ETUDE DE L'INFLUENCE DES FORÇAGES NATURELS ET ANTHROPIQUES SUR LA DYNAMIQUE HYDRO-SÉDIMENTAIRE

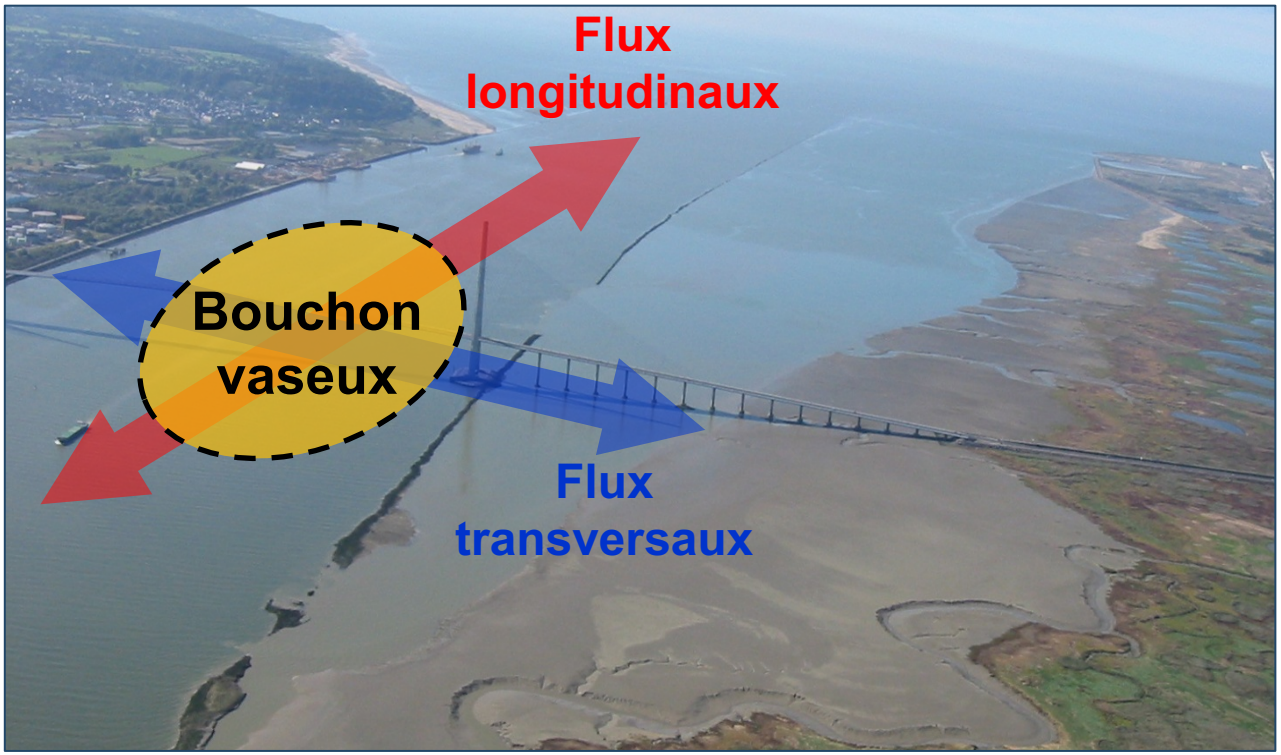
Florent Grasso[1], Jean-Philippe Lemoine[2], Pierre Le Hir[1]
[1]*Ifremer – DYNECO/DHYSED*
[2]*GIP Seine-Aval*

HYMOSED, ANPHYECO (SA5)
MEANDRES, ARES, MORPHOSEINE (SA6)

Dynamique hydro-sédimentaire estuarienne

- Moteur du fonctionnement biogéochimique et écologique
- Changements associés à la dynamique du bouchon vaseux
- Influence des forçages naturels (apports liquide/solide, marée, vent, vagues)

  [Projet HYMOSED (SA5) ; *Grasso et al.* (2018) et *Schulz et al.* (2018)]

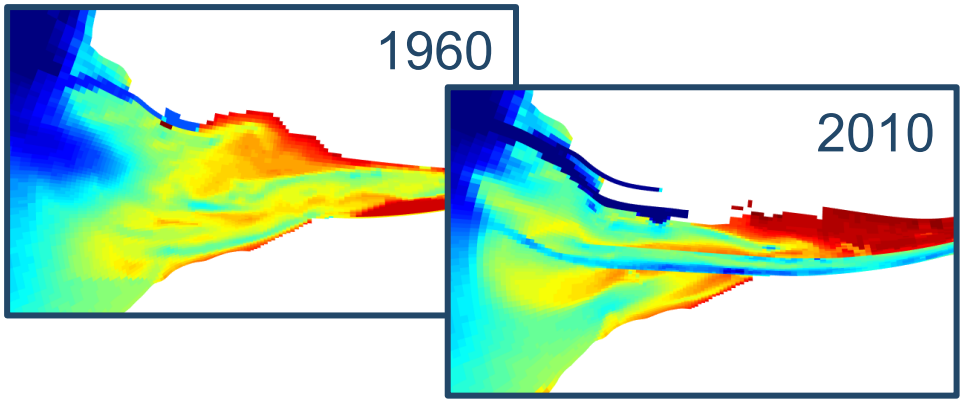


Quelle influence des pressions anthropiques ?

- Modification de la morphologie (digues, ouvrages, approfondissement,…)

  → Projet **ANPHYECO** (SA5)

  [*Grasso & Le Hir*, 2019]



  → Projet ARES (SA6)

  [*Analyse de Rejeux hydro-sédimentaires en Estuaire de Seine : référentiel de données de modélisation des variables hydro-sédimentaires de l'estuaire et stratégie d'actualisation ;* ***1990-2000*** *et* ***2005-2018***]

- Dragages d'entretien

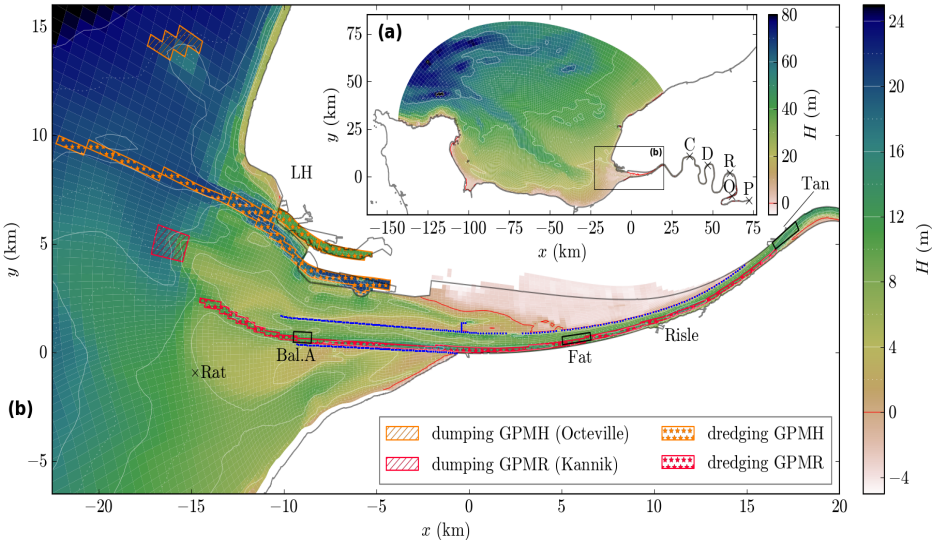
  → Projet **MEANDRES** (SA6)

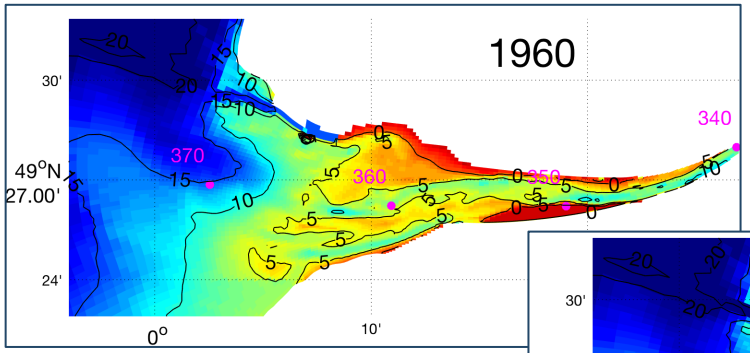
  [*Lemoine et al.*, 2018]

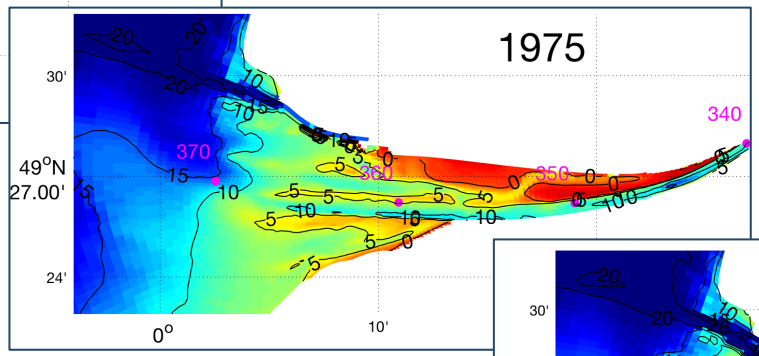
Modélisation numérique 3D

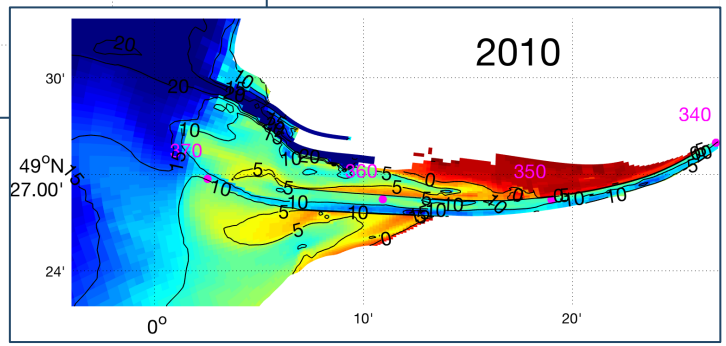
- Modèle hydro-sédimentaire (MARS3D-MUSTANG, Ifremer)
- Configuration réaliste (vent, vagues, marée, apports, vase, sables, …)

[*Grasso et al., + Schulz et al.*, 2018]

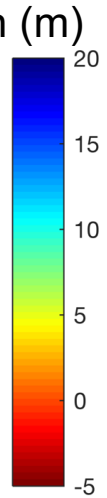








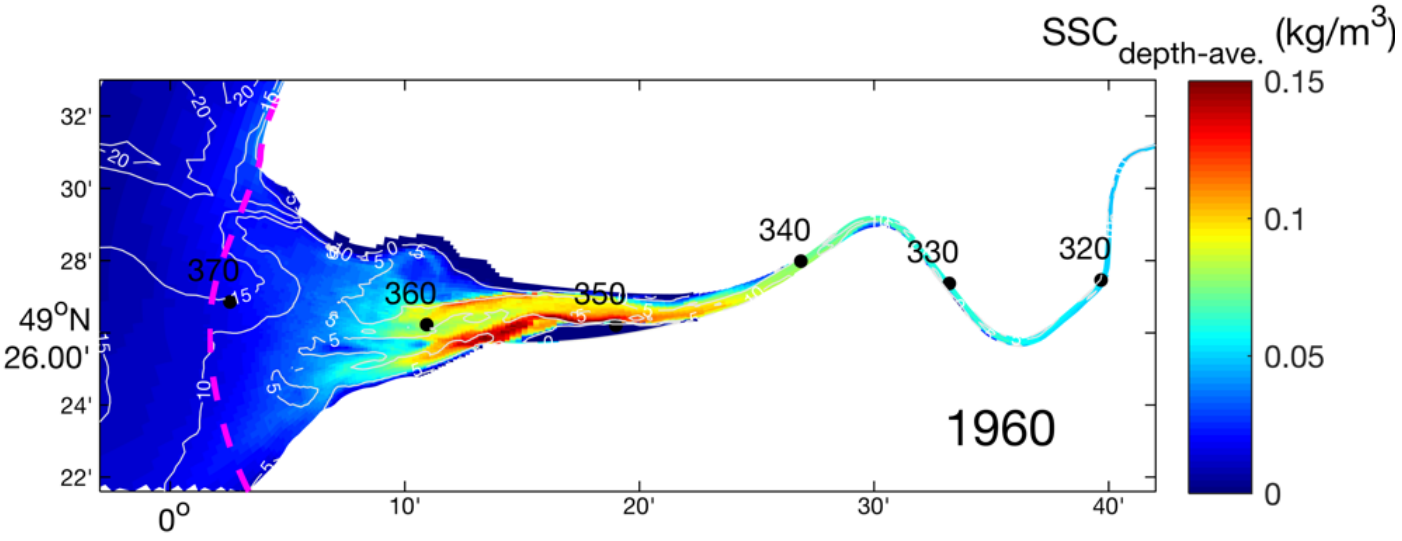
Rétrécissement + approfondissement

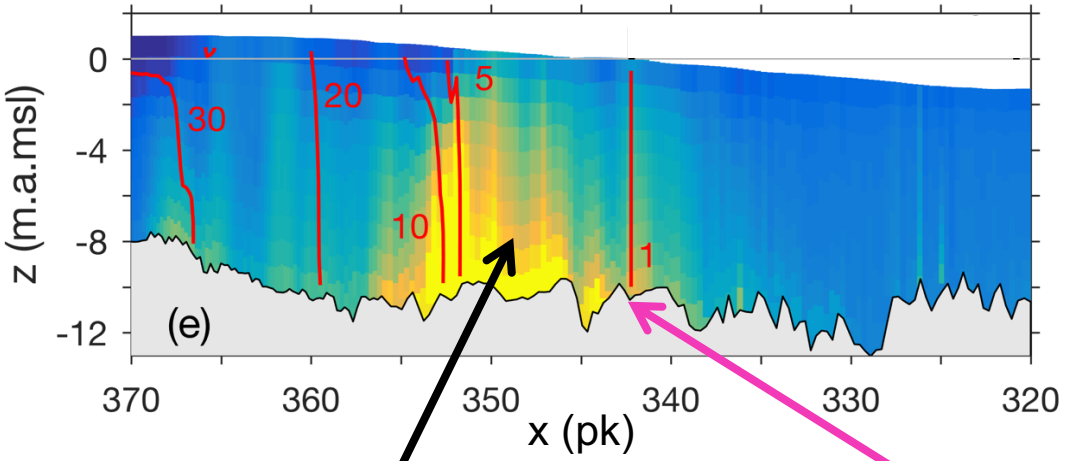


- Mêmes forçages (année 2010-2011)
- Différentes morphologies
- Avec / Sans dragage

[*Grasso & Le Hir*, 2019]

Comment évolue le bouchon vaseux ?

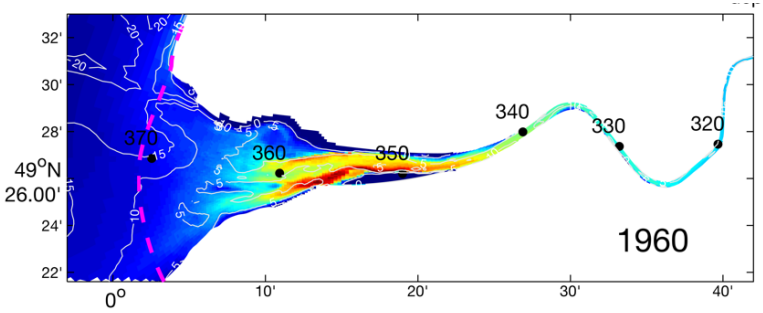


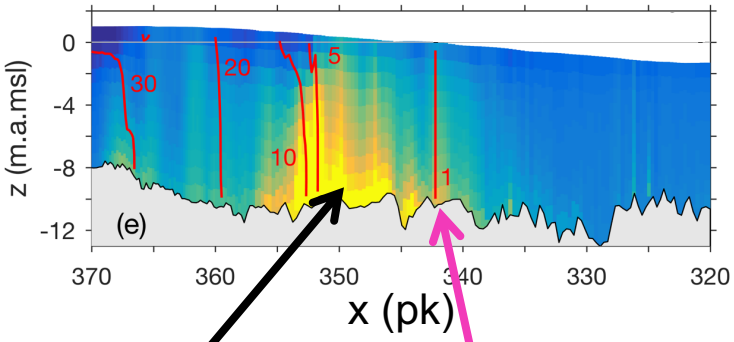


Bouchon vaseux

Front de salinité

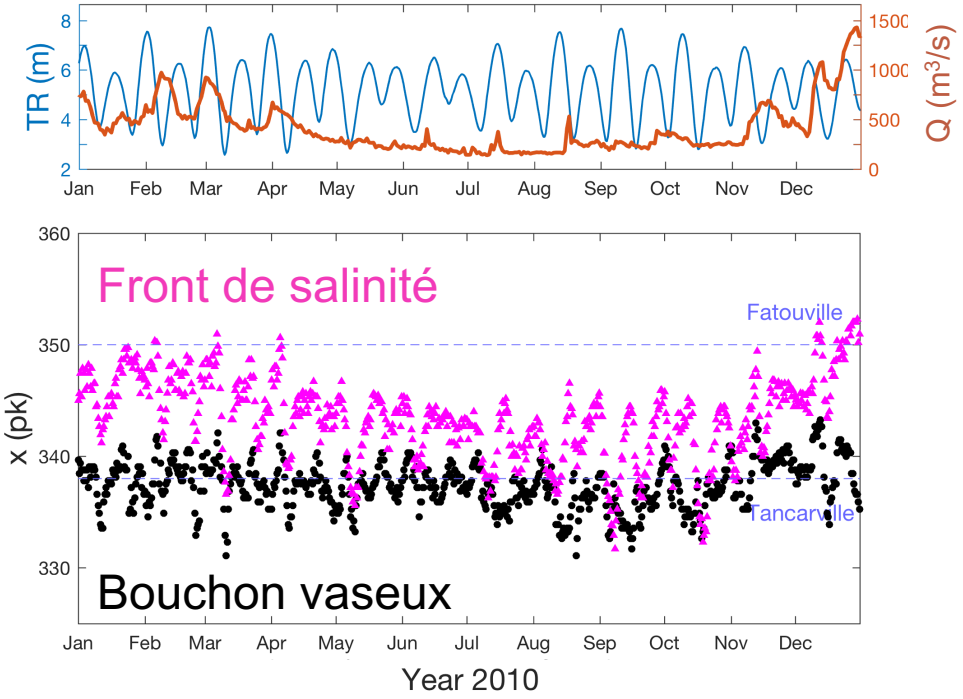
Comment évolue le bouchon vaseux ?



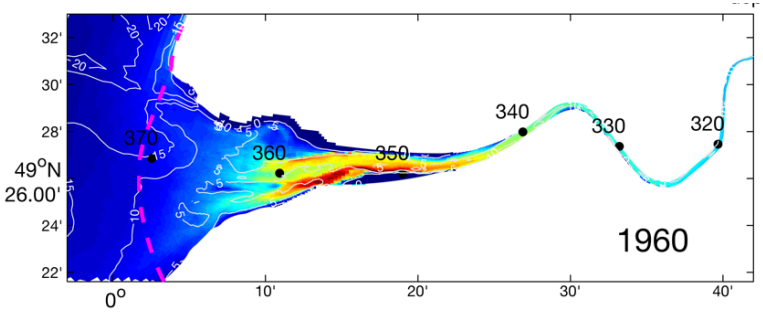


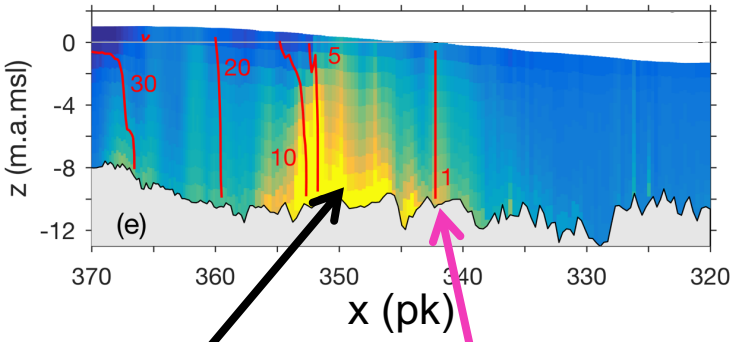
Bouchon vaseux

Front de salinité



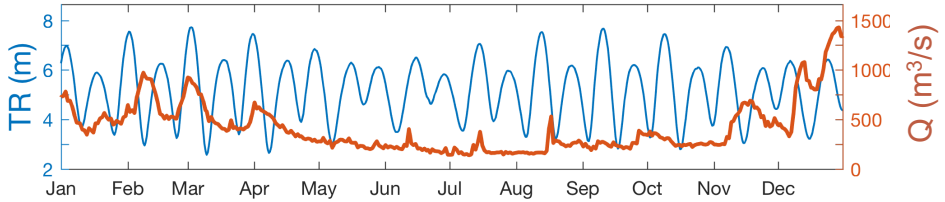
Comment évolue le bouchon vaseux ?

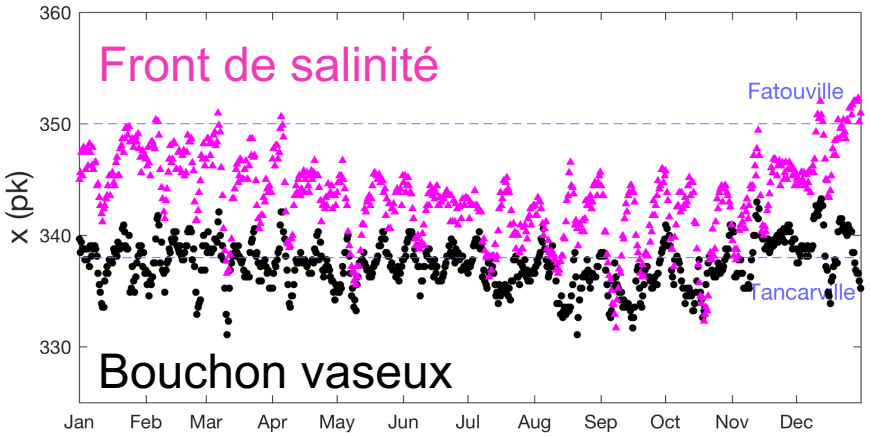




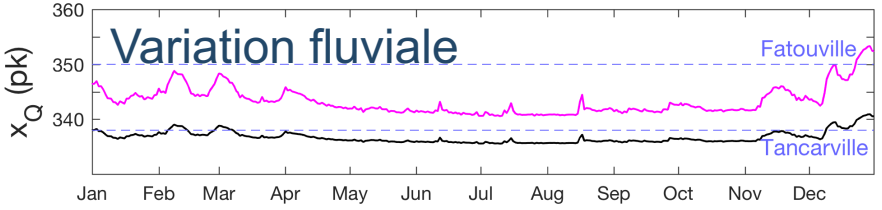
Bouchon vaseux

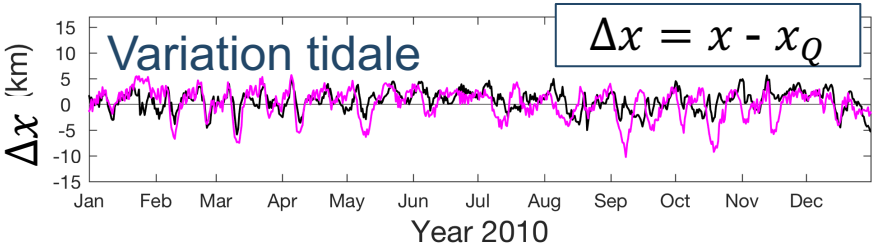
Front de salinité

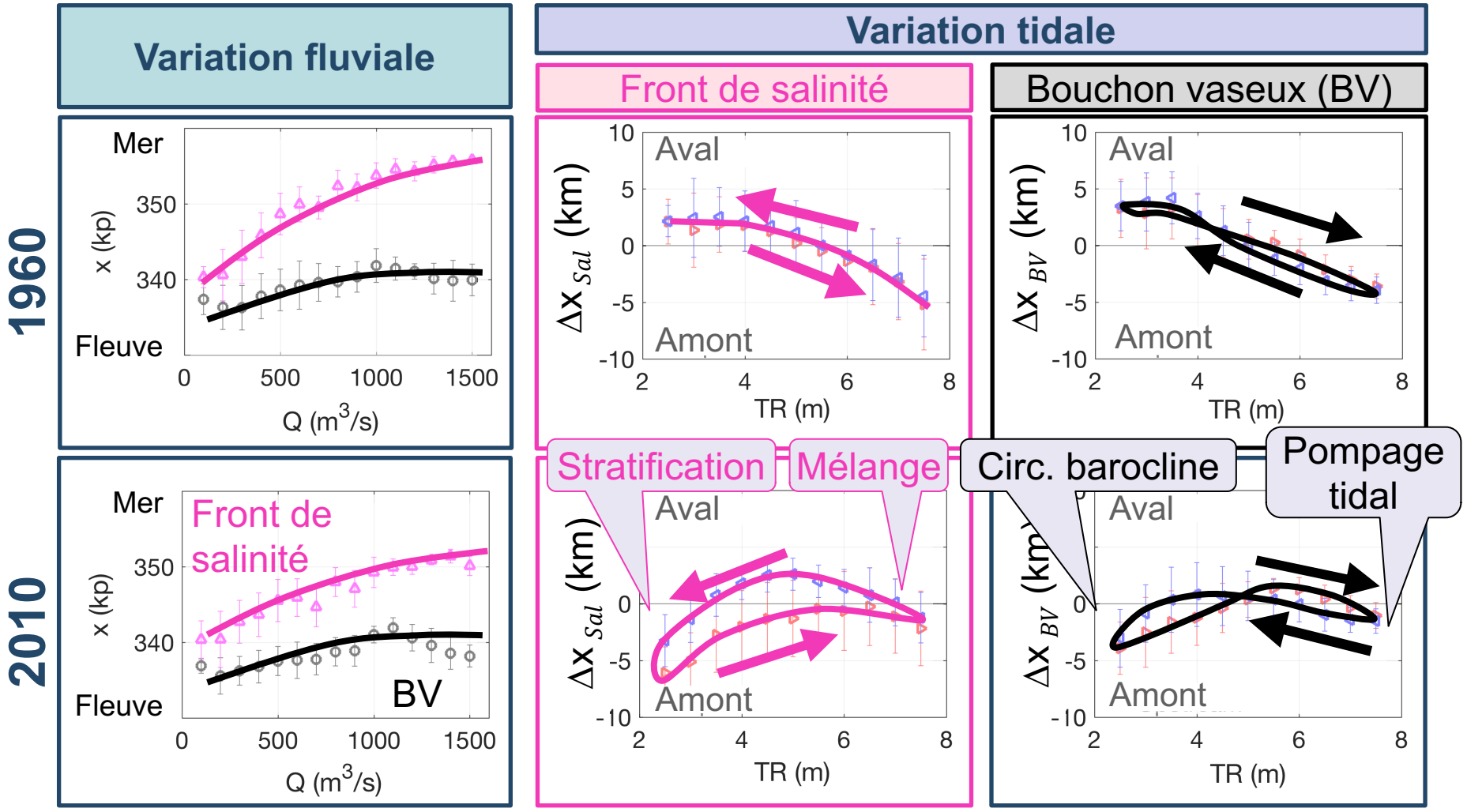




Décomposition





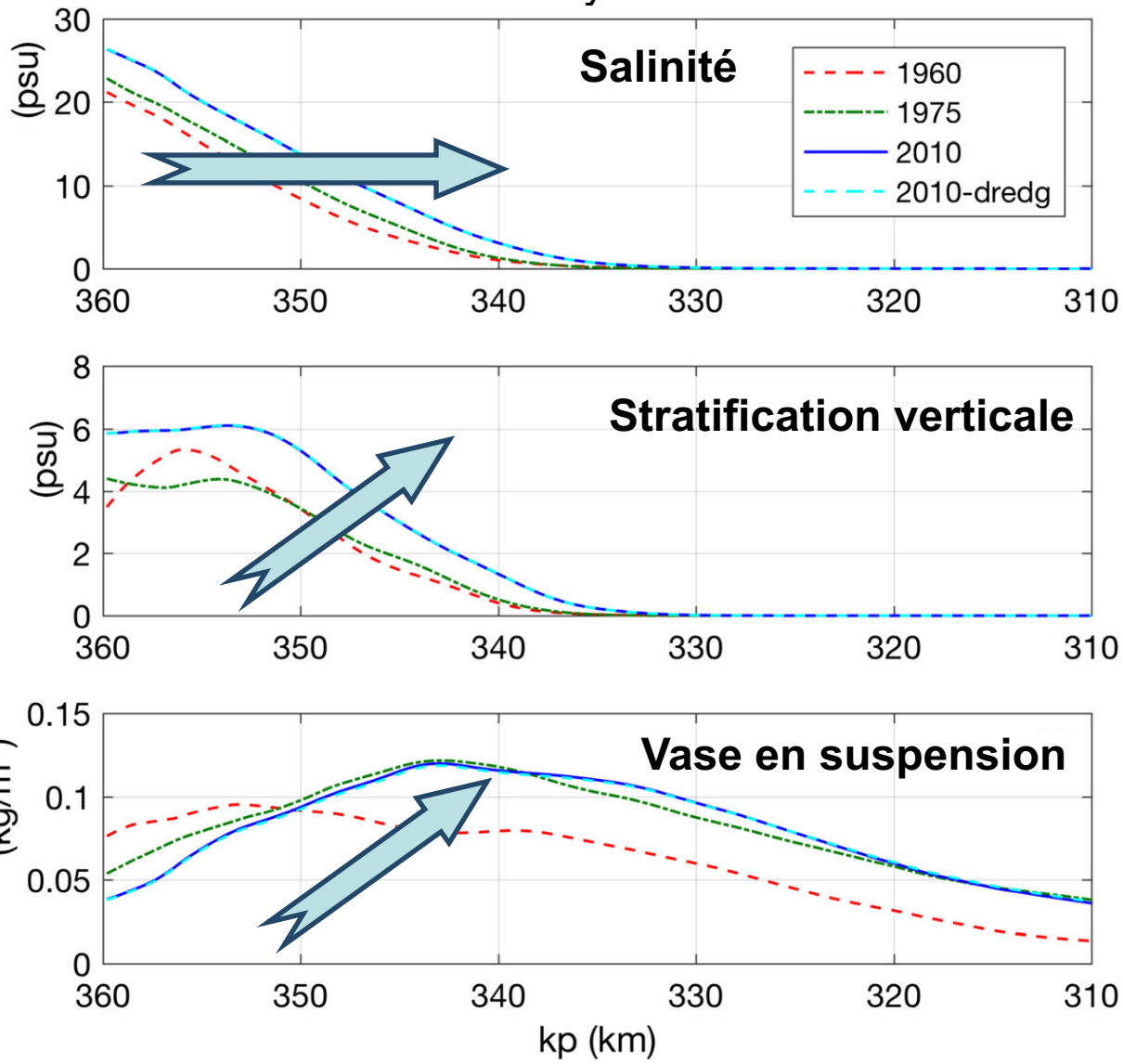


L'approfondissement et le rétrécissement de l'estuaire ont augmenté la stratification et la circulation barocline :

→ Intrusion saline et remontée du bouchon vaseux en mortes eaux plus fortes en 2010

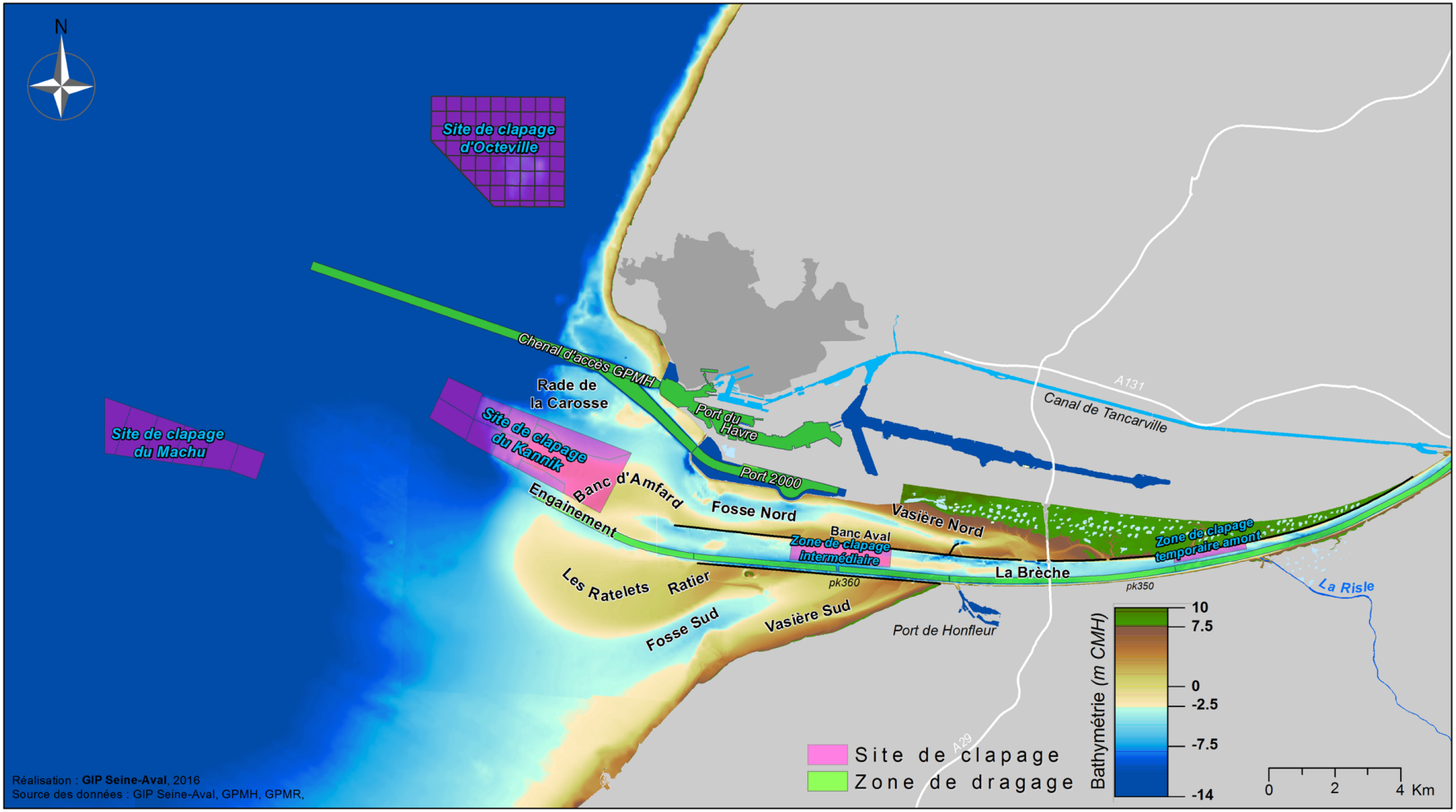
Quels changements le long de l'estuaire ?

Profils moyens annuels

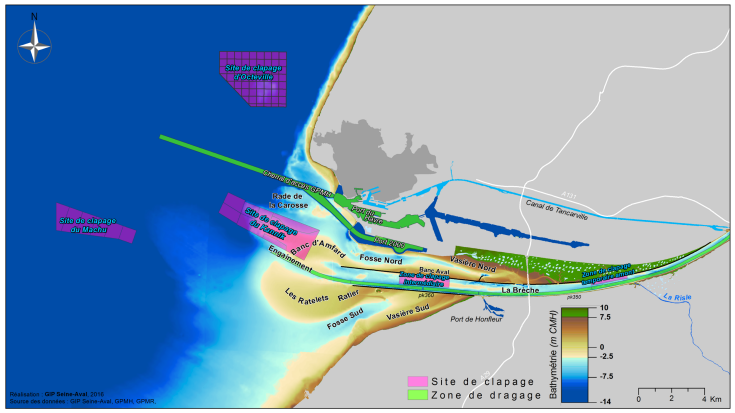


- Remontée de l'intrusion saline
- Augmentation de la stratification verticale
- Remontée + intensification du maximum de turbidité
- Réduction de l'extension longitudinale
- Peu d'effet des dragages

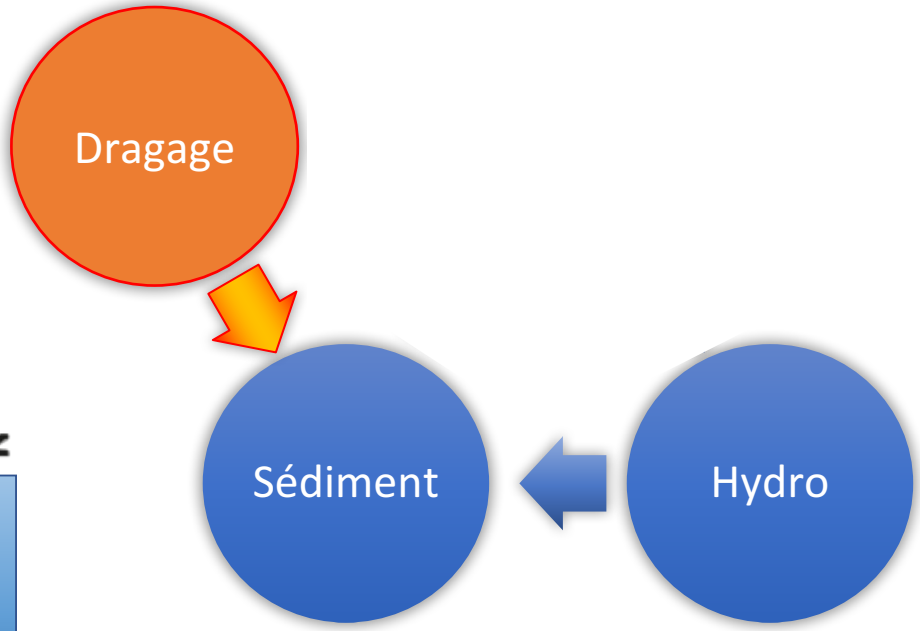
Quelles tendances évolutives associées aux dragages/clapages d'entretien ?

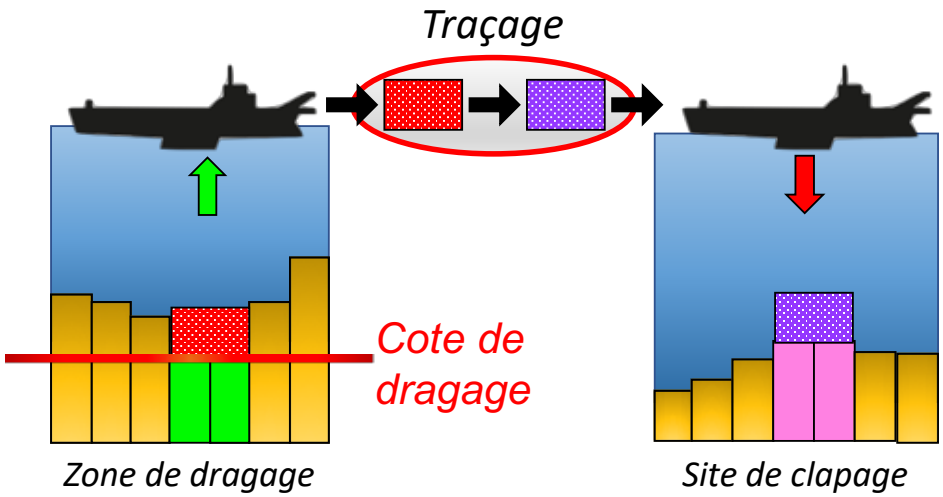


Quelles tendances évolutives associées aux dragages/clapages ?

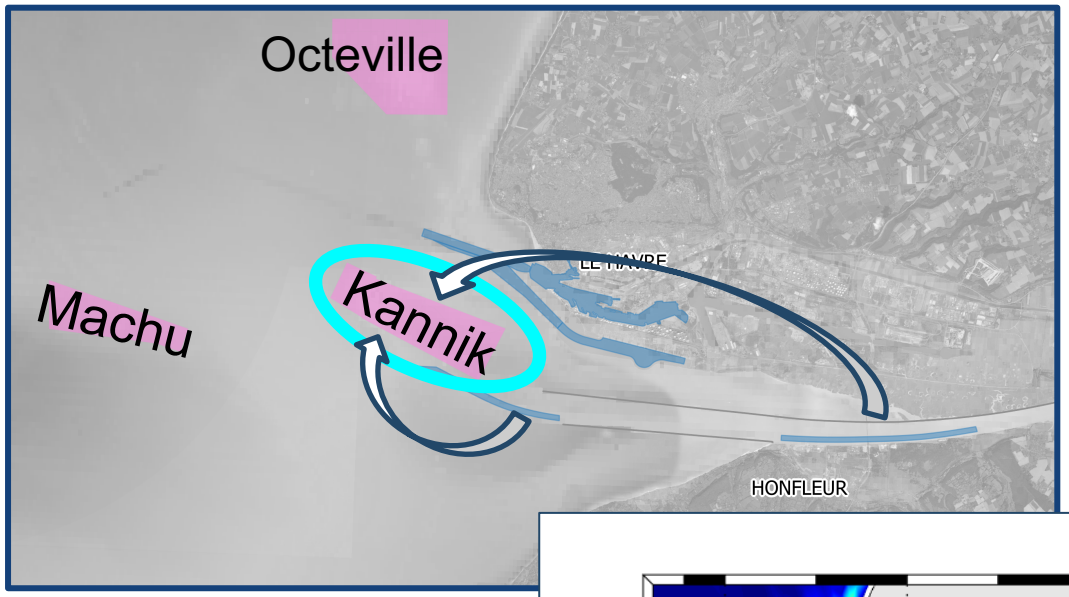


- Même modèle hydro-sédimentaire
  + processus dragages/clapages

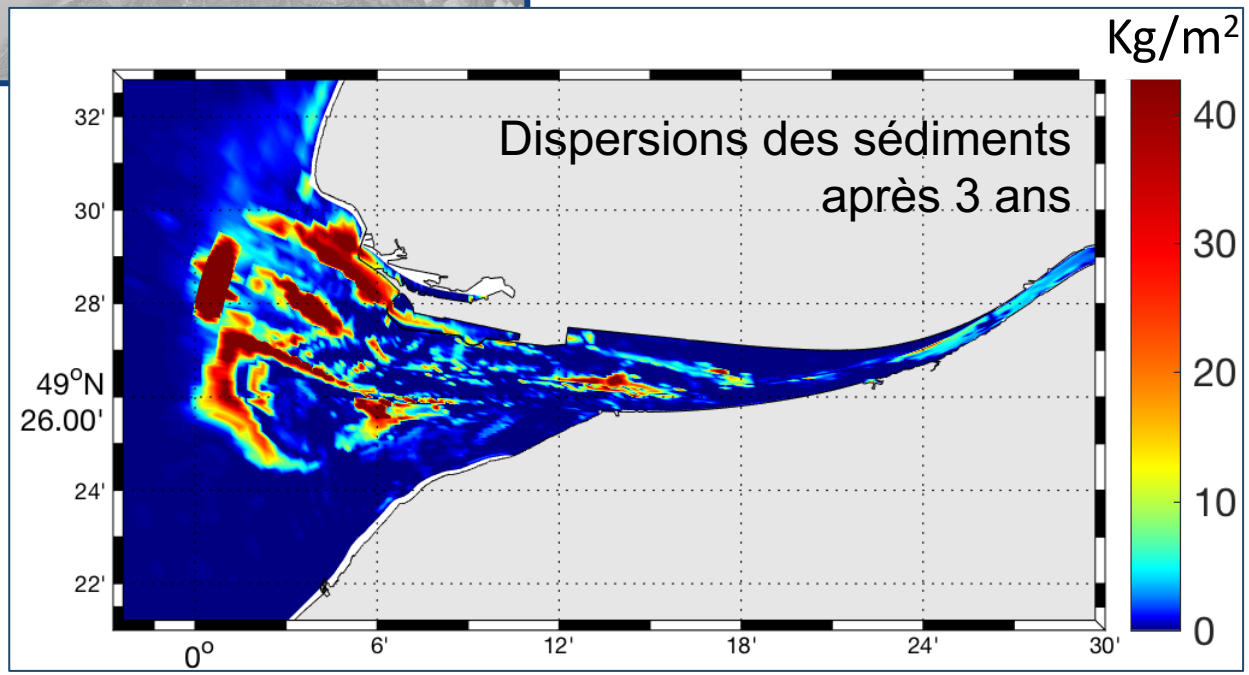




Devenir des sédiments clapés au Kannik

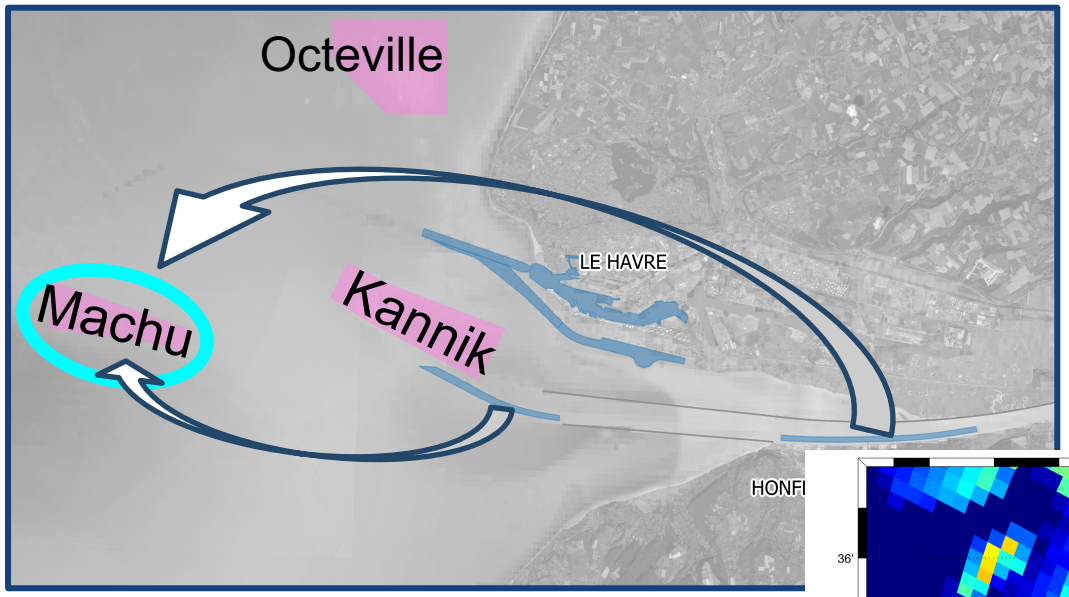


- Stabilité ~ 60%
- Même dynamique que les sédiments « naturels »
- Dépôts principalement à l'embouchure

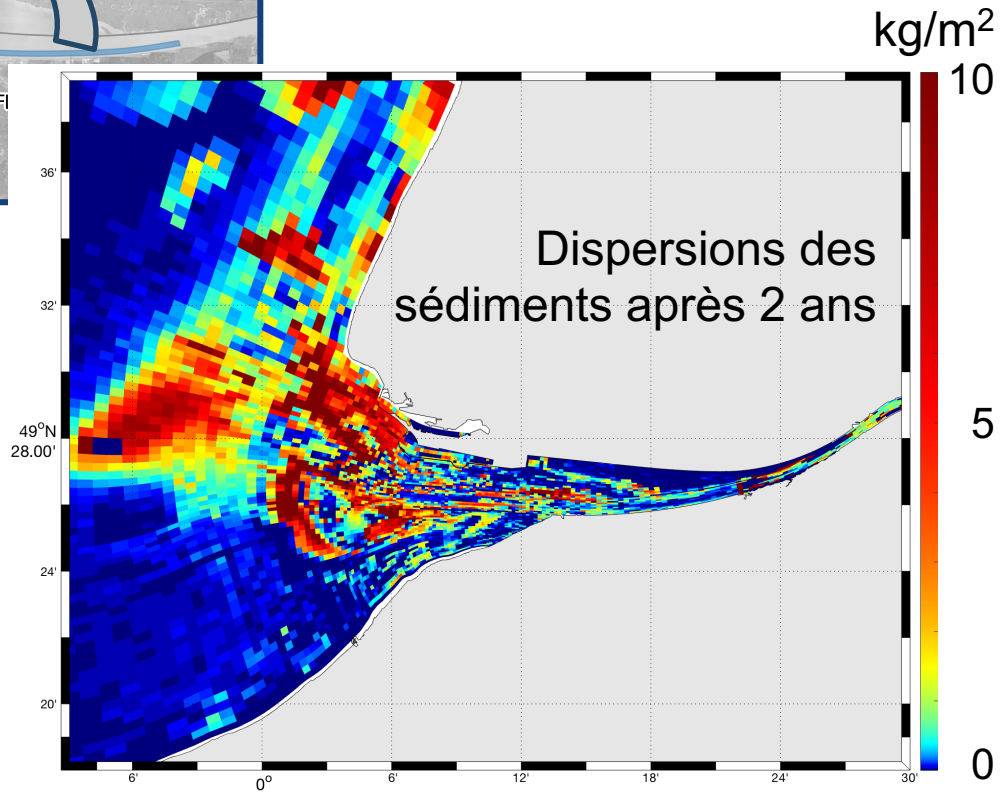


[*Lemoine et al.*, in prep]

Devenir des sédiments clapés au Machu



- Stabilité ~ 80%
- Dépôts plus étendus, mais moins intenses



Réponses hydro-sédimentaires face aux pressions anthropiques

1. **Influence des évolutions morphologiques (aménagements)**
   - Approfondissement et rétrécissement de l'estuaire (1960-2010)

   → Renforcement de la stratification et circulation barocline

   → Remontée de la salinité et du bouchon vaseux

   → Augmentation du maximum de turbidité

2. **Influence des dragages/clapages d'entretien**
   - Clapages au Kannik

   → Peu d'impact sur les matières en suspension dans l'estuaire

   - Clapages au Machu

   → Plus stable, mais dispersion plus étendue vers la baie

   - Quel influence sur la morphodynamique et les bilans/flux sédimentaires à moyen terme (5-10 ans) ?

   → Présentation suivante !

ETUDE DE L'INFLUENCE DES FORÇAGES NATURELS ET ANTHROPIQUES SUR LA DYNAMIQUE HYDRO-SÉDIMENTAIRE

Florent Grasso[1], Jean-Philippe Lemoine[2], Pierre Le Hir[1]
[1]*Ifremer – DYNECO/DHYSED*
[2]*GIP Seine-Aval*

HYMOSED, ANPHYECO (SA5)
MEANDRES, ARES, MORPHOSEINE (SA6)