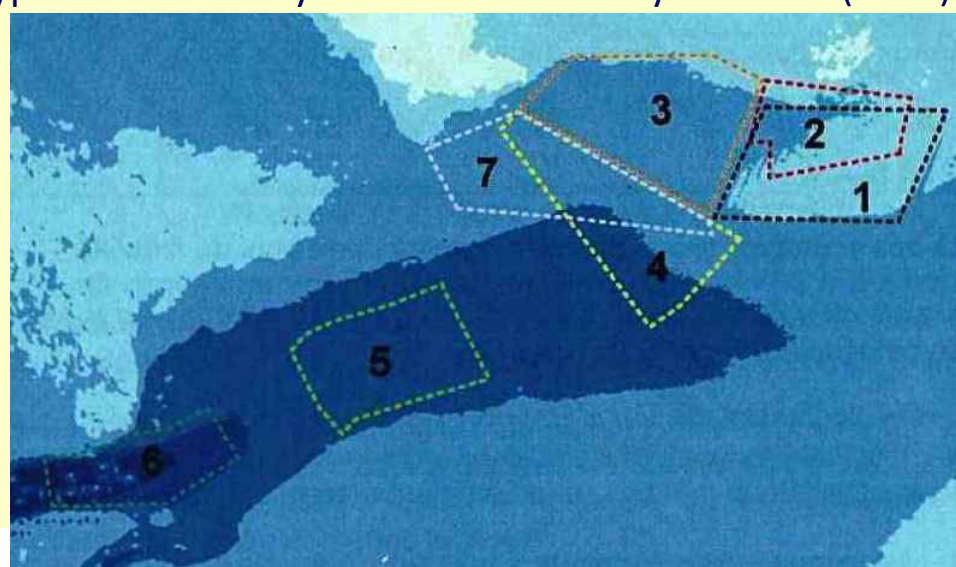
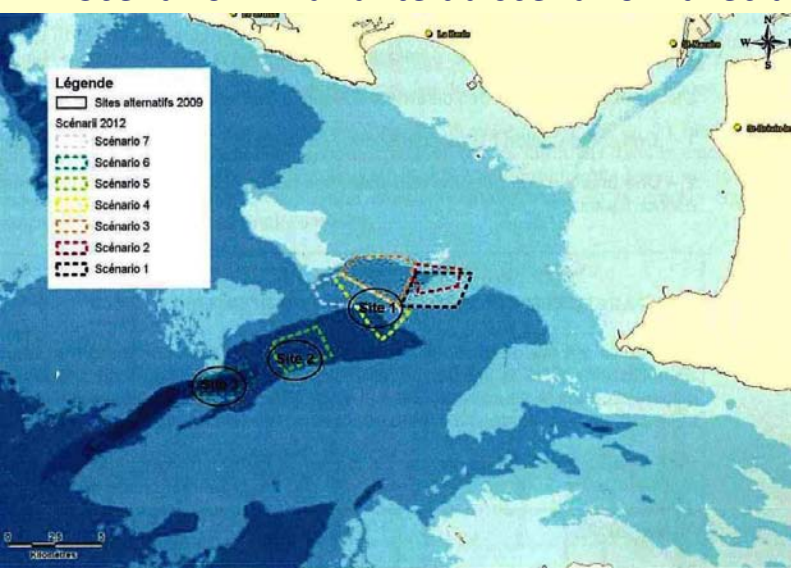


3.1 – Recherche de sites alternatifs et incidences

Trois sites pressentis

Sept scénarios étudiés

- Scénario 1 : le site de la Lambarde avec la stratégie d'immersion en cours ;
- Scénario 2 : Une variante d'extension du site de la Lambarde vers le nord ;
- Scénario 3 : site alternatif 1 nord à l'ouest immédiat du scénario 2 ;
- Scénario 4 : site alternatif 1 sud, immédiatement au sud du site du scénario 3.
- Scénario 5 : site alternatif 2, à l'entrée de la fosse à -35 m;
- Scénario 6 : site alternatif 3, plus au large dans la fosse ;
- Scénario 7 : variante du scénario 4 avec une hypothèse de bathymétrie initiale à moyen-terme (2023)

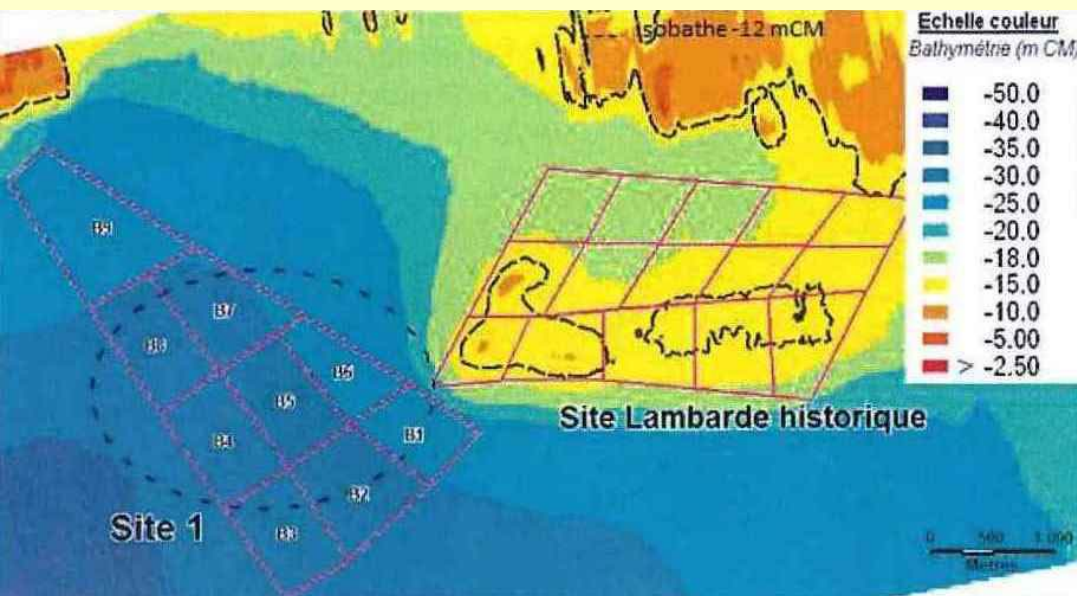


Dragages d'entretien et immersions à la Lambarde des matériaux dragués. Grand

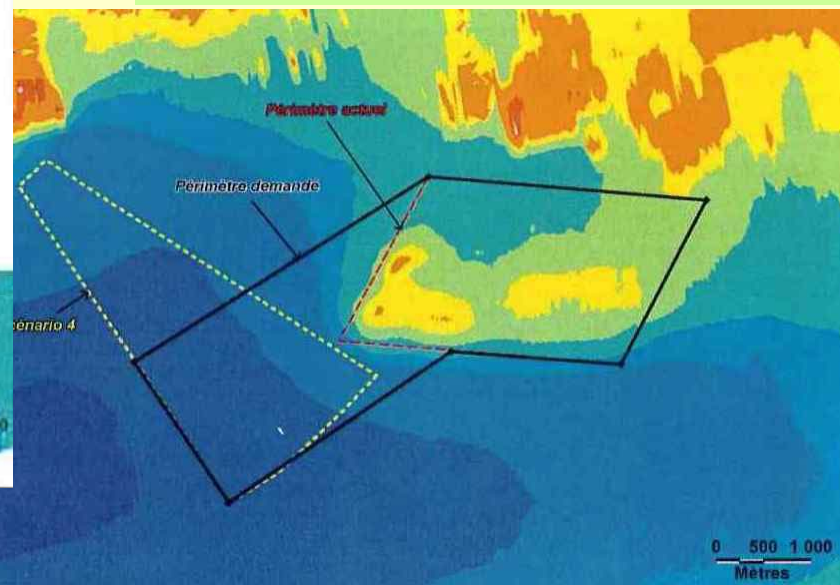
Config	Frontière maritime	Zone influence clapage	estuaire interne-externe	Baie de Bourgneuf	Baie de la Baule	Reste
Actuel	26.9%	38.0%	23.3%	3.6%	0.1%	8.1%
Scénario 2	23.9%	34.9%	26.7%	3.9%	0.2%	10.5%
Scénario 3	26.2%	39.6%	19.4%	3.1%	0.1%	11.6%
Scénario 4	32.4%	46.5%	8.3%	1.6%	0.1%	11.1%
Scénario 5	25.3%	51.8%	7.5%	1.2%	0.1%	14.2%

3.1 – Recherche de sites alternatifs et incidences

Scénario 4 retenu : amélioration forte de la stabilité



Périmètre retenu : mixe actuel et site 1

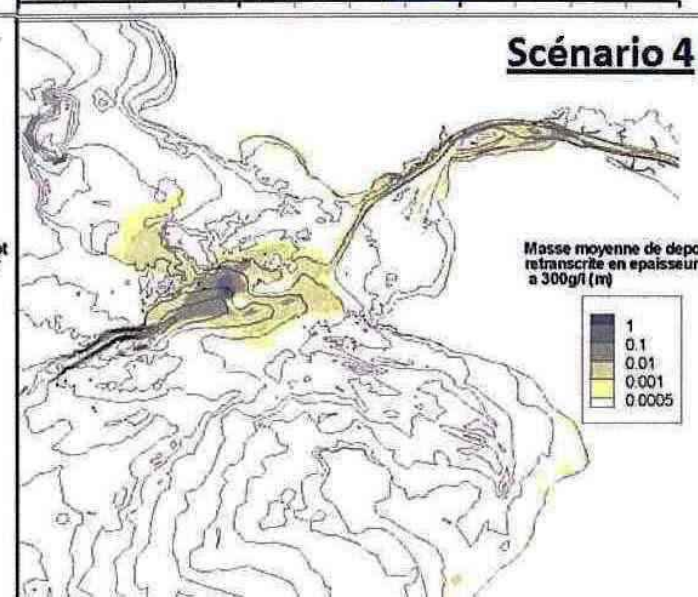
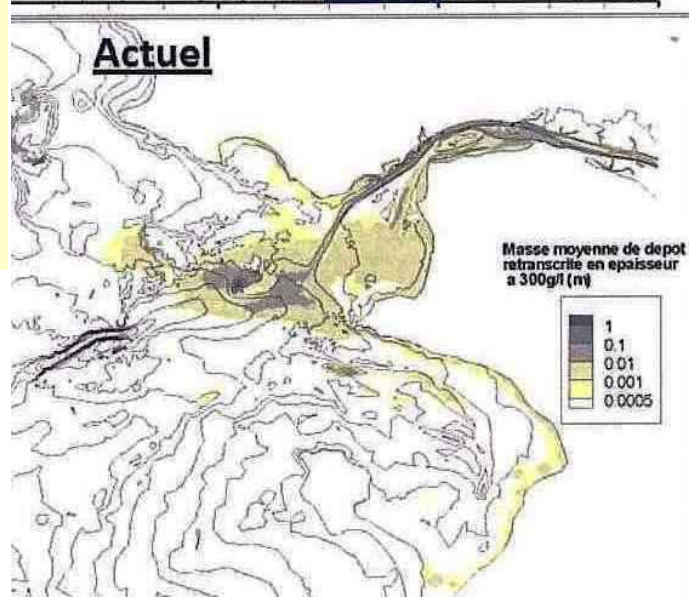
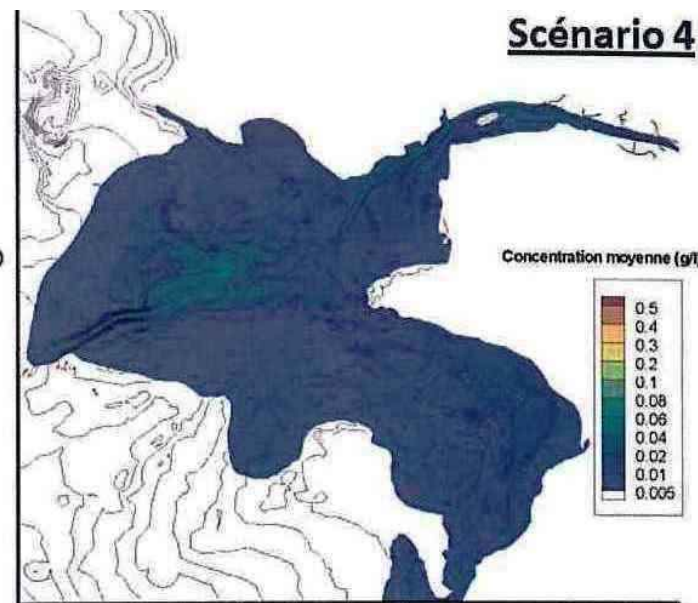
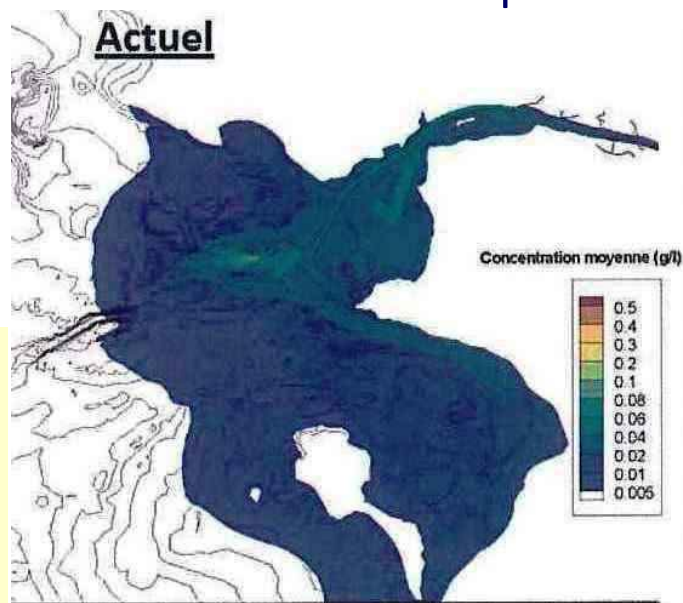


Dragages d'entretien et immersions à la
Lambarde des matériaux dragués. Grand
port maritime de Nantes - Saint Nazaire

3.1 – Recherche de sites alternatifs et incidences

Scénario 4 retenu :

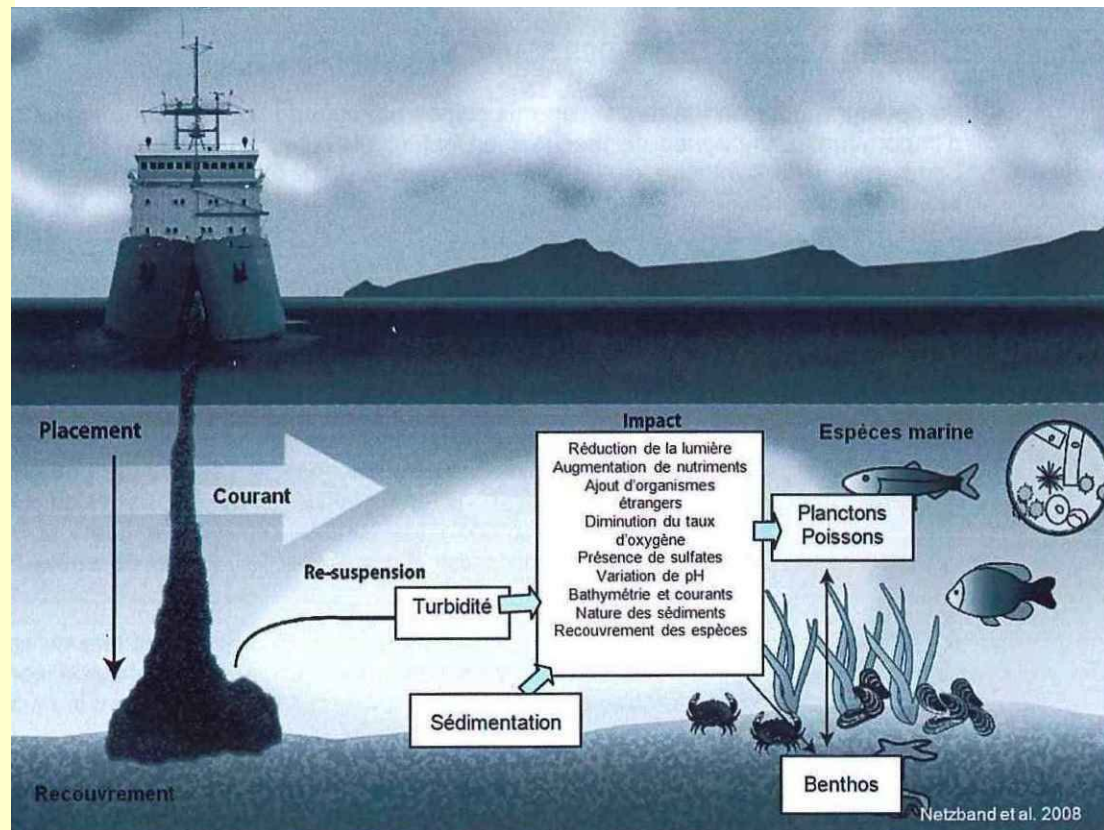
- Concentration et dépôt plus faible dans l'estuaire de la Loire ;
- Bilan de masse favorable, diminution des retours.



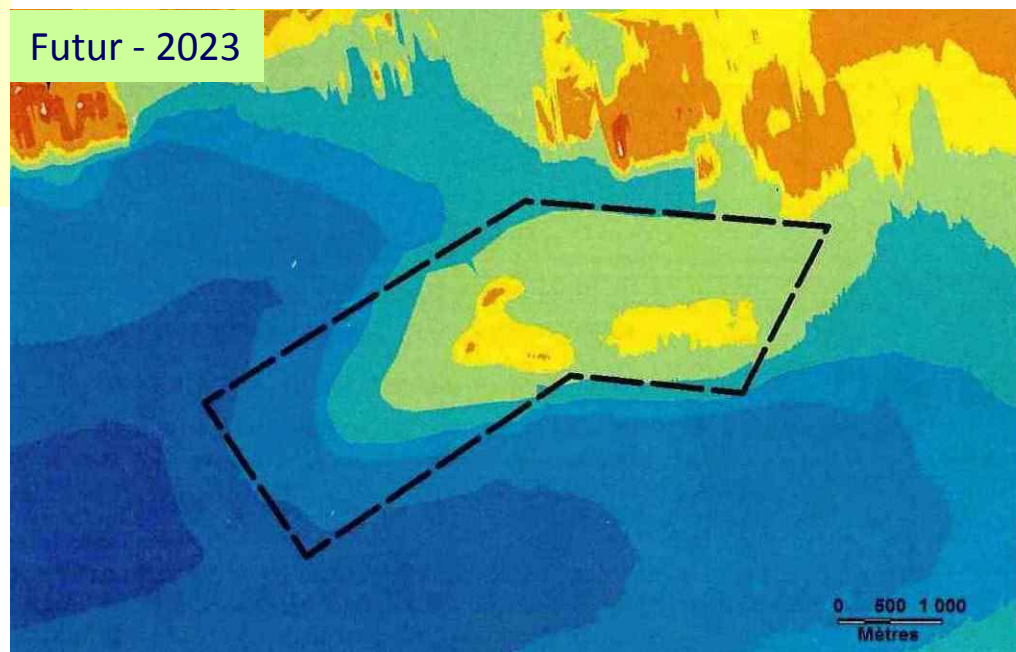
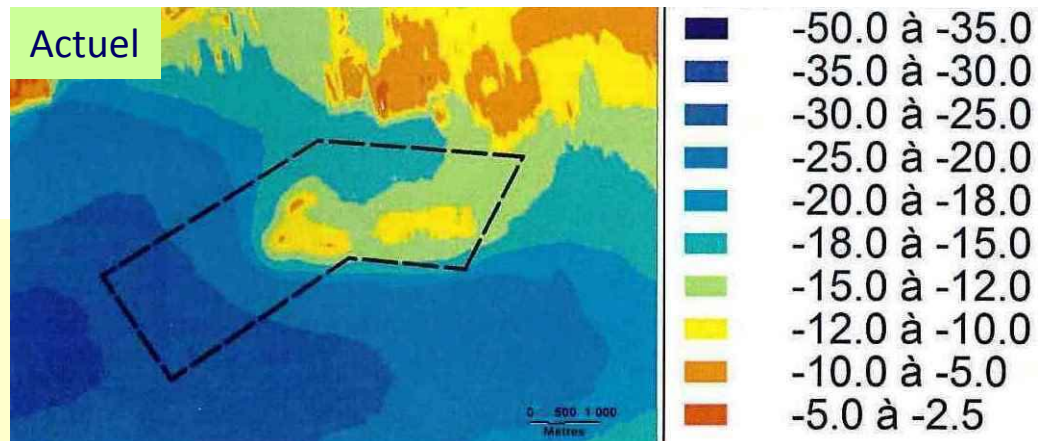
Dragages d'entretien et immersions à la
Lambarde des matériaux dragués. Grand
port maritime de Nantes - Saint Nazaire

3.2 – Incidence du projet sur le milieu marin

- Hors clapage (2 à 4 fois le bruit de fond), la concentration en MES < 20mg/l. En Baie de Bourgneuf concentration 10 mg/l (2 x moins qu'actuellement) ;
- Après clapage, les concentration en MES diminuent rapidement dans les 15 jours ;
- Vives eaux, panache centré sur le site de la Lambarde. Oscille entre l'Ouest et l'Est-Nord Nord et affecte le chenal de navigation ;
- Mortes eaux, panache orienté vers Est Sud-Est. Panache se détache de la Lambarde et entre par Mindin ;
- Baie de la Baule affectée en VE, concentration < 0.05g/l ;
- Baie de St Michel Chef Chef, affectée en ME. Panache prend direction Sud Sud-Est.



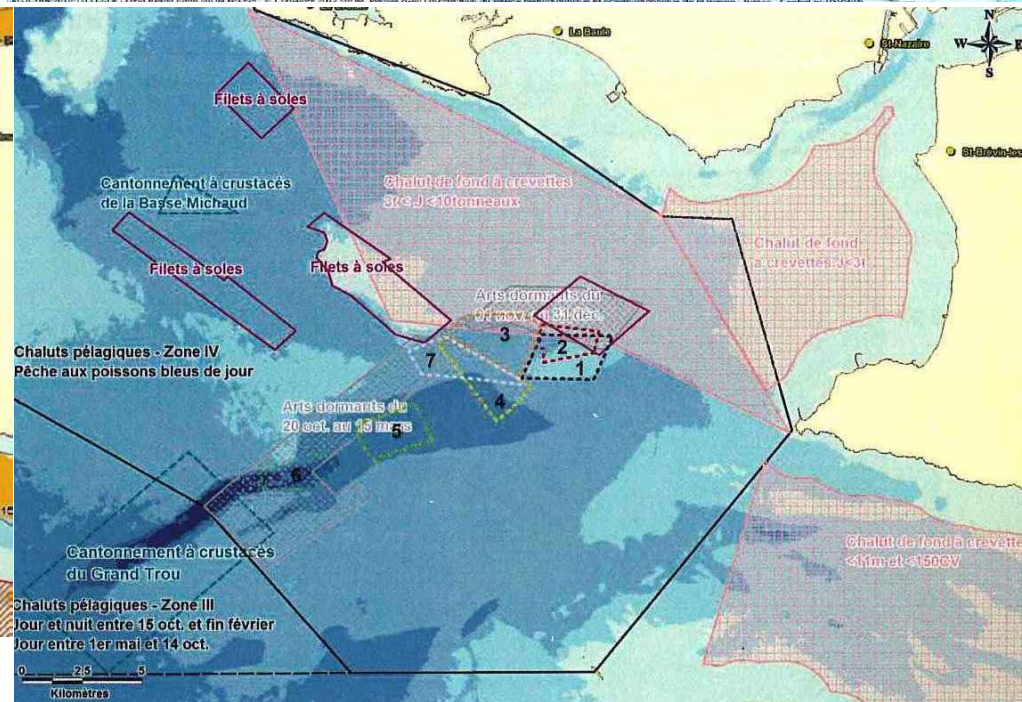
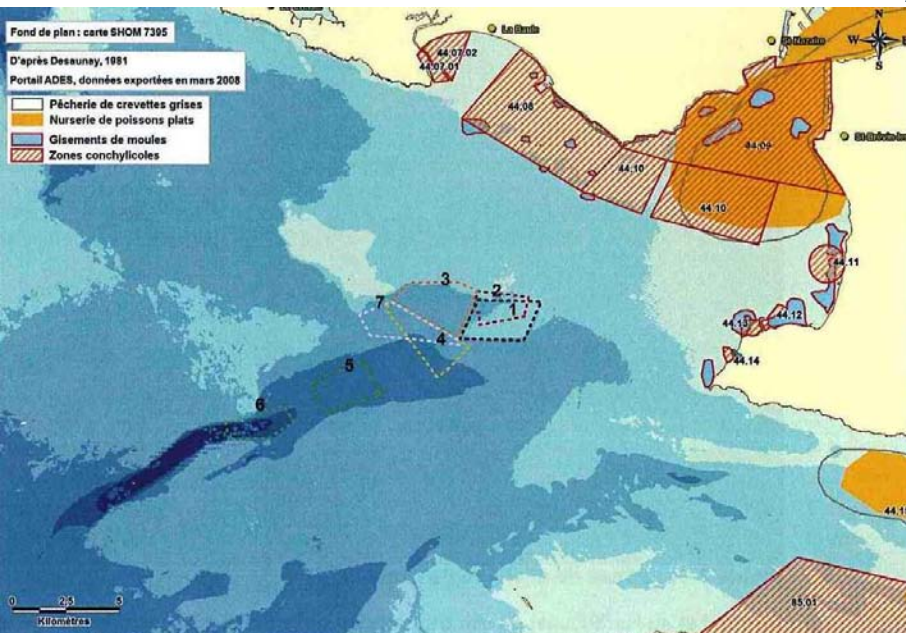
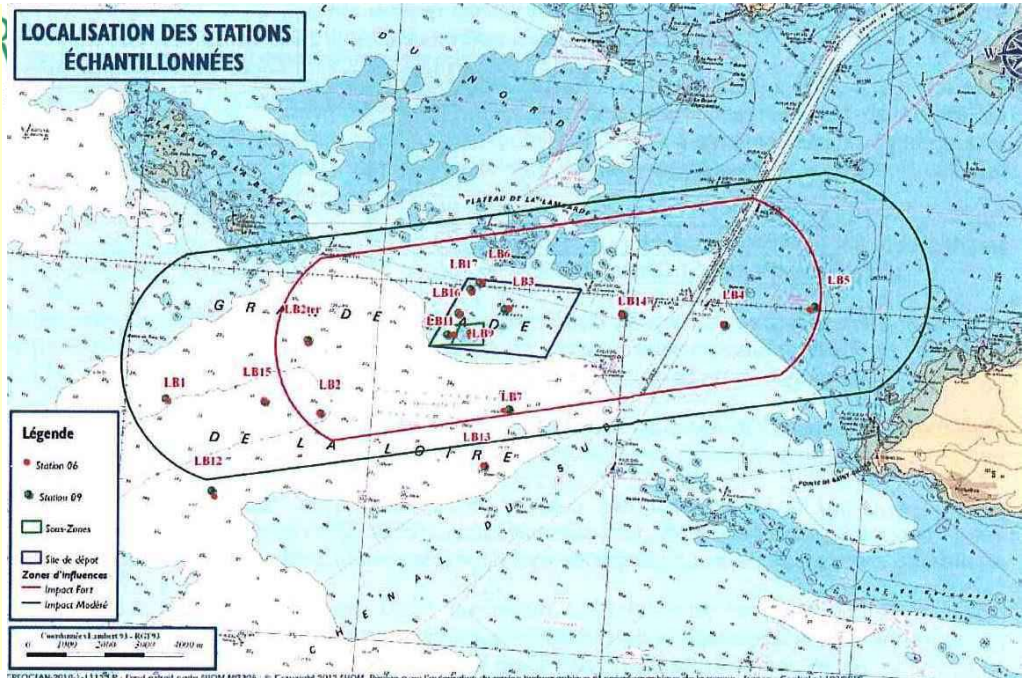
Dragages d'entretien et immersions à la
Lambarde des matériaux dragués. Grand
port maritime de Nantes - Saint Nazaire



3.2 – Incidence du projet sur le milieu marin

- Effet sur la bathymétrie, remontée des fonds restreinte au périmètre (+ 5 m) et à son extérieur proche ;
- Effet sur la dynamique marine négligeable ;
- Impact sur la couverture sédimentaire faible car zone déjà influencée.

- Qu...
qu...
ma...
mi...
ph...
pré...
- Eff...
ter...
pré...
bic...





Dragages d'entretien et immersions à la
Lambarde des matériaux dragués. Grand
port maritime de Nantes - Saint Nazaire

3.3 - Mesures de réduction des incidences des immersions :

Aucune car amélioration de la situation hydrosédimentaire

Stabilité :

Nouveau périmètre, dépôts plus stables, masse de vase stabilisée trois fois supérieure / situation actuelle. Exploitation permettra de vérifier la stabilité.

Retour vers l'estuaire :

Moins de retour vers l'estuaire de la Loire et vers la Baie de Bourgneuf. Moindre recyclage des sédiments dans le système bouchon vaseux / crème de vase.

Fonds :

Réduction de l'impact. Prolongement des zones d'immersion de la période 2005 – 2009.