

# Dragages

22 novembre 2016

NANTES  
SAINT-NAZAIRE  
**PORT**



# Les grands chiffres des dragages maritimes d'entretien en France

- ▶ 35 à 40 Mm<sup>3</sup>/an
- ▶ 7 grands ports maritimes : 80 à 90 %
- ▶ 3 grands estuaires : 60 à 70 %
- ▶ Immersion : 90 % sur façades manche et atlantique

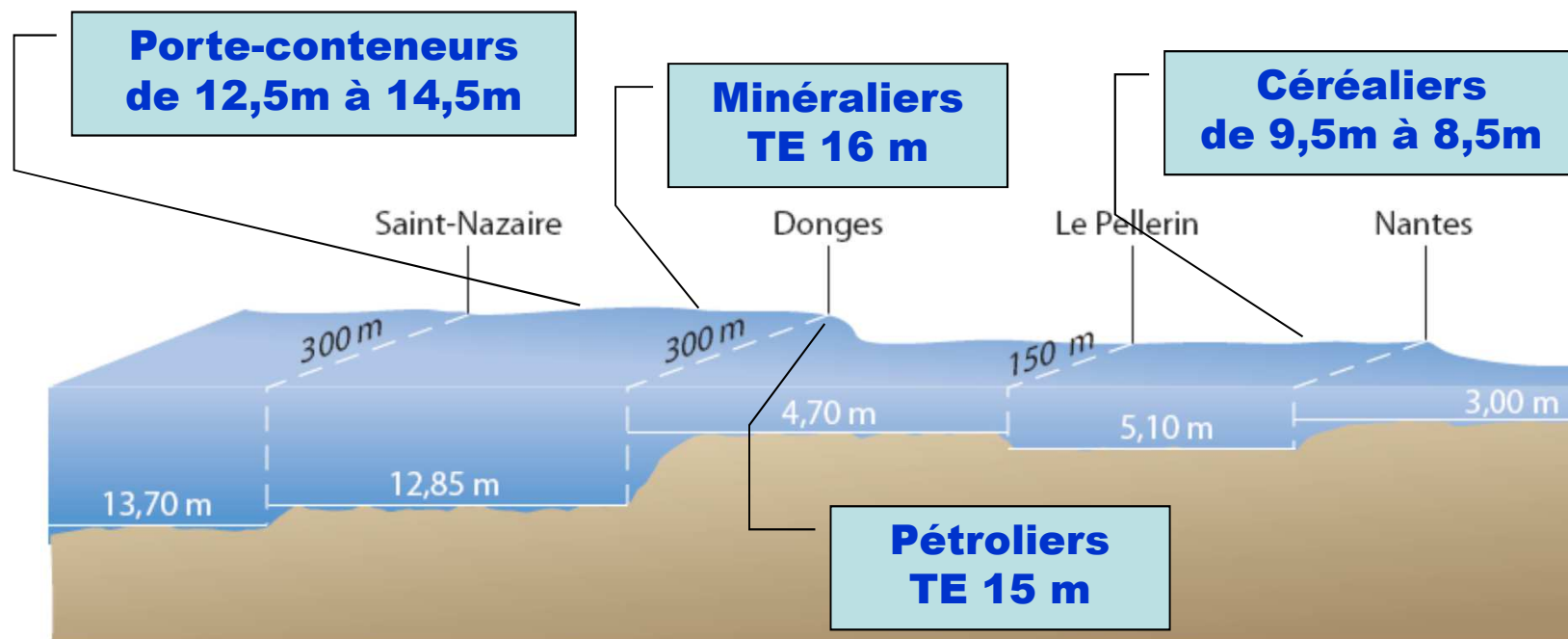




# Circonscription et chenal maritime



# ► Les profondeurs du chenal



# ► Surveillance des profondeurs



**OCTANT**



**GUIFETTE**

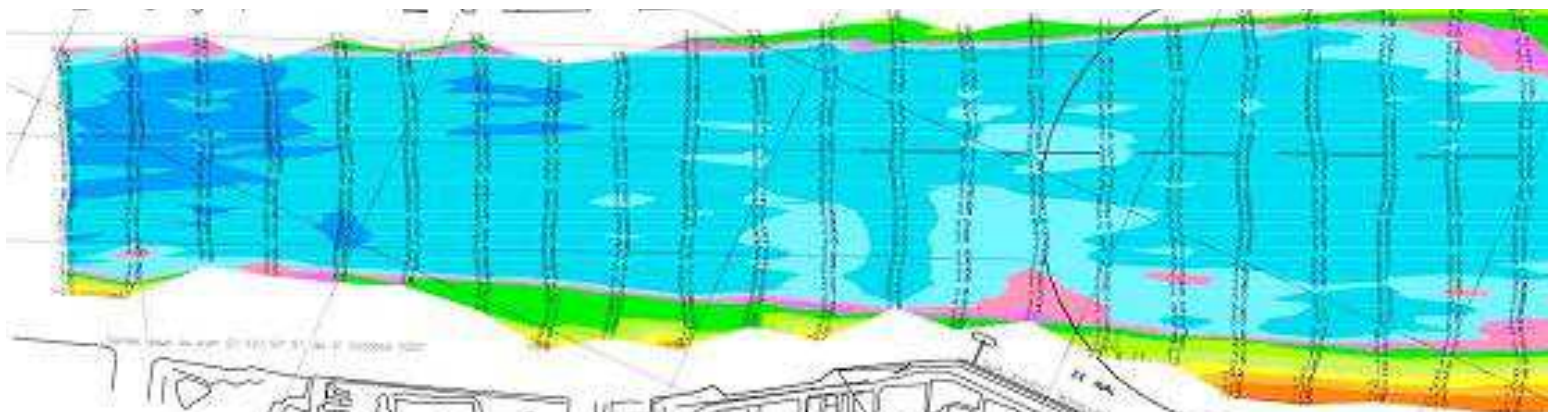
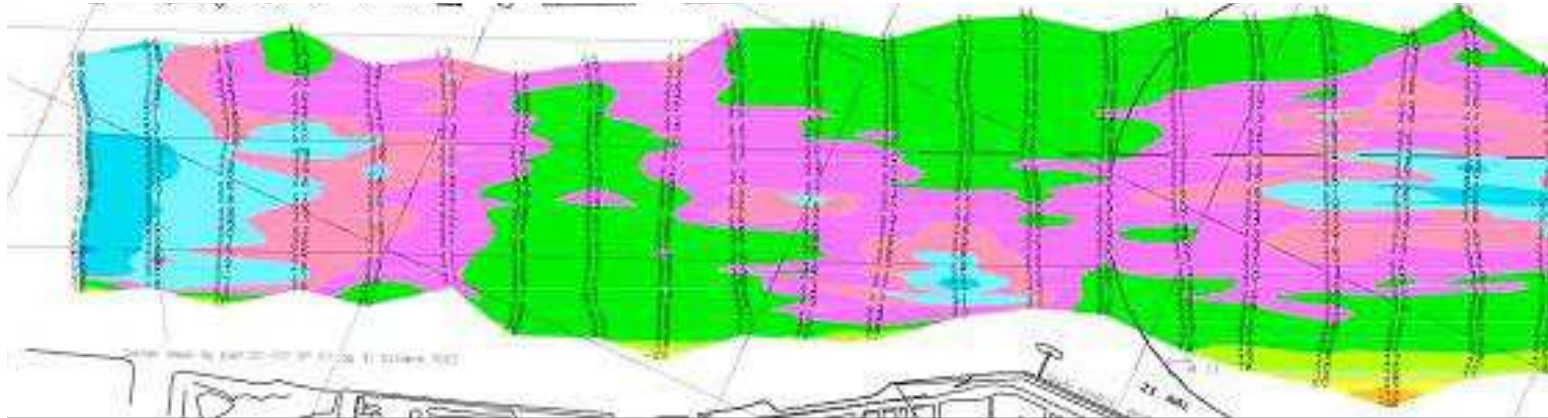


**MERCATOR**





# ► Suivi des actions de dragage



# ► Contexte réglementaire

- Etude d'impact – Loi sur l'Eau
- Incidences Natura 2000
  
- Enquête publique (art. L.214-1 à 6 du code de l'environnement)
  
- Arrêté inter-préfectoral 44 – 85 du 24 avril 2013
  - Dragage 8,5 Mm<sup>3</sup>
  - Immersion 5,5 Mm<sup>3</sup>
  - Autosurveillance, Suivis et Prescriptions

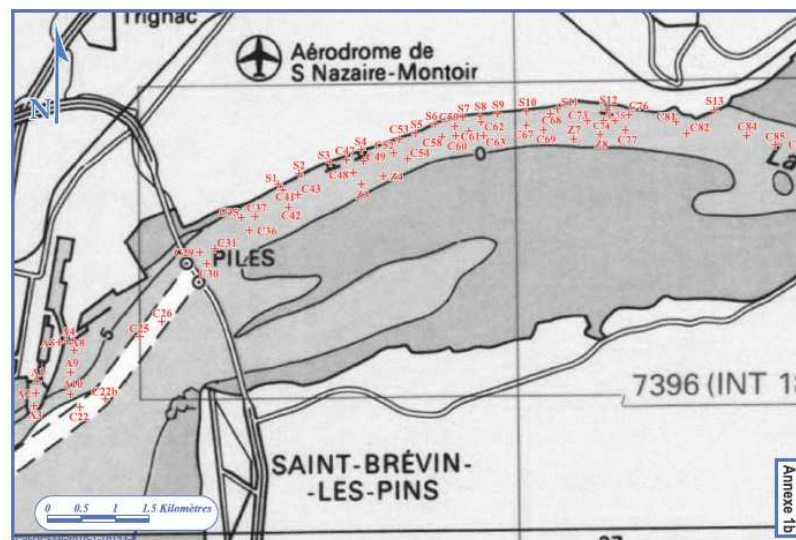


# ► Suivis de la qualité des sédiments

## ► Qualité physique, chimique et bactériologique tous les 3 ans

Campagnes de 2001, 2004, 2007, 2010, 2013, 2106

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



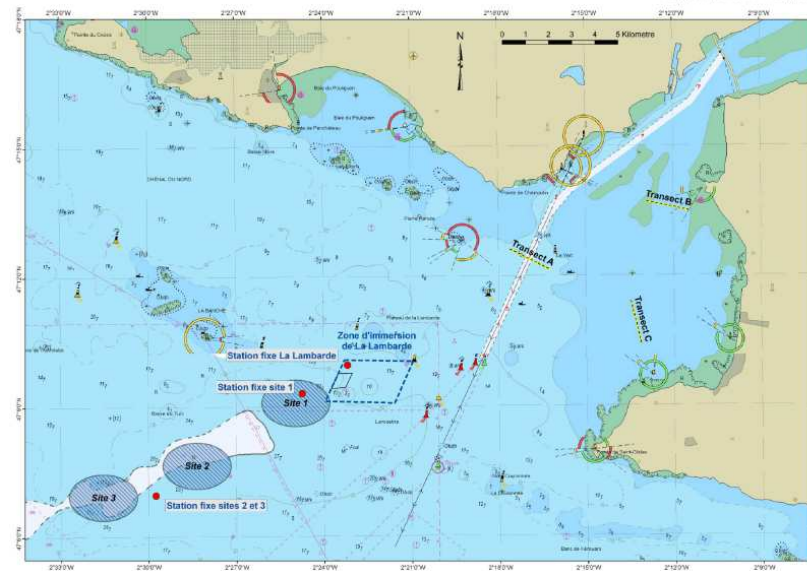
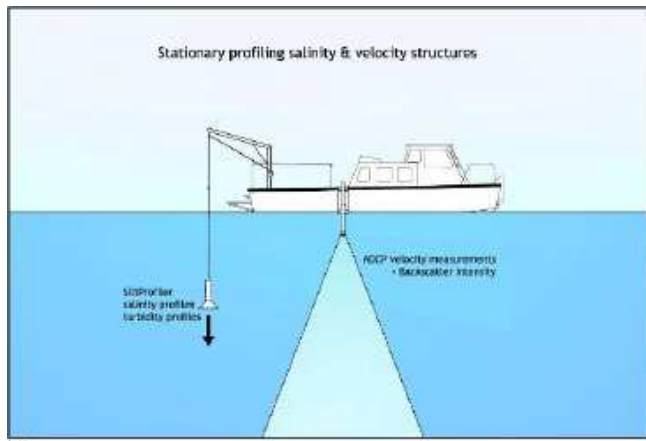


# Campagnes de mesures in situ

Instruments  
embarqués sur un  
navire  
hydrographique



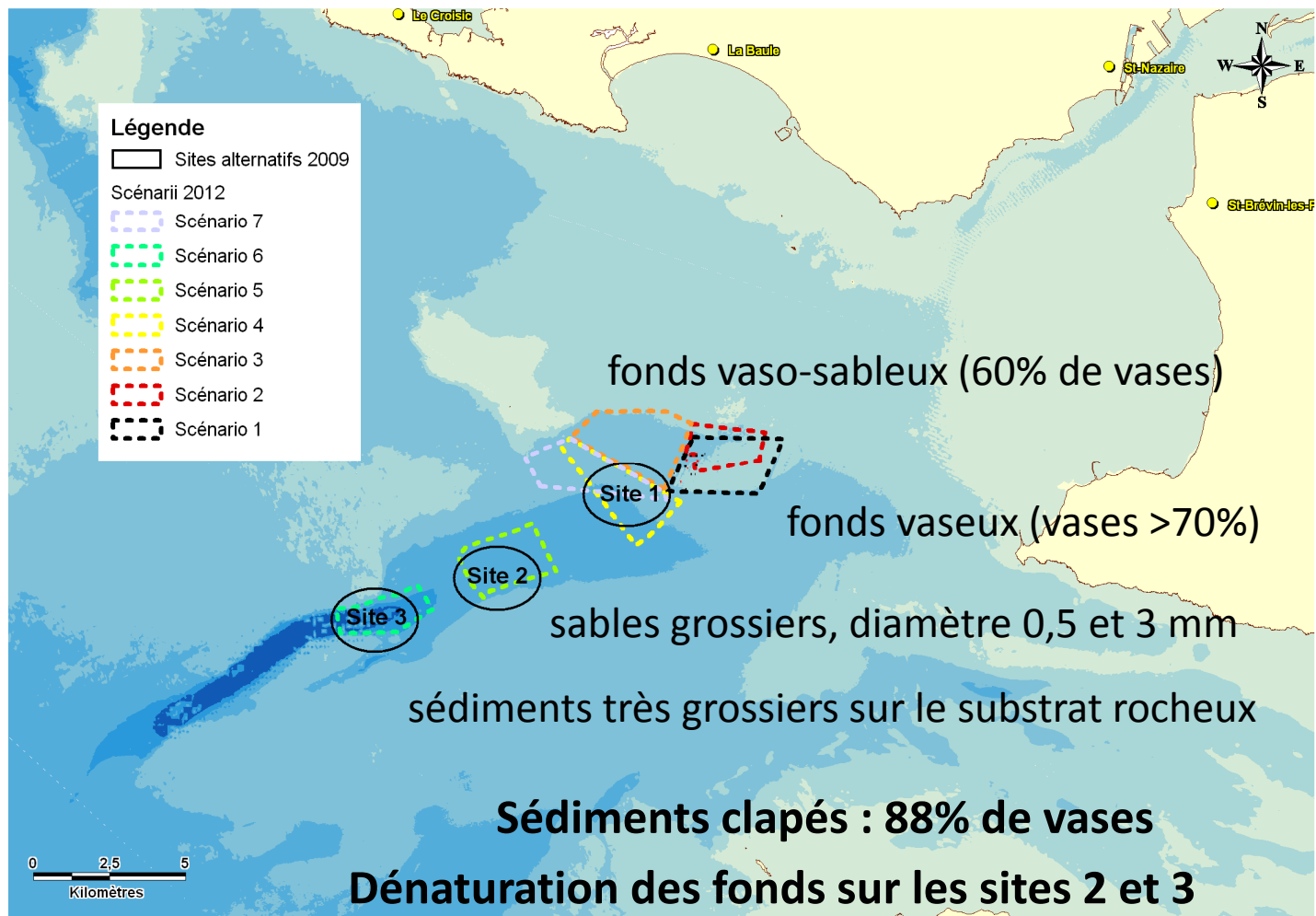
Trois stations  
à point fixe (niveaux,  
courants, agitation,  
salinité, MES)



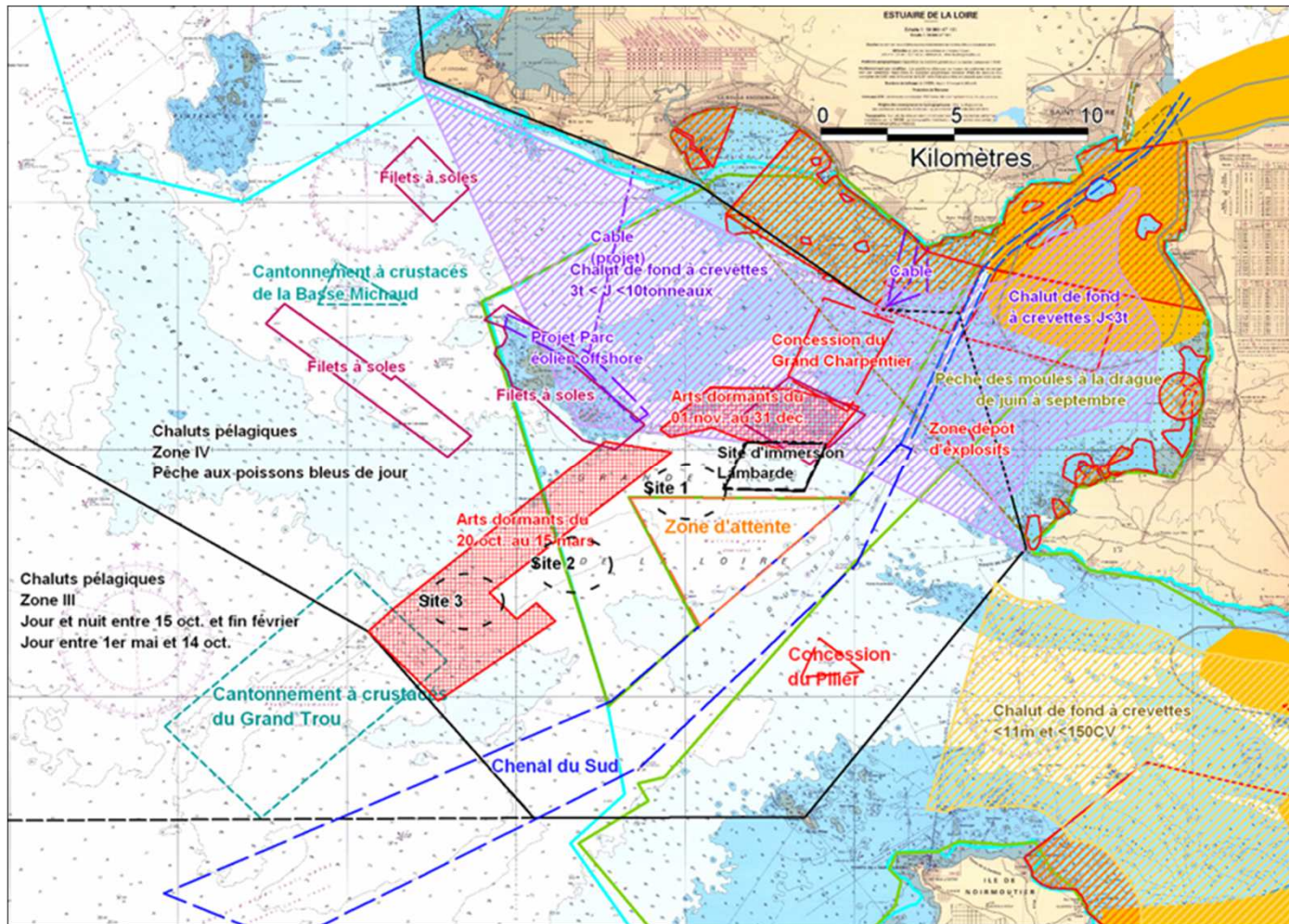


# Nature des fonds

Campagne de mesures IMDC en novembre 2009



# ► Cartographie des occupations de la mer





# ▶ DAM Samuel de Champlain

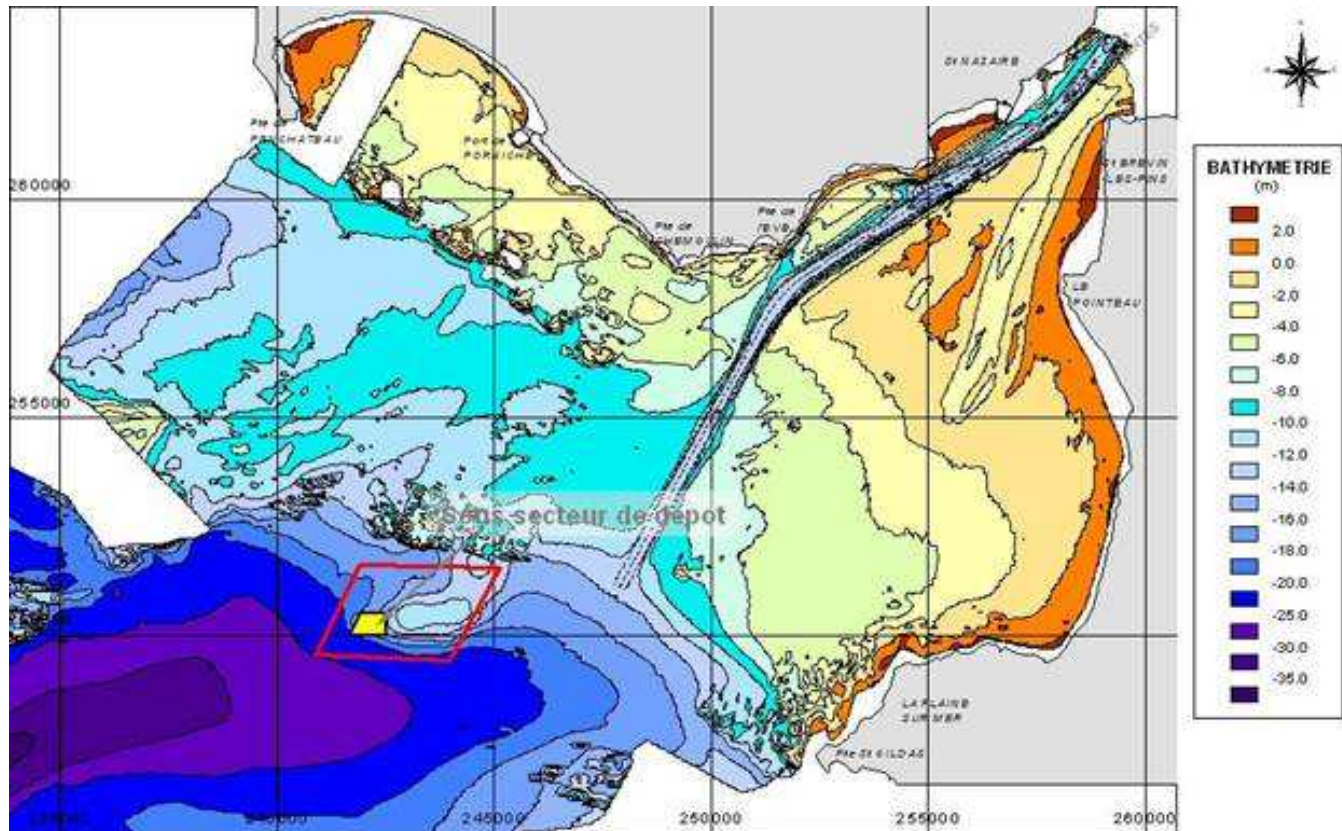


- ▶ Drague aspiratrice en marche interportuaire louée au GIE Dragage Ports
- ▶ Cœur du système de dragage du GPM NSN
  - De 3500 heures à 4000 heures de présence
  - 1500 à 2000 heures dans les autres GPM (Rouen, Le Havre et Bordeaux)





# Site de clapage de la Lambarde



- Cycles de dragage – clapage de 4 heures environ  
(80 % du temps en transport)





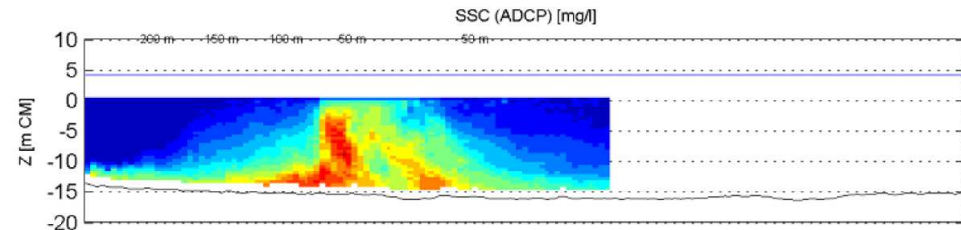


COTITA – 22 novembre 2016 - Diapositive 14

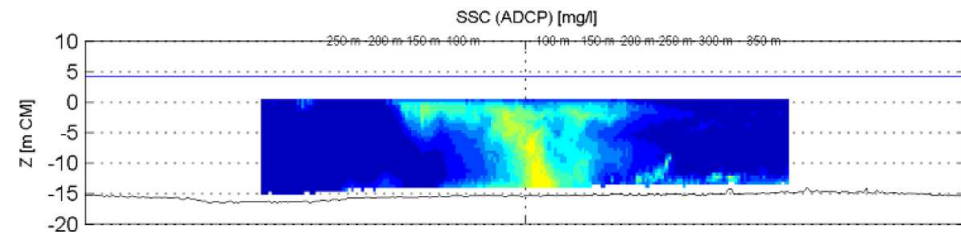


# Campagnes de mesures in situ

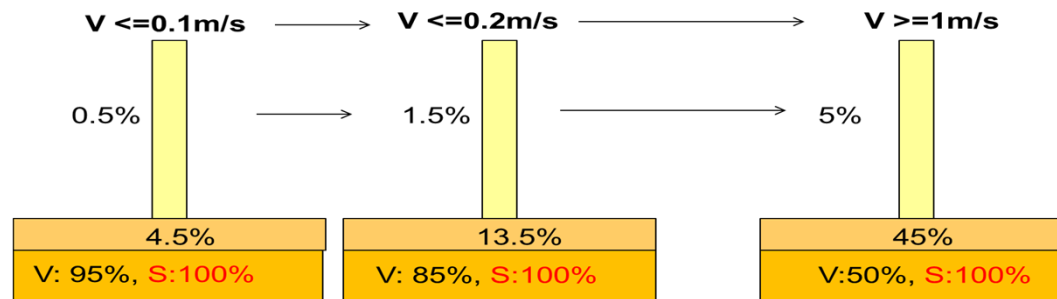
*Exemple de mesure de la dynamique du panache*



après 8 minutes



après 17 minutes



*Schéma de répartition des masses d'un clapage suivant la vitesse du courant ambiant: disque de 500m de rayon*





# ► DAS André GENDRE



- Drague aspiratrice stationnaire construite en 1984
- Propriété du GPMNSN depuis 2009
- Intervient sur les souilles et les bassins



# ▶ Remorqueur injecteur d'eau Le Milouin



- ▶ Engin de 1997, propriété du GPMNSN depuis 2009
- ▶ Déplace la DAS entre ses chantiers
- ▶ Transformé en « injecteur d'eau » en 2011

# ► Principes d'injection d'eau

## **Grand volume d'eau injecté à basse pression**

- Élimination de la cohésion entre les grains
- Formation d'un mélange avec l'eau injectée
- Transformation en nappe : « courant de densité »

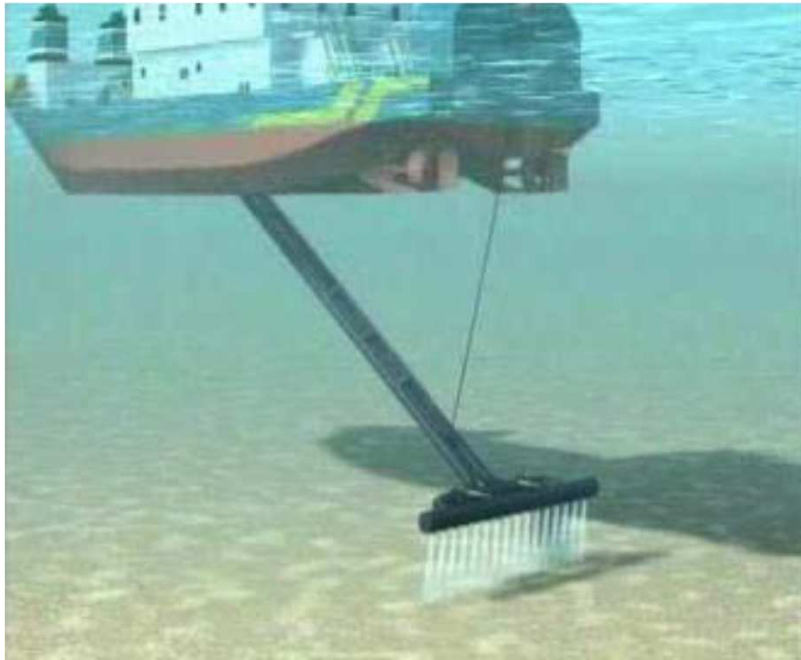
## **Déplacement horizontal de la nappe**

- selon la gravité (gradient de fond)
- selon le gradient de densité (nappe plus dense)

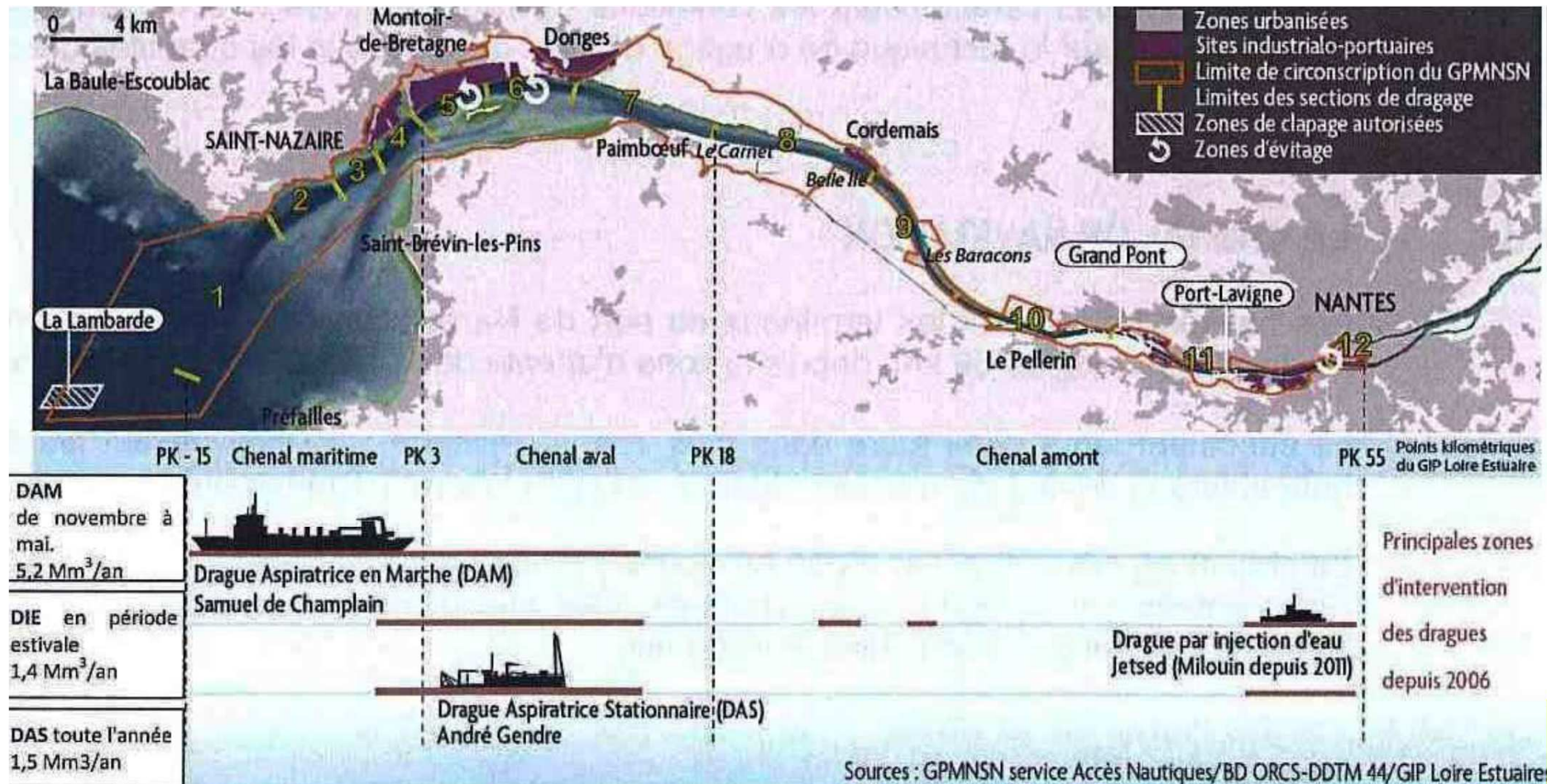




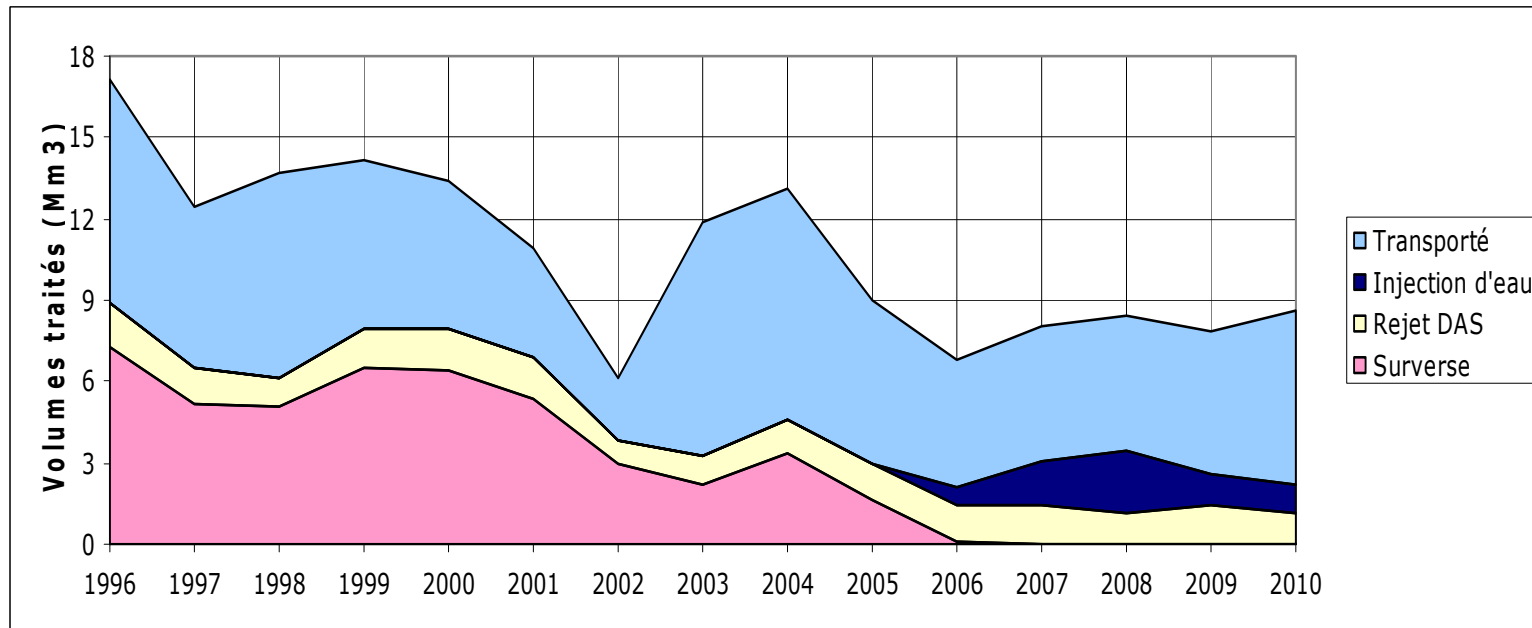
# ► Principes d'injection d'eau



# Type d'intervention privilégiée



# ► Répartition des volumes / méthodes



- Abandon de la surverse de densification
- Expérimentation  $\Rightarrow$  utilisation opérationnelle de l'injection d'eau

# Auto-surveillance

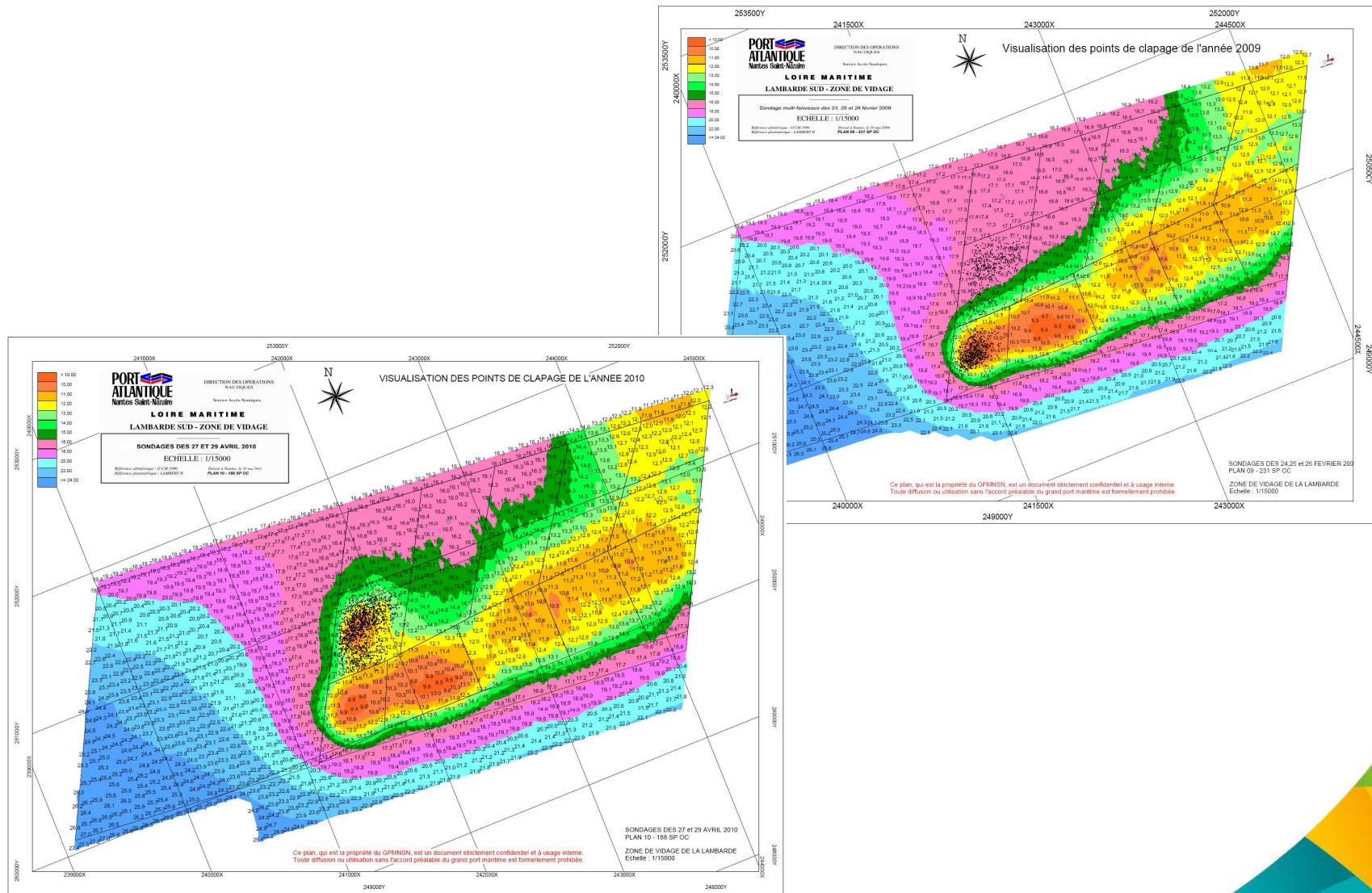
- ▶ Registre d'activité pour chaque engin de dragage (date, heure de début et fin du dragage, marée, débit de Loire, volume et densité des matériaux)
- ▶ Acquisition automatisée à bord de la DAM Champlain de la provenance des matériaux, du volume chargé, de la densité des matériaux et de la position des lieux de clapage







# Auto-surveillance des immersions





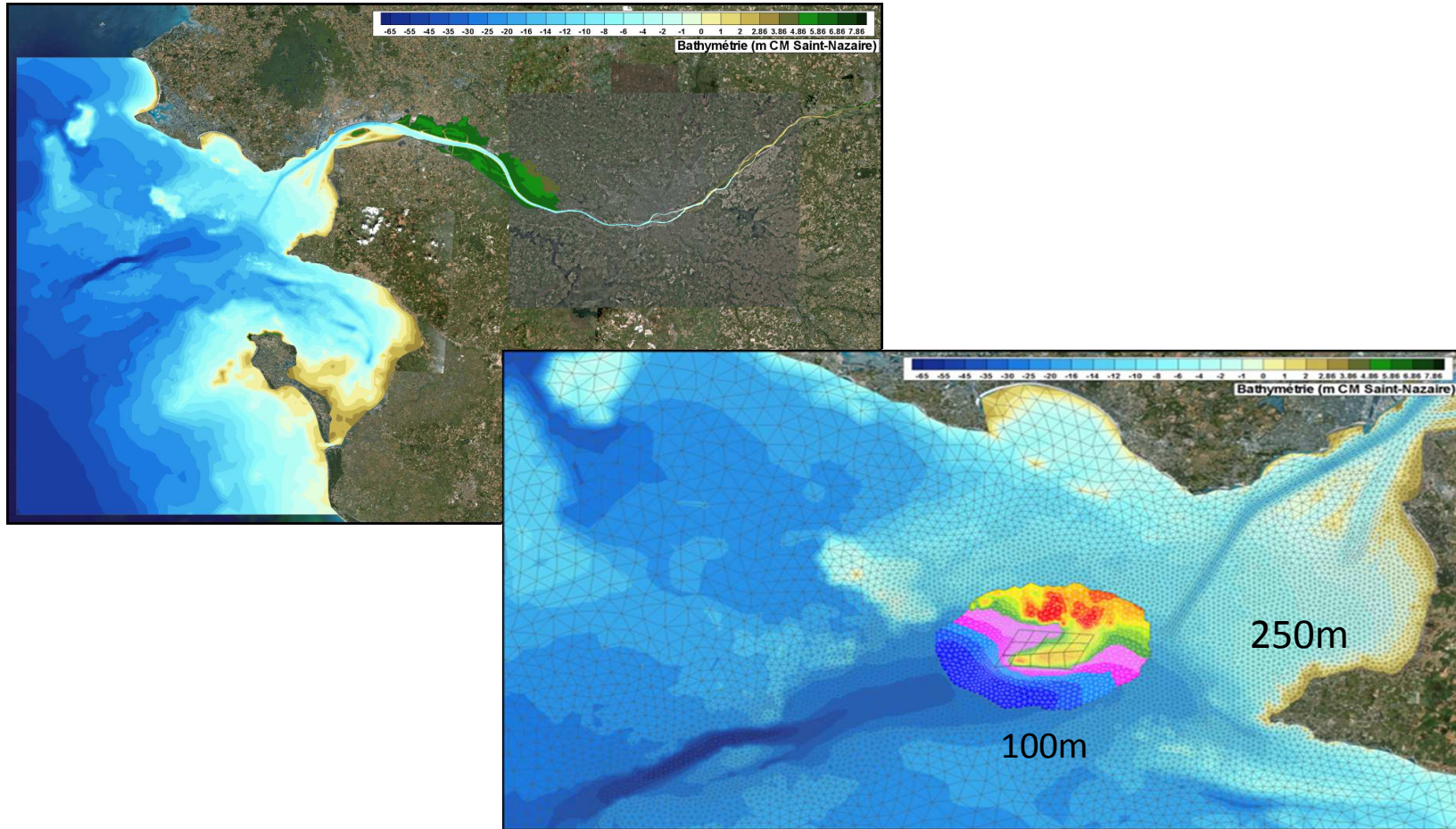
# Suivi des immersions

- Contrôles bathymétriques zone d'immersion + zone d'impact ;
- Amélioration de la connaissance du devenir des sédiments immergés ;
- Suivi benthique ;
- Contrôle sédimentaire (analyses granulométriques et chimiques) ;
- Suivi halieutique ;
- Suivi avifaune ;
- Cartographie des fonds marins pour le suivi de l'évolution des différents ensembles structuraux ⇒ *non pertinent selon l'avis du comité de suivi* ;
- Examen de la nécessité de contrôler l'évolution bathymétrique de la baie de Bourgneuf ;
- Suivi des résultats des réseaux de mesure à caractère sanitaire de l'impact potentiel du panache turbide.



# ► Modélisation des immersions

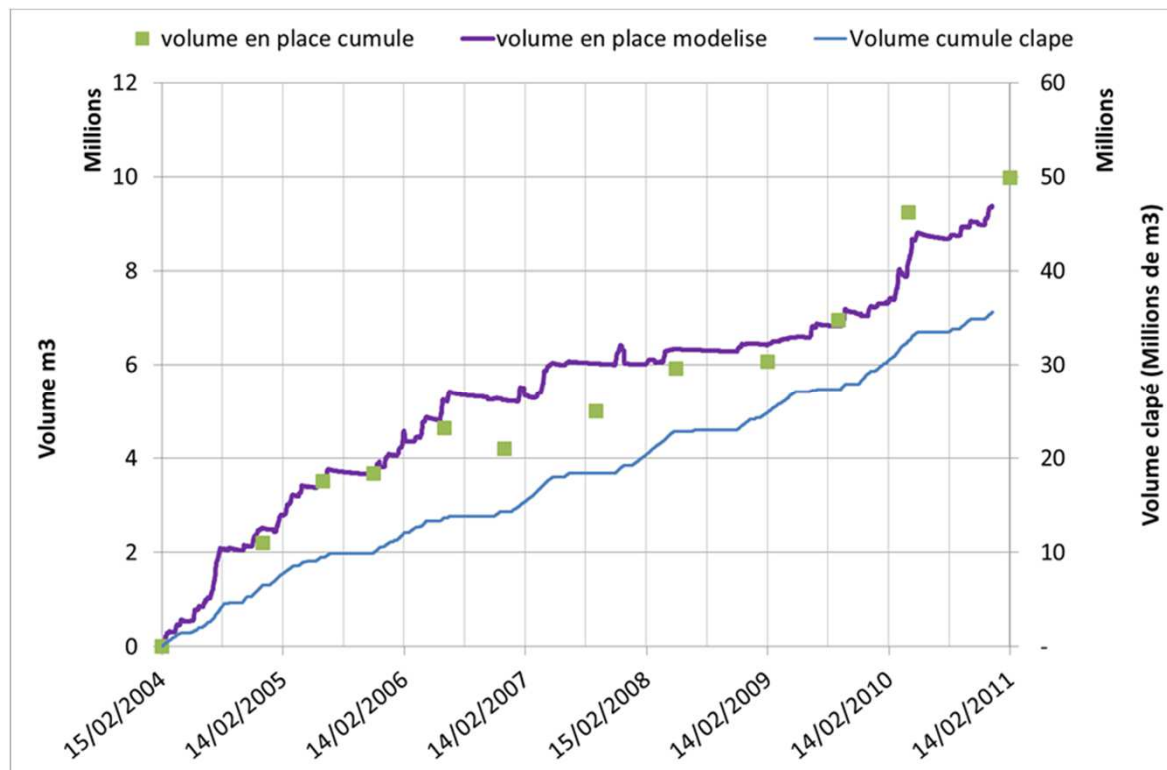
Modèle 3D (16 plans) de l'ensemble de l'estuaire de la Loire



Maillage et modèle local de stabilité

# ► Stabilité des sédiments sur le fond

- Simulation de sept années de clapages pour un total de 35,6 millions de m<sup>3</sup> clapés (courbe bleue – échelle de droite)
- Calcul du volume restant sur place y compris zone d'influence proche sur 1000m autour (courbe violette).
- Comparaison avec les différentiels bathymétriques semestriels (carrés verts).

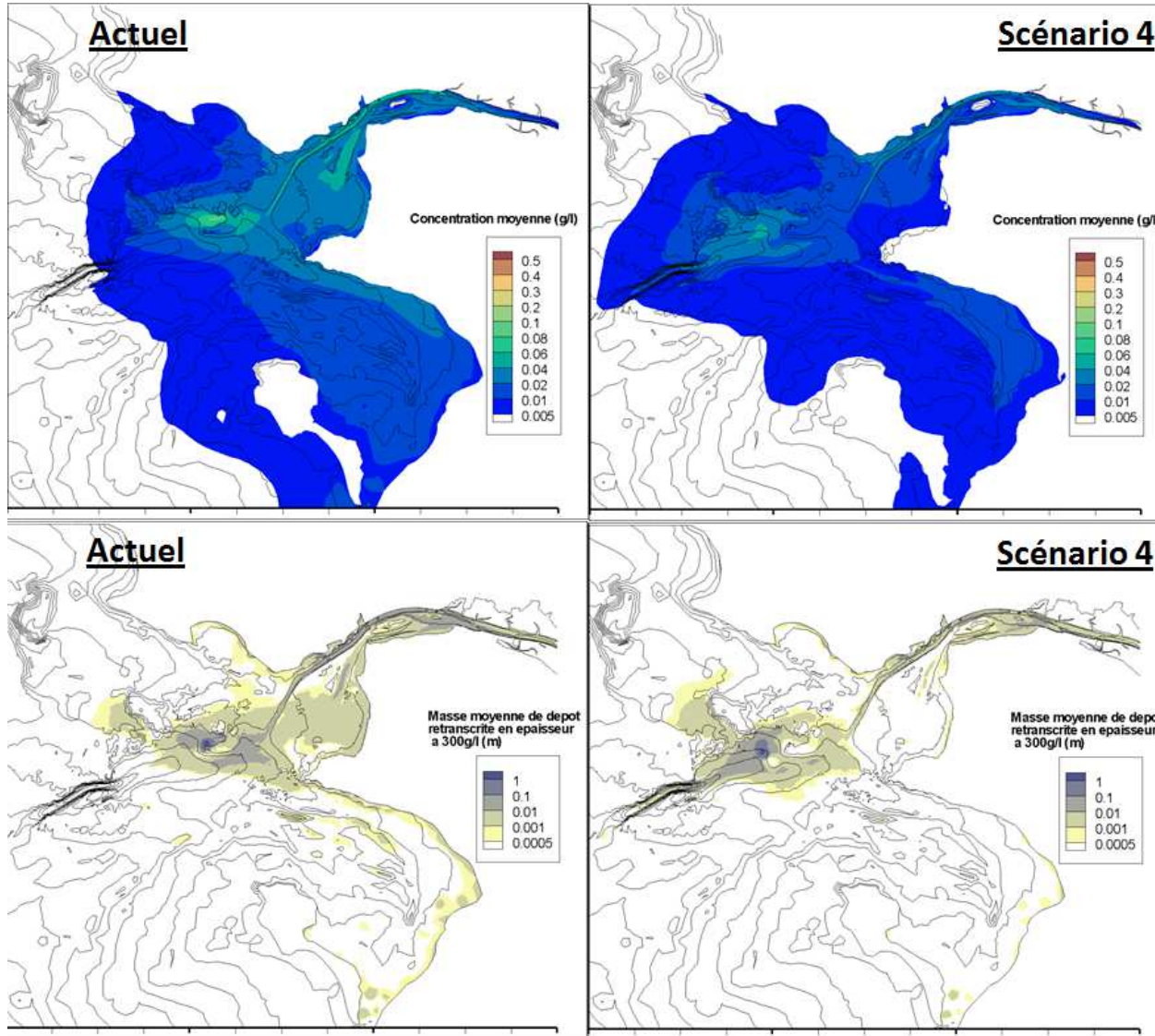


→ Nature : stabilité 25%  
Calcul : stabilité 26%



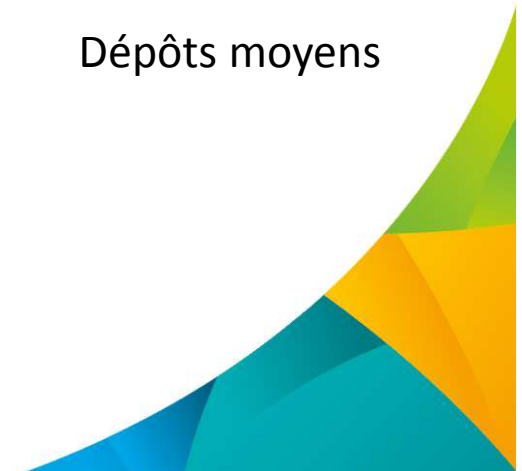


# ► Dispersion et dépôts des sédiments



Concentrations moyennes

Dépôts moyens



**Merci**  
**de votre attention**

NANTES  
SAINT-NAZAIRE  
**PORT**

