

Dragages d'entretien et
immersion sur Machu
Evolution des protocoles

CSES - 7 juin 2024



Rappel du contexte

- 2023 : Bilan des suivis réalisés sur le site d'immersion de Machu 5 ans après sa mise en exploitation
-> évolution possible de certains protocoles au regard du bilan
- Présentation du bilan à 5 ans au CSES le 8 juin 2023 et demande d'avis
- Présentation au Comité de suivi des dragages et immersion sur Machu le 28 novembre 2023 avec présentation de l'évolution des suivis au regard de l'avis du CSES
- Réunion technique avec l'OFB, la DREAL et la DDTM76 le 5 février 2024
- Réunion avec l'IFREMER le 27 mai 2024 (qualité de l'eau et écotoxicologie)
- Présentation des protocoles modifiés au CSES du 7 juin 2024

Suivi de la qualité chimique des sédiments dragués et immergés

Avis du 8 juin 2023 du Conseil Scientifique de l'Estuaire de la Seine :

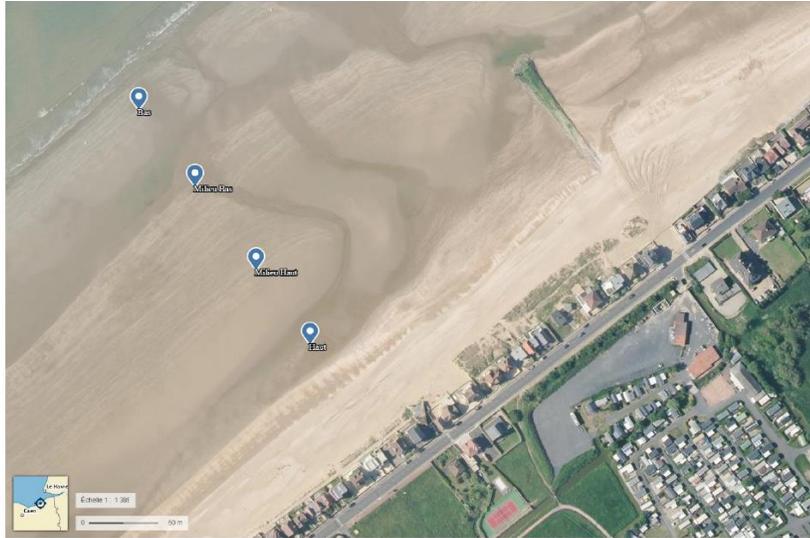
« Bien qu'étant ceux exigés par la réglementation, certains des suivis écotoxicologiques utilisés sont conçus pour identifier des pressions aiguës et non des pollutions chroniques ; le CSES souhaite que les suivis soient adaptés pour pouvoir analyser les cas de pollutions chroniques dues à l'exploitation du site du Machu. »

Ainsi, il est décidé de réaliser :

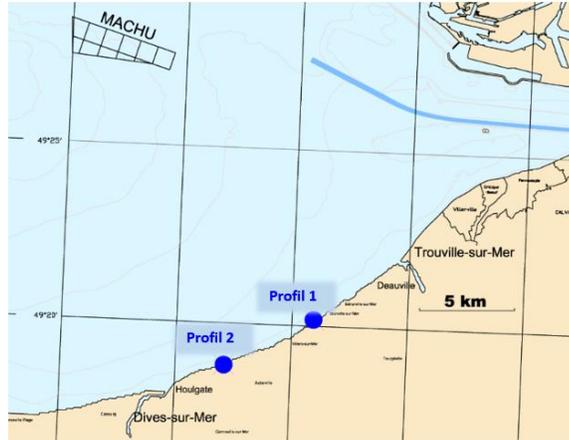
- Un test sur les diatomées marines : réalisé sur l'éluât, test d'inhibition de la croissance de l'algue *phaelodactylum tricornutum* (diatomée marine) selon la norme ISO 10 253 à la place du test sur les *Corophium* (toxicité aigüe)
- Test également proposé par l'IFREMER pour le suivi écotoxicologique des sédiments de dragage (étude réalisée dans le cadre du groupe GEODE en cours)

Suivis de la dispersion des sédiments vers les plages du Calvados

Profil 1 : Plage de Blonville-sur-Mer



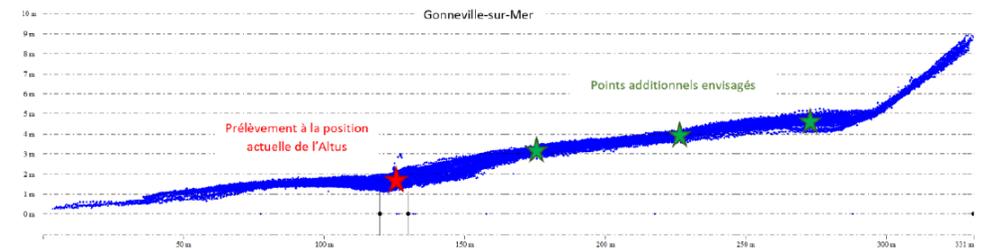
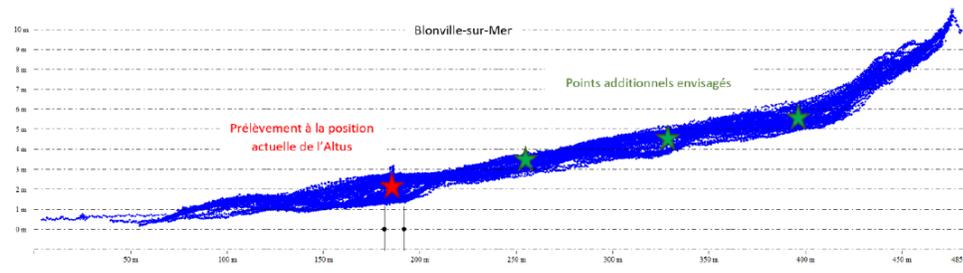
Données cartographiques : © IGN, FEDER, Région Normandie



Profil 2 : Plage de Gonneville-sur-Mer



Données cartographiques : © IGN, FEDER, Région Normandie



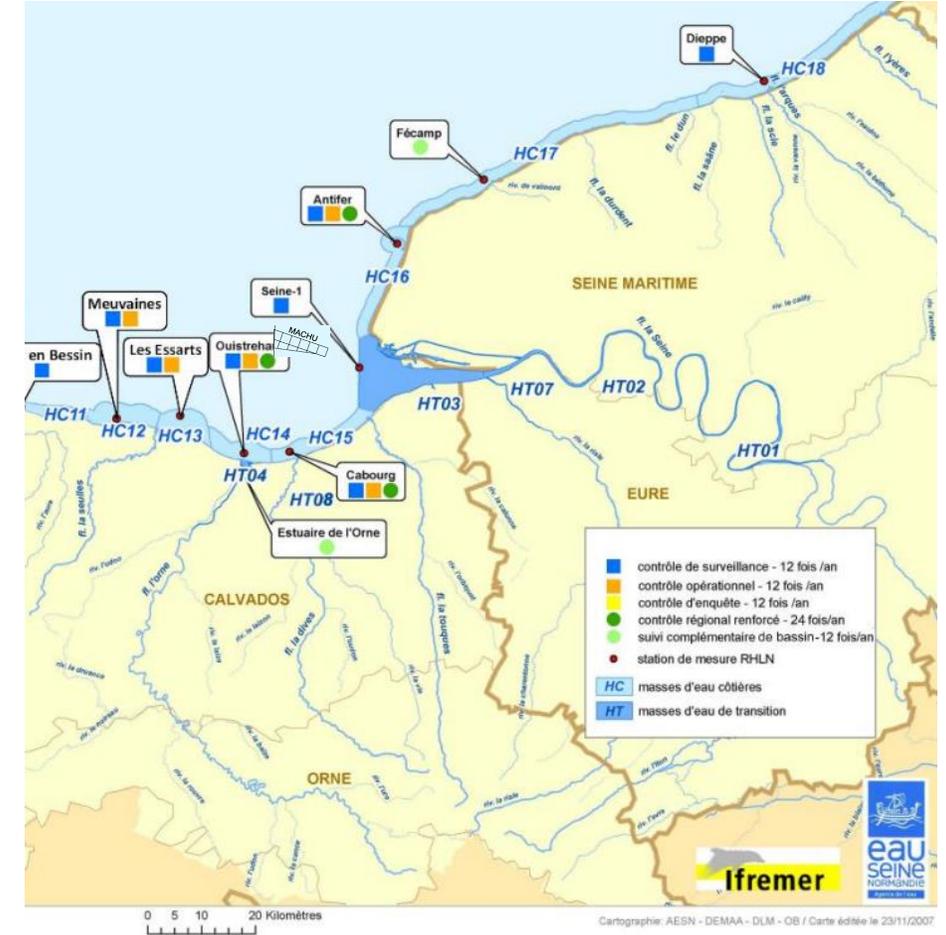
Suivi de la qualité de l'eau marine

Dans son avis du 8 juin 2023, le Conseil Scientifique de l'Estuaire de la Seine précise concernant le suivi de la qualité des eaux sur le site d'immersion de Machu :

Le CSES estime qu'en l'état, avec un seul prélèvement par an, le dispositif de suivi de la qualité des eaux marines n'est pas pertinent ; le CSES recommande au port d'arrêter ce suivi et de fonder ses analyses à partir des données de suivi du réseau RHLN de l'IFREMER.

Ainsi, il est décidé :

- d'arrêter le suivi de la qualité de l'eau sur ces deux stations de suivi (QE1 et AK7D)
- de présenter les données du RHLN dans le rapport annuel de suivi (stations Cabourg et Seine-1 (Le Havre) retenues suite à une réunion technique avec l'IFREMER)



Suite aux remarques du CSES du 8 juin 2023, HAROPA PORT | Rouen propose une évolution du suivi :

- Ajout des valeurs moyennes et des écarts-types
- Analyses par granulométrie laser en complément de la granulométrie par tamis
- Remplacement de la station de référence REF-T par une station d'impact direct sur la bande clapée (définie en fonction des volumes clapés) selon les recommandations de l'OFB
- Analyses complémentaires (à discuter)
 - *Analyse de redondance*

Afin de mettre en relation la faune échantillonnée, les variables environnementales, ainsi que la variabilité entre les sites, une analyse de redondance (RDA) pourra être réalisée.

- *Matrice de corrélation de Pearson*

Suite à une RDA: sélection des taxons principaux à intégrer dans la matrice de corrélation

Evolution suite à l'avis du CSES du 8 juin 2023 :

- Ajout des valeurs moyennes et des écarts-types
- Analyses par granulométrie laser en complément de la granulométrie par tamis
- Ajout d'une analyse pluriannuelle de l'ensemble des résultats (CAH globale) pour synthétiser l'ensemble des résultats.
- Positionnement des résultats biosédimentaires du suivi N2000 sur les cartes des fractions granulométriques du suivi global réalisé par le port afin de discriminer les influences naturelles hydroclimatiques de celles liées aux immersions

Suivi du peuplement piscicole et halieutique

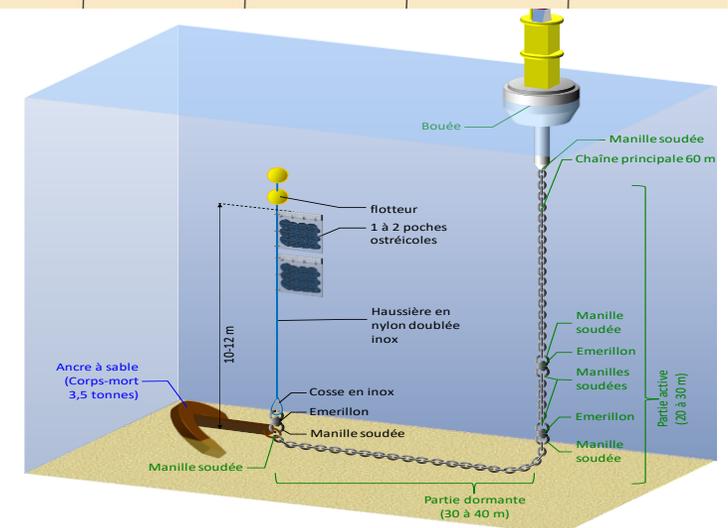
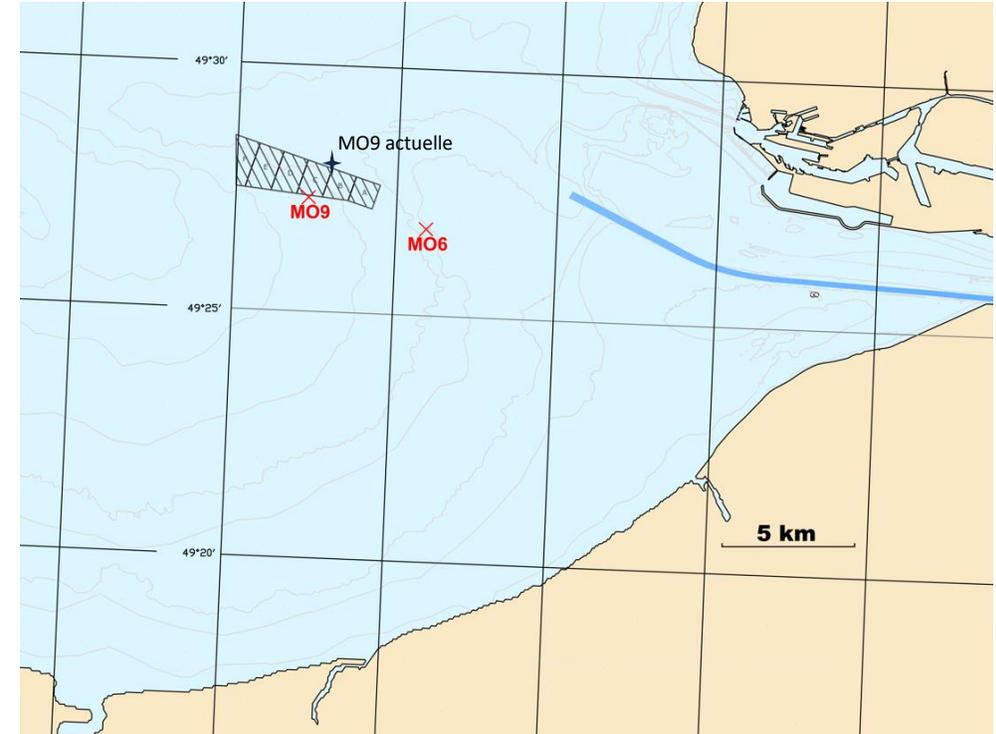
Evolution suite à l'avis du CSES du 8 juin 2023 :

- Ajouts des valeurs moyennes et des écarts-types
- Réalisation d'une synthèse des analyses conduites depuis le début des immersions (expérimentation d'immersion en Baie de Seine comprise) afin d'évaluer les effets éventuels de l'immersion

Avis du CSES du 8 juin 2023 :

Concernant le suivi des phénomènes de bioaccumulation et considérant les suivis relatifs à la dispersion des sédiments immergés, le CSES estime que le dispositif de cages de moules est mal positionné car en dehors de la zone d'influence des immersions ; le CSES recommande de le déplacer vers le Sud.

- Déplacement à l'automne 2024 de la bouée MO9 vers le sud de la bande C du site, dans une zone soumise à l'influence des courants venant du site d'immersion (déplacement après les suivis 2024).
- Dispositif actuel à adapter car les moules sont fixées directement sur une chaîne secondaire fixée sur le corps mort et non sur la chaîne de la bouée (problème d'ensablement de la chaîne -> difficultés à retrouver les poches de moules)

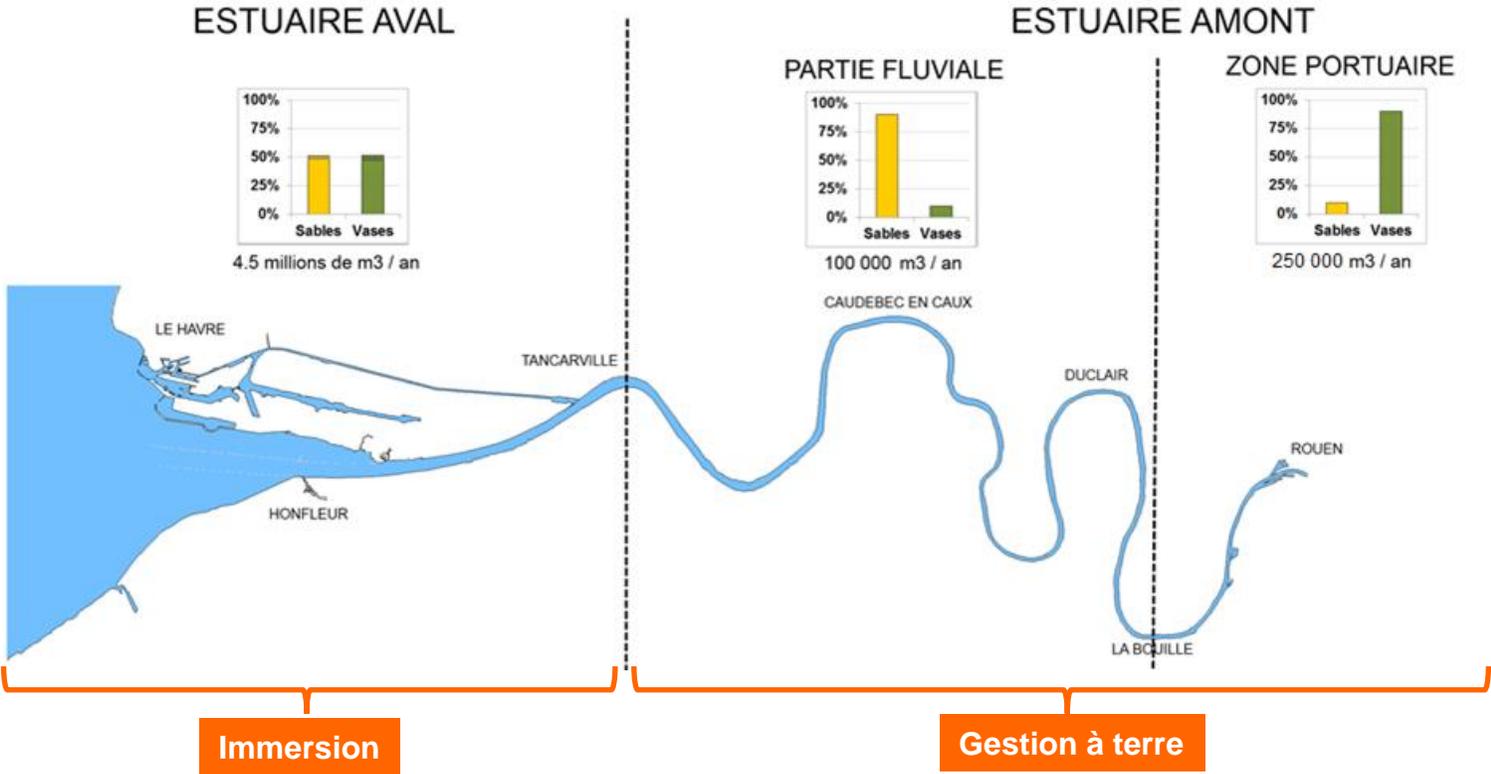


Merci pour votre attention

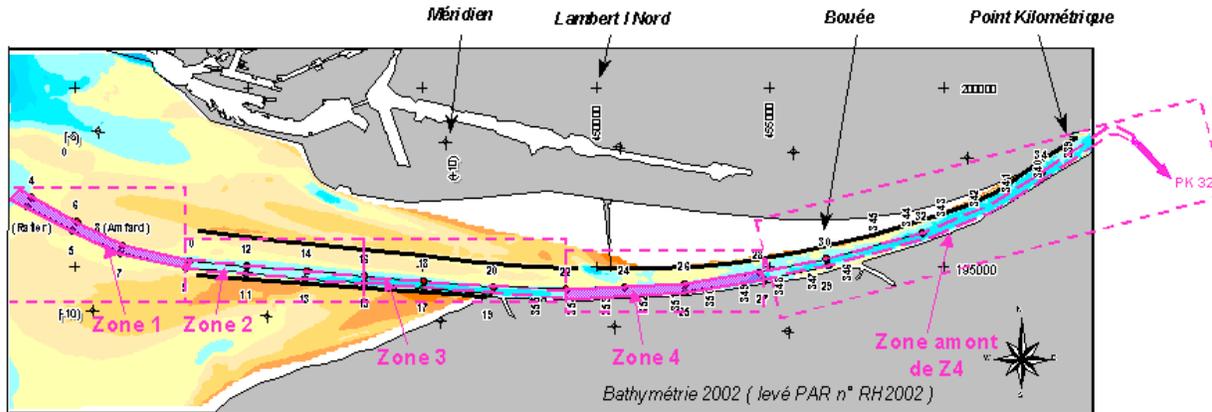


HAROPA
PORT Le Havre
Rouen
Paris

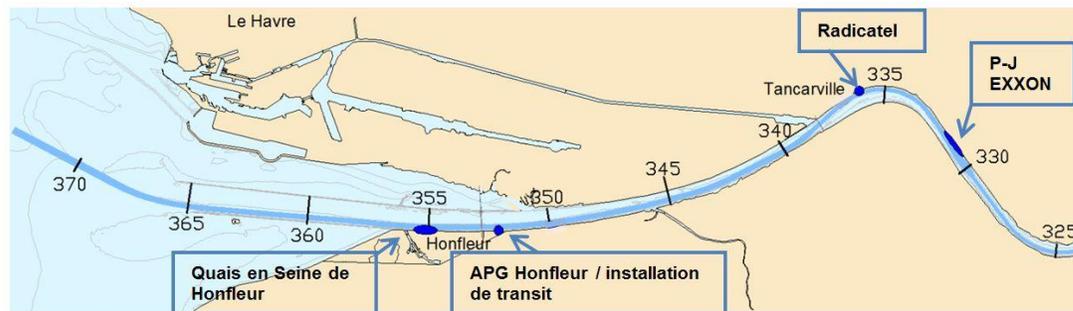
Volume de sédiments et gestion actuelle



Estuaire aval : localisation des zones de dragage



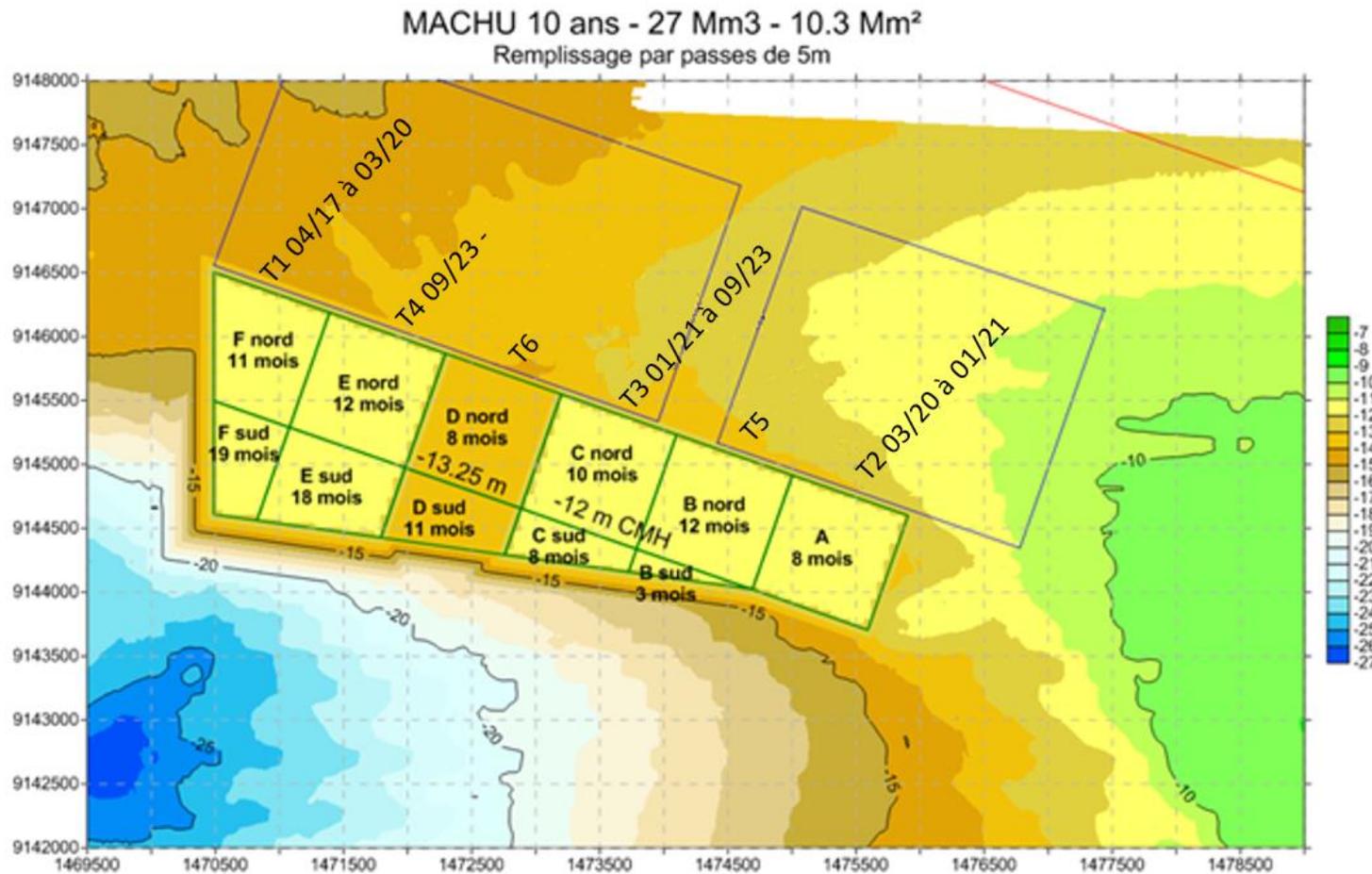
Deux principales zones de dragage dans le chenal : l'Engainement (Z1) et la Brèche (Z4)



Les installations portuaires :

- Quais en Seine
- Appontement Graves-Honfleur
- Radicatel (quai et poste d'attente)
- Port Jérôme

Rappel du plan de clapage

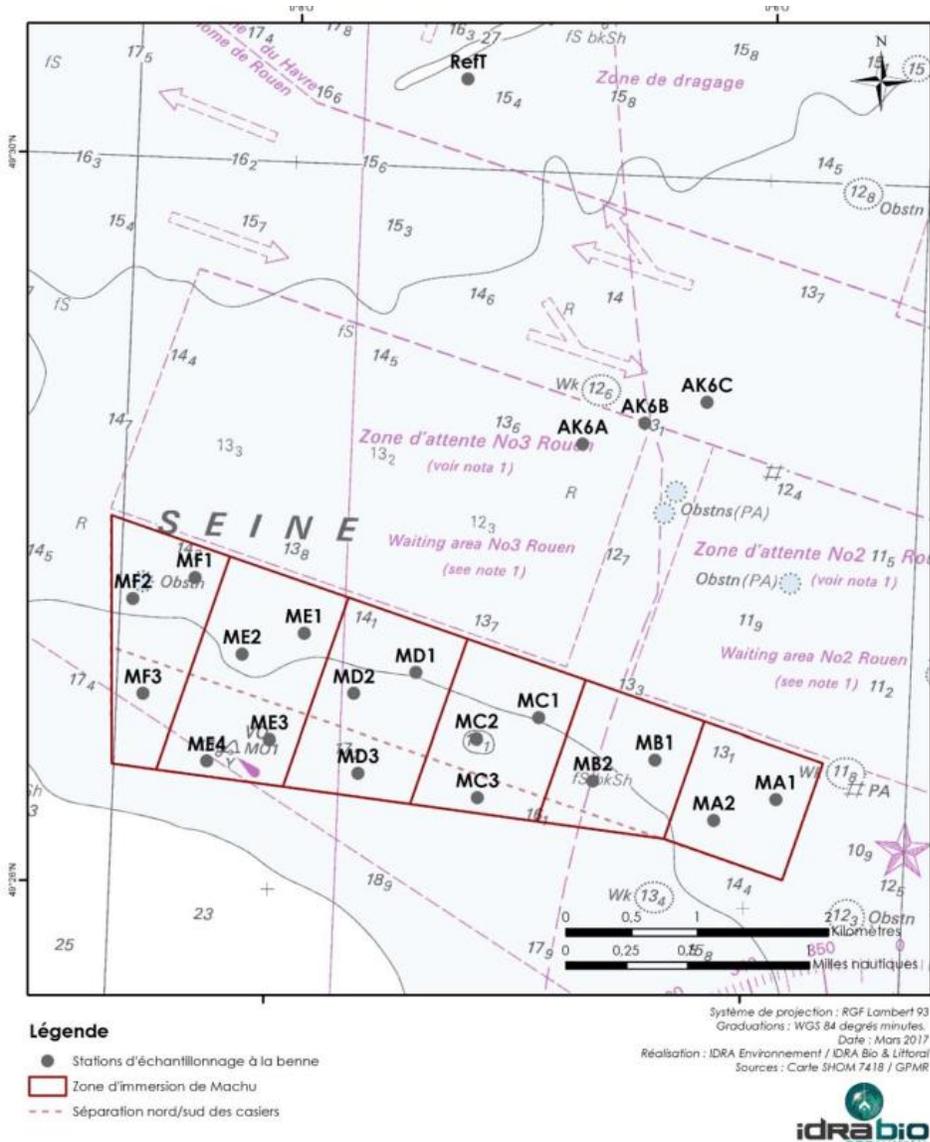


- Gestion par bandes alternées découpées en casiers (direction de ces bandes correspondant à celle des courants les plus forts orientés selon un axe Sud-Ouest/Nord-Est)
- Alternance de phases de clapage et de phases de récupération sur les bandes pour favoriser la recolonisation des fonds par le benthos
- Immersion sur bande F d'avril 2017 à mars 2020
- Immersion bande A de mars 2020 à janvier 2021
- Entre janvier 2021 et septembre 2023 : bande C
- Depuis septembre 2023 : casier E

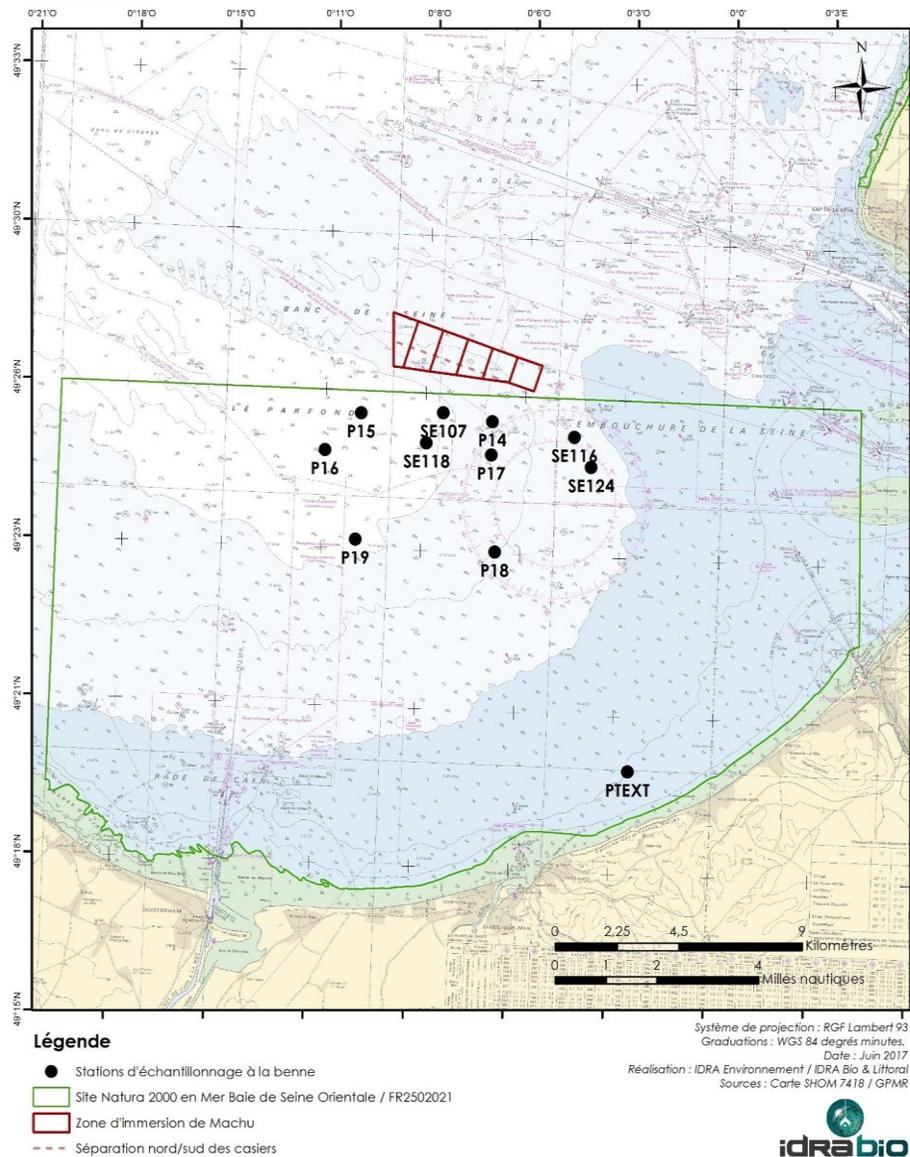
Objectif : évaluer l'incidence des immersions et évolution spatiotemporelle du benthos (recolonisation) réalisé par IDRABIO et Littoral

Prélèvements à la benne Day Grab

- 2 campagnes par an
 - 4 stations de référence
 - 17 stations de suivi de l'impact direct avec fréquence de prélèvement selon la bande exploitée
- ✓ Avant clapage (décembre 2016 et mars 2017) : 21 stations
 - ✓ Après le clapage : suivi de la bande(s) adjacente(s) + suivi recolonisation N+1 et N+2
 - ✓ 14 campagnes depuis 2016



C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14
Automne 2016	Printemps 2017	Automne 2017	Printemps 2018	Automne 2018	Printemps 2019	Automne 2019	Printemps 2020	Automne 2020	Printemps 2021	Automne 2021	Printemps 2022	Automne 2022	Printemps 2023



Suivi bio-sédimentaire du site Natura 2000 Baie de Seine orientale

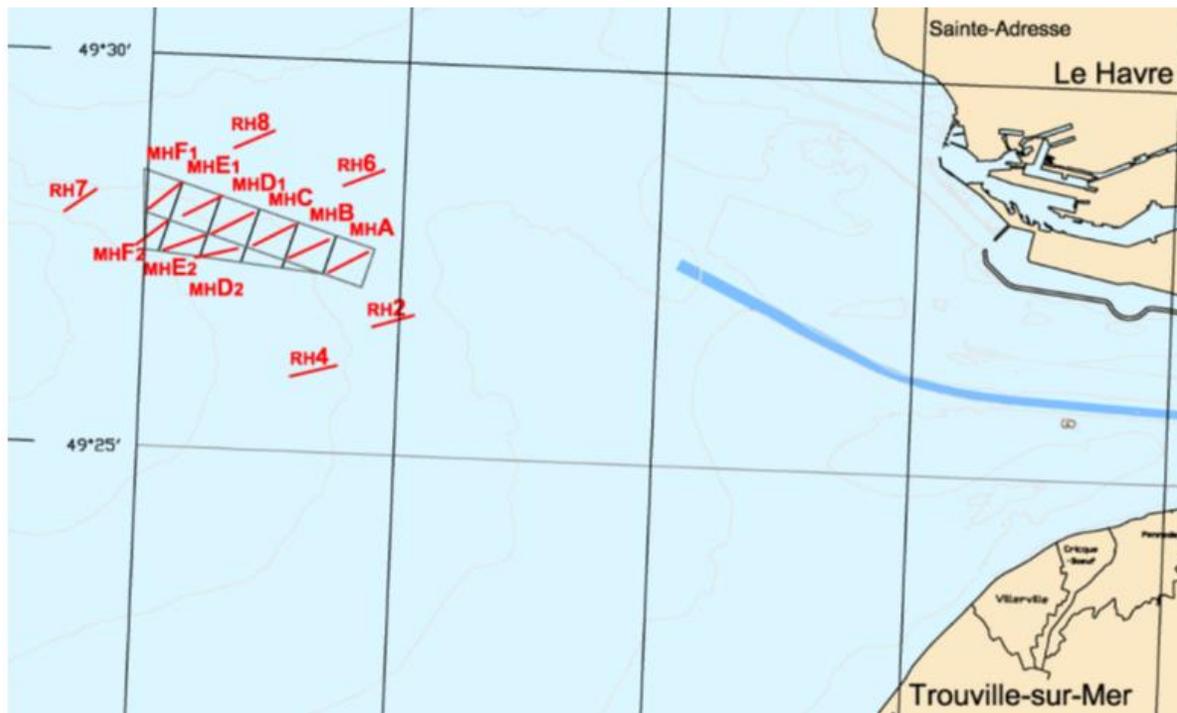
Objectif : évaluer l'incidence des immersions sur la zone
Natura 2000 Baie de Seine orientale
Réalisé par IDRABIO et Littoral

Prélèvements à la benne / 1 campagne par an (fin d'hiver), 1
année sur 2 puis tous les ans à partir de 2022

11 stations dans 3 habitats différents :

- 1110-1 (sables fins propres et légèrement envasés) & 1110-4 (sables mal-triés) : 7 stations
- 1110-3 (sables grossiers et graviers) & 1110-4 (sables mal triés) : 3 stations
- 1110-4 (sables mal triés) : 1 station

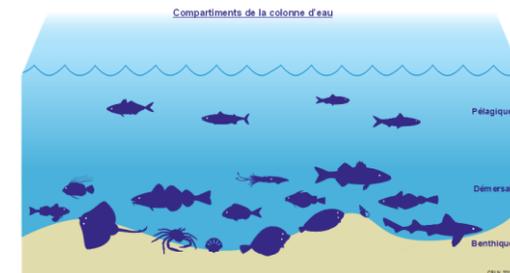
Campagnes : Etat initial en 2017 (C1) puis 4 campagnes de
suivi en 2019 (C2), 2021 (C3), 2022 (C4) et 2023 (C5)



Suivi réalisé par la Cellule de Suivi du Littoral Normand

• Prélèvements :

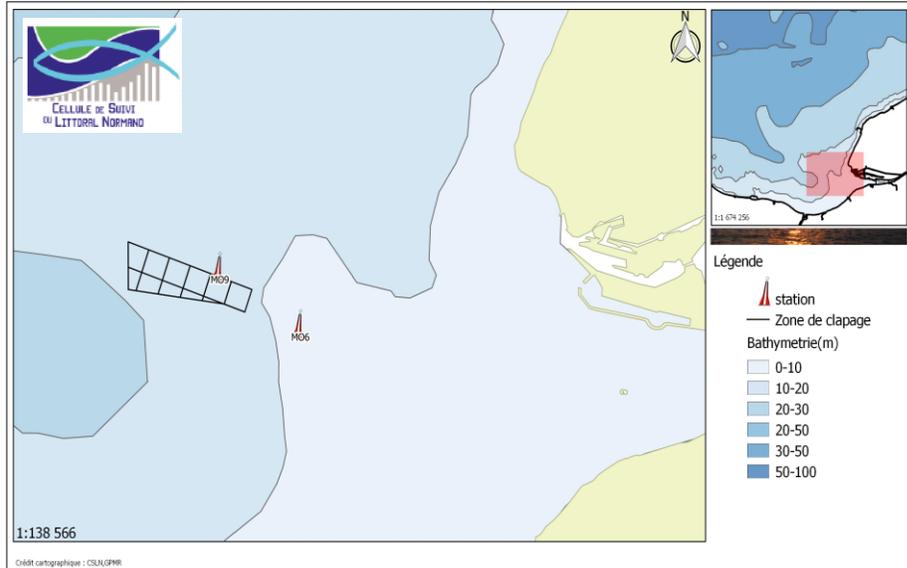
- Chalutage de nuit au moyen d'un **chalut de fond (espèces benthiques)**, d'une durée de 15 min (environ 1 km)
- **4 campagnes saisonnières** par an
- **5 stations de référence**
- **9 stations de suivi de l'impact direct** avec fréquence de prélèvement selon la bande exploitée :
 - Avant clapage
 - Pendant l'année de clapage
 - Après le clapage (recolonisation)



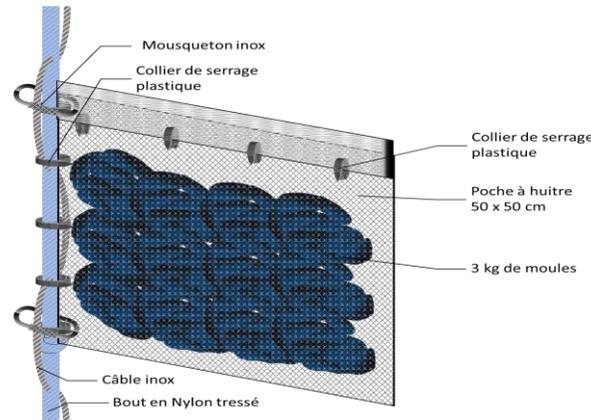
Suivi de la bioaccumulation

Objectif : évaluer l'impact des immersions sur la faune via le risque de bioaccumulation par des mollusques filtreurs (moules) de contaminants chimiques / Réalisé par la CSLN

Protocole : 2 stations, en bordure immédiate de Machu (bouée MO9) et à l'embouchure de Seine (bouée MO6)



Calendrier : Nouveau système d'immersion remis en place en 2019 avec remise de poches à chaque printemps puis relève de poches en été (et remise de poches) et relève en automne (2/3 mois d'exposition)



Perte de l'ensemble des poches ostréicoles à l'été 2023 sur le point M09 (retrouvées et analysées en novembre 2023)

