



Rapport d'activité 2022

Plan de gestion
expérimental des
sédiments de l'estuaire de
la Rance

EPTB Rance Frémur baie de Beaussais

5 rue Gambetta, 22100 DINAN

02 96 85 02 49

Juin 2023

Financiers du plan de gestion expérimental des sédiments de l'estuaire de la Rance :



Table des matières

A. CONTEXTE ET ORGANISATION	5
1. Rappel du contexte et des objectifs du plan de gestion.....	5
2. Gouvernance du plan de gestion expérimental des sédiments de l'estuaire de la Rance	5
3. Missions et moyens mobilisés.....	6
B. GOUVERNANCE DU PLAN DE GESTION EXPERIMENTAL	7
1. Comité de pilotage et comité des financeurs.....	7
2. Sous-commission sédiments et comité de suivi.....	7
3. Conseil scientifique	8
C. MISE EN ŒUVRE DU VOLET OPERATIONNEL	13
Dragage et site de stockage	
1. Programmation de l'opération 2022/2023 : dragage à Plouër-sur-Rance (Chêne vert) et dispersion en surface des sédiments vers la mer	13
2. Recherche d'un second grand site de transit associé à un piège à sédiments.....	17
Valorisation des sédiments	
3. Evaluation environnementale et agronomique de la valorisation agricole des sédiments de la Rance (sept. 2019/2022)	18
4. Projet européen SURICATES de valorisation des sédiments de la Rance 2021/2023.....	18
5. Mise en place des démonstrateurs de valorisation des sédiments (projet SURICATES)	20
6. Evaluation des besoins potentiels en sédiments pour une stratégie de valorisation à moyen terme (projet SURICATES).....	24
7. Test de déshydratation accélérée des sédiments de dragage du port de Plouër-sur-Rance (février 2022)	25
8. Étude de faisabilité sur la valorisation des sédiments de dragage en matériaux de construction préfabriqués (portage entreprise Sédimentterre)	27
9. Étude de faisabilité du réemploi de sédiments pour créer une piste cyclable.....	27
10. Valorisation agricole des sédiments de la Rance (sept. 2019/2022).....	28
Gestion des sites de transit	
11. Gestion du site de transit de la Hisse (ICPE).....	31
12. Gestion du site de transit de Saint-Jouan-Des-Guérets (IOTA)	31
13. Coût de la gestion des deux sites de transit.....	32
D. MISE EN ŒUVRE DU VOLET RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT.....	33
1. Vitesse de sédimentation et nature des dépôts : campagne de carottages dans l'estuaire de la Rance et analyses des carottes sédimentaires (2022).....	33
2. Evolution de la nature du sédiment superficiel : actualisation de la couverture sédimentaire en Rance (2022/2023).....	36
3. Evolution socio-historique du positionnement des acteurs du territoire en lien avec la mise en place du barrage (stage exploitation des archives documentaires) (avril à septembre 2022)	37
4. la compréhension du fonctionnement écologique de l'estuaire de la Rance : état d'avancement de l'étude sur les poissons	39
E. COMMUNICATION	40
1. Séminaire de restitution des travaux du conseil scientifique (1er avril 2022)	40
2. Journée d'échange sur la valorisation des sédiments de l'estuaire de la Rance (24 novembre 2022)	42
3. Actualisation du site internet	42
4. Autres communications	42
F. BILAN DES DEPENSES.....	43
G. LISTE DETAILLEE DES ANNEXES	44

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : instances de gouvernance du plan de gestion expérimental des sédiments de l'estuaire de la Rance	6
Figure 2 : chantier d'extraction des sédiments et localisation du point de rejet	14
Figure 3 : estimation des dépôts potentiels de sédiments fins suite à l'opération de dragage Chêne Vert à Plouër-sur-Rance à l'aide de la modélisation (ACRI-In)	14
Figure 4 : localisation de la station de suivi turbidité à proximité des dragages (à gauche) et de la zone de redistribution (à droite)	15
Figure 5 : Station de suivi sur le littoral, à Rochebonne.....	16
Figure 6 : Localisation prévisionnelle des stations de suivi sédimentaire sur estran et dispositif de mesure	17
Figure 7 : démonstrateurs installés à la Hisse (à gauche) et planches expérimentales « béton » et « digue »	21
Figure 8 : implantation du chantier	22
Figure 9 : mise en place des 4 parcelles.....	22
Figure 10 : prélèvements superficiels de sédiments dans la lagune 1B.....	22
Figure 11 : BRF (broyat de branches) employé pour le test.....	23
Figure 12 : compost récupéré pour les tests.....	23
Figure 13 : séchage préalable des fines argileuses dans les locaux d'EDF (gauche), concassage (milieu) et tamisage (droite) avant dépôt dans la parcelle expérimentale.....	23
Figure 14 : mise en œuvre des parcelles - homogénéisation des matériaux (phase 1), remplissage des parcelles (phase 2) et vue d'ensemble des parcelles expérimentales	24
Figure 15 : Positionnement du pilote et de son alimentation en sédiments	26
Figure 16 : Produits issus des essais de déshydratation accélérée des sédiments du Port de Plouër-sur-Rance	27
Figure 17 : extraction des sidments stockés à la Hisse en vue de leur valorisation agricole	29
Figure 18 : test d'épandage de sédiments secs de la Hisse à Pleudihen-sur-Rance	30
Figure 16 : Localisation des carottages 2022 en Rance.....	35
Figure 20 : Vision synthétique et simplifiée des faciès de chaque carotte sédimentaire issue du carottage de 2022	35
Figure 21 : Stratégie du Conseil Scientifique du plan de gestion des sédiments de la Rance.....	40

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : moyens humains dédiés au plan de gestion expérimental des sédiments en 2022	6
Tableau 4 : composition du Conseil scientifique au 31 décembre 2022	8
Tableau 5 : liste non exhaustive des réunions du Conseil scientifique du plan de gestion en 2022.....	12
Tableau 6 : répartition budgétaire du projet Suricates.....	20
Tableau 7 : plan de financement prévisionnel du projet sur l'expérimentation d'une piste cyclable	28
Tableau 8 : volume de sédiments restant dans les lagunes de la Hisse.....	31

A. CONTEXTE ET ORGANISATION

1. RAPPEL DU CONTEXTE ET DES OBJECTIFS DU PLAN DE GESTION

L'EPTB Rance Frémur porte depuis 2008 la Commission Locale de l'Eau du SAGE Rance, Frémur, baie de Beaussais qui a pour principal objectif l'atteinte du bon état des masses d'eau et des milieux aquatiques du territoire. Depuis fin 2017, l'EPTB Rance Frémur est également maître d'ouvrage du plan expérimental quinquennal de gestion des sédiments de l'estuaire de la Rance.

Depuis plusieurs décennies, il est constaté un envasement important de l'estuaire de la Rance, accentué par la présence du barrage et de l'usine marémotrice situés à l'embouchure. Pour y remédier, un plan de gestion expérimental quinquennal des sédiments, porté par l'EPTB est en cours afin de proposer et mettre en œuvre des expérimentations de gestion sédimentaire tels que proposés dans le rapport d'expertise ministérielle CGE/CGEDD de mai 2017. Ce plan expérimental doit permettre d'aboutir à un plan de gestion pérenne tout en intégrant une dimension écologique en lien avec l'atteinte du bon potentiel de l'estuaire demandée par la Directive cadre sur l'eau. Il se compose de :

- Un **volet recherche et développement** visant l'amélioration de la connaissance du fonctionnement de l'estuaire afin de mieux appréhender le phénomène de sédimentation de la Rance, proposer des expérimentations pour réduire l'envasement et évaluer l'efficacité de ces expérimentations. Ce volet doit aboutir à des préconisations pour le plan de gestion pérenne.
- Un **volet opérationnel de gestion sédimentaire** incluant la réalisation des expérimentations de gestion sédimentaire mentionnée ci-dessus, la gestion de sites de transit et la valorisation des sédiments extraits.

Pour définir les mesures du plan de gestion, l'EPTB Rance Frémur s'appuie sur l'expertise d'un conseil scientifique ainsi que sur des instances de concertation avec les acteurs locaux (élus, professionnels de l'estuaire, associations environnementales...).

2. GOUVERNANCE DU PLAN DE GESTION EXPERIMENTAL DES SEDIMENTS DE L'ESTUAIRE DE LA RANCE

Conformément aux recommandations du rapport du CGE/CGEDD de mai 2017, suite au comité de pilotage du 20 octobre 2017 et sur mandatement de la CLE, l'EPTB Rance Frémur est maître d'ouvrage du plan de gestion expérimental des sédiments de l'estuaire de la Rance. En 2018, les différentes instances de gouvernance ont été mises en place, comprenant un comité de pilotage, un comité des financeurs, un conseil scientifique et la sous-commission Sédiments rattachée à la CLE du SAGE Rance Frémur baie de Beaussais.

La composition et le rôle de ces instances de gouvernance sont précisés dans la figure ci-dessous.

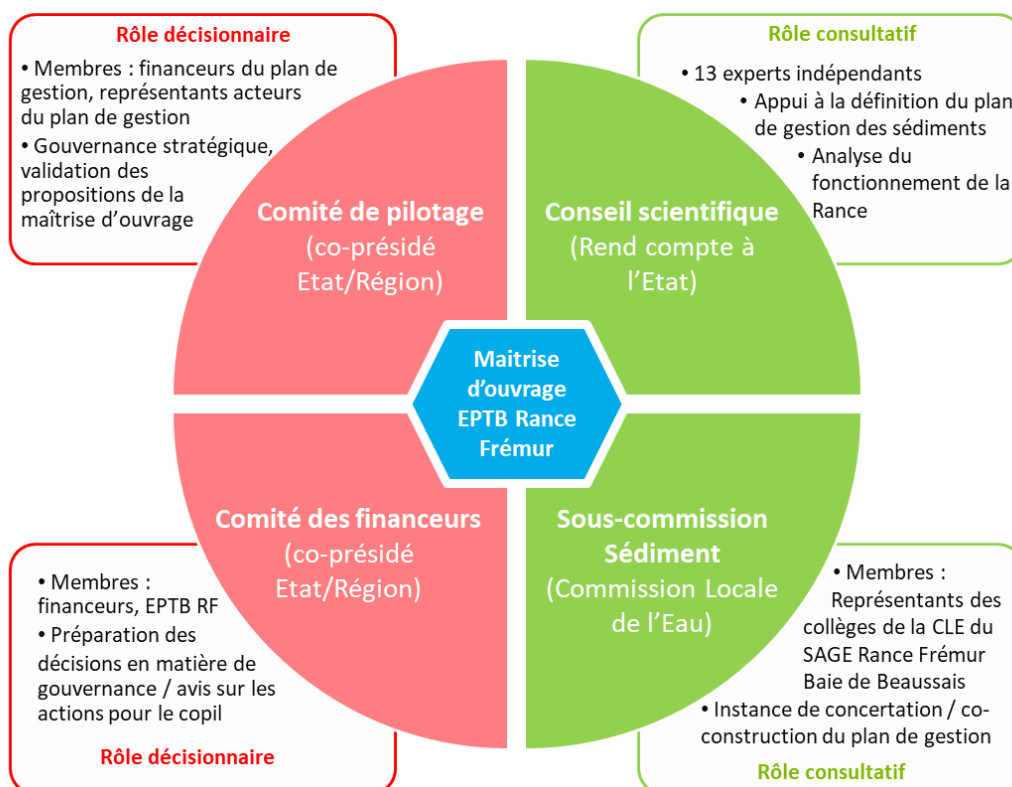


Figure 1 : instances de gouvernance du plan de gestion expérimental des sédiments de l'estuaire de la Rance

3. MISSIONS ET MOYENS MOBILISES

3.1. MISSIONS ET MOYENS HUMAINS ASSOCIES

Les missions de l'EPTB Rance Frémur en tant que maître d'ouvrage, comprennent :

- La gestion administrative et comptable du plan de gestion (plan de financement et affaires courantes) ;
- La coordination du plan de gestion en lien avec les instances de gouvernance ;
- L'appui à la mise en œuvre du volet Recherche et Développement (contribution au montage et réalisation des études proposées par le Conseil scientifique) ;
- La mise en œuvre des opérations de gestion sédimentaire (réalisation des expérimentations avec l'appui du Conseil scientifique, la valorisation des sédiments et l'exploitation des sites de transit).

Afin de mettre en œuvre le plan de gestion expérimental, l'EPTB Rance Frémur dispose de 3.7 ETP en décembre 2021.

Tableau 1 : moyens humains dédiés au plan de gestion expérimental des sédiments en 2022

Missions	Nombre ETP	Agent
Coordination du plan de gestion et valorisation des sédiments	1 ETP	Valérie Foussard
Mise en œuvre de la gestion sédimentaire (hors valorisation) et des sites de transit	1 ETP	Ronan Baudet
Mise en œuvre du volet Recherche et développement	1 ETP	Marion Chapalain
Administration générale et du plan de financement du plan de gestion	0,2 ETP	Anne Legeay
Gestion administrative et comptable	0,4 ETP	Isabelle Morel
Communication (publications, site web...)	0,1 ETP	Isabelle Morel
TOTAL	3,7 ETP	

B. GOUVERNANCE DU PLAN DE GESTION EXPERIMENTAL

1. COMITE DE PILOTAGE ET COMITE DES FINANCEURS

Les réunions du comité de pilotage et du comité des financeurs sont co-présidées par l'Etat et la Région Bretagne. La sous-Préfecture de Dinan se charge de l'organisation des réunions. Outre sa participation aux réunions en tant que maître d'ouvrage, l'EPTB Rance Frémur vient en appui pour l'organisation en particulier pour la réalisation des supports de présentation.

Plusieurs réunions ont été faites en 2022 (Présentations et comptes-rendus en annexe 1) :

- 20 janvier 2022 : Comité de pilotage (distanciel)
- 13 mai 2022 : Comité de suivi
- 01 juillet 2022 : Comité de pilotage
- 07 novembre 2022 : Comité de suivi
- 09 décembre 2022 : Comité de pilotage

2. SOUS-COMMISSION SEDIMENTS ET COMITE DE SUIVI

Du fait d'instance de concertation déjà en place dans le cadre du SAGE, la sous-commission Sédiments a été mise en place au sein de la commission Littorale et bassin maritime de la CLE du SAGE Rance Frémur baie de Beaussais. Elle constitue une instance de concertation où toutes les parties prenantes seront représentées : élus des communes riveraines de l'estuaire, associations, représentants des usagers, financeurs, ...

L'objectif de la sous-commission est de permettre à chaque acteur le souhaitant de s'informer, de s'exprimer sur les propositions de gestion des sédiments et de proposer d'autres pistes dont la faisabilité sera étudiée par l'EPTB. En 2022, cette sous-commission n'a pas été réunie en raison d'une nouvelle organisation de la concertation jugée plus adaptée :

- Un **comité de suivi** composé de représentants d'élus, d'associations, de financeurs à l'image du comité de pilotage ;
- Un **groupe de travail** restreint pour appuyer l'EPTB dans la définition et rédaction d'un plan pérenne.

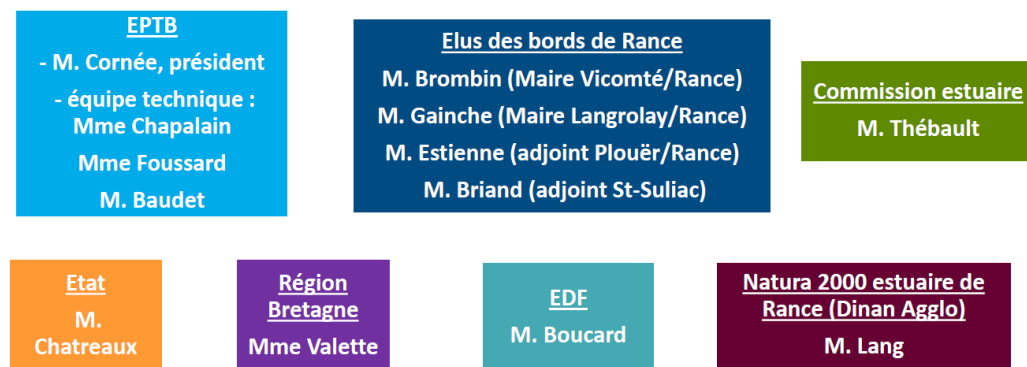
Cette organisation spécifique permettra de faire la concertation initialement prévue dans le cadre de la sous-commission Sédiments.

2.1. COMITE DE SUIVI

Le comité de suivi a pour objectif d'échanger sur la mise en œuvre du plan quinquennal et les modalités d'élaboration du plan pérenne.

2.2. GROUPE DE TRAVAIL DU PLAN PERENNE

Le Groupe de travail (GT) a pour objet la conception des propositions du plan pérenne. Les membres du GT sont les suivants :



Les travaux du groupe de travail ont débuté en juillet 2022. Quatre réunions ont été menées et ont permis de structurer le contenu du plan de gestion pérenne en 5 parties :

- Partie 1 : état de lieux et diagnostic
- Partie 2 : cadrage du plan de gestion pérenne
- Partie 3 : solutions proposées
- Partie 4 : suivi du plan
- Partie 5 : financement du plan pérenne

Des bilans des réflexions menées par le GT ont été réalisés au cours du comité de suivi du 7 novembre 2022 et du comité de pilotage du 9 décembre 2022 (cf présentation en annexe 1).

3. CONSEIL SCIENTIFIQUE

3.1. MEMBRES DU CONSEIL SCIENTIFIQUE

En 2022, le Conseil scientifique présidé par M. Le Hir, se compose des 13 experts suivants :

Tableau 2 : composition du Conseil scientifique au 31 décembre 2022

NOM	Prénom
BARBIER	Rémi
CALINE	Bruno
HAUVILLE	Sylvain
HEITZ	Carine
LA JEUNESSE	Isabelle
LE HIR	Pierre
LEPAGE	Mario
MASSON	Éric
MICHARD	Bertrand
SAS	Marc
SCEMAMA	Pierre
SCHERRER	Paul
THIEBAUT	Éric

3.2. RÔLE DU CONSEIL SCIENTIFIQUE

Le rôle du Conseil scientifique est le suivant (extrait du règlement intérieur) :

- De traduire en question de recherches les besoins de connaissances exprimés par le comité de pilotage et le rapport de la mission d'inspection du CGE/CGEDD,
- D'identifier les différentes solutions de gestion des sédiments et d'analyser leur efficacité,
- D'améliorer la compréhension du processus de sédimentation en proposant des méthodes d'observation, de suivi et de modélisation,
- De rechercher des pistes de valorisation des sédiments permettant d'assurer économiquement la durabilité du plan de gestion sédimentaire,

- D'évaluer les orientations du programme de recherche et développement et proposer des inflexions ainsi que de nouvelles investigations, tant sur le volet technique que sur les volets économique et social, qui seront confiées à des laboratoires,
- D'évaluer ces travaux de recherche ainsi que la cohérence des actions de recherche entre elles,
- De préciser les critères scientifiques et techniques qui devront guider le plan de gestion durable prévu à la suite du plan expérimental, tout en prenant en compte son acceptabilité sociale,
- De donner son avis sur les programmes opérationnels et les suivis envisagés.

3.3. RÔLE DE L'EPTB RANCE FRÉMUR

Le secrétariat du Conseil scientifique est assuré par l'EPTB Rance Frémur ce qui comprend la prise en charge de son fonctionnement général. Il contribue notamment à l'organisation des réunions, à l'établissement des comptes-rendus et à la mise à disposition et l'archivage des documents produits par le Conseil scientifique.

L'EPTB est également amené à porter les études ce qui implique les missions suivantes : montage technique avec le Conseil scientifique, montage financier et suivi des marchés publics ainsi qu'à l'appui au CS pour l'exploitation des données (traitements statistiques, cartographie sous SIG...).

En 2022, plusieurs études portées par l'EPTB ont été finalisées ou lancées dans le courant de l'année :

- Réalisation de l'étude carottages
- Réalisation de l'étude analyses granulométriques laser et actualisation de la couverture sédimentaire
- Finalisation de 2 études non portées par l'EPTB : étude sur les poissons en Rance (CRESCO-MNHN) et thèse EDF sur la modélisation hydrosédimentaire de l'estuaire. La thèse EDF a été soutenue en février 2022.
- Poursuite du suivi de la thèse non portée par l'EPTB sur le benthos (CRESCO-Ifremer).

La prestation de la chambre d'agriculture sur les suivis agronomiques à Plouër-sur-Rance (2019/2022) s'est achevée au 1er trimestre 2022. Le rapport final de ces suivis a été validé par l'EPTB.

Sous la responsabilité du Président de l'EPTB et de la chargée de mission « Appui au Conseil Scientifique », une stagiaire a été recrutée le 11 avril 2022 pour exploiter des archives documentaires en lien avec la mise en place du barrage. Le contenu du stage est détaillé dans la partie « D. Mise en œuvre du volet recherche et développement » du présent rapport d'activité. L'encadrement universitaire du stage a été assuré par un membre du Conseil scientifique. Le manuscrit ainsi que le support de présentation pour la soutenance du stage sont en annexe 10.

L'EPTB participe également aux échanges entre le Conseil scientifique et EDF pour la validation et l'exploitation du modèle TELEMAT ainsi que sur la définition de scénarios de fonctionnement alternatif de l'usine marémotrice.

Hormis pour ces actions, les tâches accomplies par l'EPTB sur le volet études sont étroitement liées aux activités du Conseil scientifique. Par conséquent, celles-ci sont détaillées ci-après.

3.4. TRAVAUX DU CONSEIL SCIENTIFIQUE

En 2022, les activités du Conseil scientifique et de l'EPTB pour le volet étude ont été principalement concernées par les sujets suivants :

- Trois réunions du Conseil scientifique : le 24 janvier après-midi (en visio), une journée répartie entre le 31 mars et le 1er avril et 2 journées en septembre.
- Poursuite de l'exploitation des données acquises lors des études 2020/2021 : analyse des courants avec le modèle Vibrance, campagne de mesures hydrosédimentaires et analyse granulométrique par tamisage pour actualiser la couverture sédimentaire. Ces données ont fait l'objet d'une présentation par le Conseil Scientifique au cours du séminaire de restitution à mi-parcours le 01 avril.
- Programmation et suivi de la campagne de carottage réalisée en mars 2022.

L'EPTB a lancé l'étude « Carottage en Rance » comprenant une campagne de prélèvements réalisée du 15 au 17 mars 2022 et les analyses des échantillons entre mars et novembre 2022 (cf partie « D. Mise en œuvre du volet recherche et développement »).

Le CS y a contribué via :

- La localisation des carottages à privilégier au regard des images sismiques acquises en 2021 et des objectifs de l'étude ;

- La définition du cahier des charges permettant de définir les analyses à effectuer.
- Programmation d'une campagne de prélèvements complémentaires en haut estran dans le cadre de l'étude « actualisation de la carte de la couverture sédimentaire de l'estuaire de la Rance » et analyses par granulomètre laser.
Le CS a contribué au montage de la campagne, en priorisant les stations à prélever, et à la définition du cahier des charges, en spécifiant le protocole des analyses. L'EPTB a réalisé les prélèvements en régie en mai 2022. Les échantillons ont été analysés (granulométrie laser) simultanément aux échantillons acquis en 2020 par Ifremer. Les données ont été exploitées par le CS avec l'appui de l'EPTB et une approche pour la réactualisation de la carte de la couverture sédimentaire a été proposée (cf partie « D. Mise en œuvre du volet recherche et développement »).
- Contribution à la réalisation de l'opération de dragage Chêne vert/Moinerie à Plouër-sur-Rance initialement prévue en 2022, devant être reportée fin 2022/2023 (marché infructueux en 2021 et contrainte liée à la pêche à pied ne permettant pas de draguer dès octobre 2022) (cf partie « C. Mise en œuvre du volet opérationnel ») :
 - La définition du cahier des charges, le suivi et l'exploitation des résultats de modélisation permettant de dimensionner le projet et évaluer les impacts potentiels des travaux sur le milieu et les usages ;
 - Avis sur le cahier des charges Travaux pour la consultation des entreprises ;
 - La définition des suivis du milieu à mettre en place durant les travaux.
- Contribution à la validation et l'exploitation du modèle hydrosédimentaire TELEMAT.
Des constats récemment effectués par le CS ont montré qu'il est essentiel que la modélisation mathématique puisse prendre en compte les clapots dans le bassin de la Rance, et les vagues au large pour modéliser le devenir des sédiments. A partir de mai 2022, une commission CS/EPTB/EDF l'EPTB s'est réunie pour préciser les modifications et ajouts nécessaires au modèle hydrosédimentaire d'EDF (comme la prise en compte des clapots et vagues au large). Dès que cette étape sera terminée, la validation du modèle devra être réactualisée (normalement avant l'été 2023), et un sujet prioritaire sera l'analyse des flux sédimentaires à travers le barrage. Le CS a participé en contribuant à la définition du cahier des charges d'EDF pour lancer une sous-traitance en charge de la validation et de l'exploitation du modèle en 2023.
- Réflexion sur les scénarios de fonctionnement alternatif de l'usine marémotrice avec EDF.
A partir de l'automne 2022, une commission CS/EPTB/EDF s'est réunie à 5 reprises pour préciser les contours d'un fonctionnement alternatif, ce qui a permis de rappeler les leviers d'action et de définir des indicateurs de performance des modes de fonctionnement alternatif évaluables à partir des résultats du modèle AGRA (code EDF de programmation de l'UMR). Ce travail a été lancé dans l'attente de la validation complète du modèle hydrosédimentaire, qui devrait être réalisée en 2023.
- Réflexion sur les impacts écologiques potentiels liés à la définition d'un scénario de fonctionnement alternatif de l'Usine marémotrice.
- Poursuite du suivi de 3 études non portées par l'EPTB :
 - Thèse sur le benthos (CRESCO-Ifremer) : des points d'avancement de l'étude ont été réalisés en janvier et septembre 2022. Une présentation publique sur l'avancement des travaux en cours a eu lieu lors du séminaire du 1^{er} avril (synthèse en annexe 11). La thèse sera finalisée fin 2023.
 - Etude sur les poissons (CRESCO-MNHN) : un point d'avancement de l'étude a été réalisé en janvier 2022. Une présentation sur l'avancement de l'étude, en cours à l'époque, a également eu lieu lors du séminaire du 1^{er} avril (synthèse en annexe 11). L'étude s'est finalisée fin 2022 avec la production d'un rapport en cours de relecture. Un comité de pilotage est planifié pour présenter les résultats auprès des financeurs et du Conseil scientifique en janvier 2023.
 - Finalisation de la thèse EDF sur la modélisation hydrosédimentaire de l'estuaire : soutenance de thèse faite le 23 février 2022.
- Organisation d'un séminaire de restitution à mi-parcours le 01 avril 2022 avec l'appui de l'EPTB.

Lors de cette restitution, les membres du CS ont présenté l'état d'avancement de leur réflexion ainsi que de premiers résultats d'études menées dans le cadre du plan de gestion expérimental des sédiments de la Rance. Avec l'appui du Conseil Scientifique, l'EPTB a également synthétisé les principaux messages des experts du Conseil Scientifique présentés lors du séminaire sous la forme de notes synthétiques. Divers supports liés à ce séminaire ont été publiés sur le site internet de l'EPTB (cf partie « E. Communication » du présent rapport d'activité).

- Rédaction du diagnostic hydrosédimentaire de l'estuaire de la Rance (annexe 2).

L'ensemble des travaux portant sur la compréhension du fonctionnement hydrosédimentaire de l'estuaire ont été retranscrits au sein de ce diagnostic. Une synthèse ainsi que des recommandations pour le plan de gestion pérenne ont été rédigées par le Conseil scientifique. Une réactualisation de ce diagnostic sera proposée courant 2023 afin d'inclure les résultats des études en cours. Le Conseil scientifique prévoit également la réalisation de 3 autres chapitres, en lien avec les différents groupes de travail du CS, à savoir le fonctionnement écologique de l'estuaire, les enjeux territoriaux et la valorisation des sédiments.

- Participation au groupe de travail « valorisation des sédiments de la Rance » mis en place par la Sous-préfecture de Dinan pour approfondir les projets potentiels avec divers acteurs (services de l'Etat, ADEME, CEREMA, Région, Chambre d'agriculture, EPTB...).
- Suivi du stage portant sur l'exploitation des archives documentaires. Des réunions ont été planifiées avec l'expert du CS, chargé du suivi universitaire du stage. Une restitution finale du stage auprès des membres du groupe de travail Territoire du CS a été réalisée en septembre 2022.

Le tableau suivant synthétise les principales réunions faites avec le CS (liste non exhaustive) qui ont ponctué les échanges réguliers entre l'EPTB et les experts du CS.

Tableau 3 : liste non exhaustive des réunions du Conseil scientifique du plan de gestion en 2022

Communication / Définition des projets de dragage / Montage ou suivi des études / GT valorisation créé par la Sous-préfecture / Point d'avancement / Réunion du CS / Travaux de modélisation EDF

Date	Objet de la réunion	Participants
03/01/2022	GT Bilan de la campagne sismique (fin 2021) et Etude Carottage et datation des dépôts	CS restreint / EPTB / Univ. Caen et Bordeaux (prestataires)
2022	Ajustement du projet de dragage Chêne vert 2022/2023, étude de modélisation	CS restreint / EPTB / IDRA (Maitre d'œuvre) / ACRI (prestataire)
06/01/2022	GT Impacts écologiques du fonctionnement alternatif du barrage	CS restreint/ EPTB / Ifremer (CRESCO)
07/01/2022	GT Diagnostic des besoins d'évaluation économique	P. Scemama (CS) / EPTB
19/01/2022	Point d'avancement Etude Poisson	MNHN / Région Bretagne / AELB / CS restreint / EPTB
24/01/2022	Réunion du Conseil scientifique (visio après-midi)	CS / EPTB
31/01/2022	Point d'avancement de la thèse Benthos	Ifremer (CRESCO) / AELB / CS restreint / EPTB
Février 2022	GT Etude Carottage et datation des dépôts – planification de la campagne	CS (restreint) / EPTB / Univ. Bordeaux (prestataire)
04/02/2022	GT Analyses granulométriques et actualisation de la carte de la couverture sédimentaire	CS (restreint) / EPTB / Univ. Bordeaux (prestataire)
23/02/2022	GT valorisation des sédiments organisé par la sous-préfecture de Dinan	E. Masson (CS) / EPTB
28 et 30/03/2022	Préparation du séminaire du CS	CS restreint / EPTB / Ifremer (CRESCO)
31/03 et 01/04/2022	Réunion du Conseil scientifique (1j – présentiel)	CS / EPTB
01/04/2022	Séminaire de restitution du CS	CS / EPTB / Ifremer (CRESCO) / MNHN / Acteurs du territoire
Avril à juillet	Point d'avancement sur le stage Archives	CS (restreint) / EPTB
Mai à décembre	Réunions et réflexions sur la validation et l'exploitation du modèle hydrosédimentaire TELEMAT	CS restreint / EDF / EPTB
01/06/2022	GT Etude Carottage et datation des dépôts – point d'avancement	CS (restreint) / EPTB / Univ. Bordeaux (prestataire)
Mai à décembre	Exploitation des données hydrosédimentaires	CS (restreint) / EPTB
06/09/2022	Restitution du stage Archives	CS (restreint) / EPTB
13 et 14/09/2022	Réunion du Conseil scientifique (2jrs – présentiel)	CS / EPTB / GT plan pérenne
Octobre à décembre	Réunions bimensuelles : réflexions sur le lancement de scénarii de fonctionnement alternatif avec le modèle AGRA	CS (restreint) / EDF / EPTB
15/11/2022	GT dragage	CS (restreint) / EPTB
22/11/2022	GT Analyses granulométriques et actualisation de la carte de la couverture sédimentaire	CS (restreint) / EPTB / Univ. Bordeaux (prestataire)
08/12/2022	GT économie	CS (restreint) / EPTB

C. MISE EN ŒUVRE DU VOLET OPERATIONNEL

Dragages et stockage des sédiments de dragage

1. PROGRAMMATION DE L'OPERATION 2022/2023 : DRAGAGE A PLOUËR-SUR-RANCE (CHENE VERT) ET DISPERSION EN SURFACE DES SEDIMENTS VERS LA MER

1.1. RAPPEL DE L'OBJECTIF DE L'OPERATION

Courant 2021, l'EPTB avec l'appui du Conseil scientifique et d'une maîtrise d'œuvre (IDRA Environnement) a dimensionné une expérimentation de dragage au niveau de l'anse de la Moinerie et du Chêne Vert à Plouër-sur-Rance. L'opération comprend également le transport des sédiments dragués jusqu'à un point de rejet situé devant le barrage marémoteur puis leur relargage progressif dans le courant de jusant pour qu'ils soient redistribués vers le large.

L'opération a été définie sur la base des retours d'expérience de l'opération de dragage à la Richardais (2021) et de nouvelles études préalables de modélisations dans les secteurs du dragage et de la redistribution.

Les objectifs de cette opération sont :

- Réaliser un nouveau test de dispersion en surface d'un volume conséquent de vases à l'amont direct du barrage pour les évacuer vers la mer ;
- Evaluer l'efficacité des solutions techniques applicables dans un tel projet (limites, atouts et inconvénients) ;
- Tester la redynamisation du secteur Moinerie - Chêne Vert en créant un chenal secondaire dans l'optique de renforcer localement les courants.

Plusieurs scénarii de dragage ont été étudiés (cf présentation des scénarii en annexe 3). Le rétablissement d'un ancien chenal Chêne vert - Moinerie est ressorti des études préalables de modélisation et d'une réunion de concertation des acteurs concernés, comme étant le scénario de dragage optimal permettant de renforcer les courants dans le secteur. Cette redynamisation des courants devrait permettre de diminuer la sédimentation au niveau de ces sites. Plusieurs modélisations ont été lancées en 2021 et en 2022 pour anticiper les effets potentiels des opérations sur la zone d'extraction et sur la dispersion des sédiments dans le courant.

1.2. PROGRAMMATION DES TRAVAUX

Deux consultations d'entreprises ont été lancées fin 2021 et au printemps 2022 qui ont dû être déclarées infructueuses pour cause de budget prévisionnel insuffisant malgré sa révision entre ces deux consultations. Après ajustement du cahier des charges, une troisième consultation des entreprises a finalement abouti en novembre 2022 avec l'attribution du marché de travaux à l'entreprise MERCERON TP.

Le projet de dragage inclut un dragage de 18 240 m3 de sédiments pour redessiner le chenal du Chêne vert au moyen d'une drague aspiratrice en marche et un transport de ces sédiments jusqu'au point de rejet situé dans une zone de fort courant de jusant où sera faite la redistribution sur une période précise à marée descendante (présentation du projet en annexe 3).

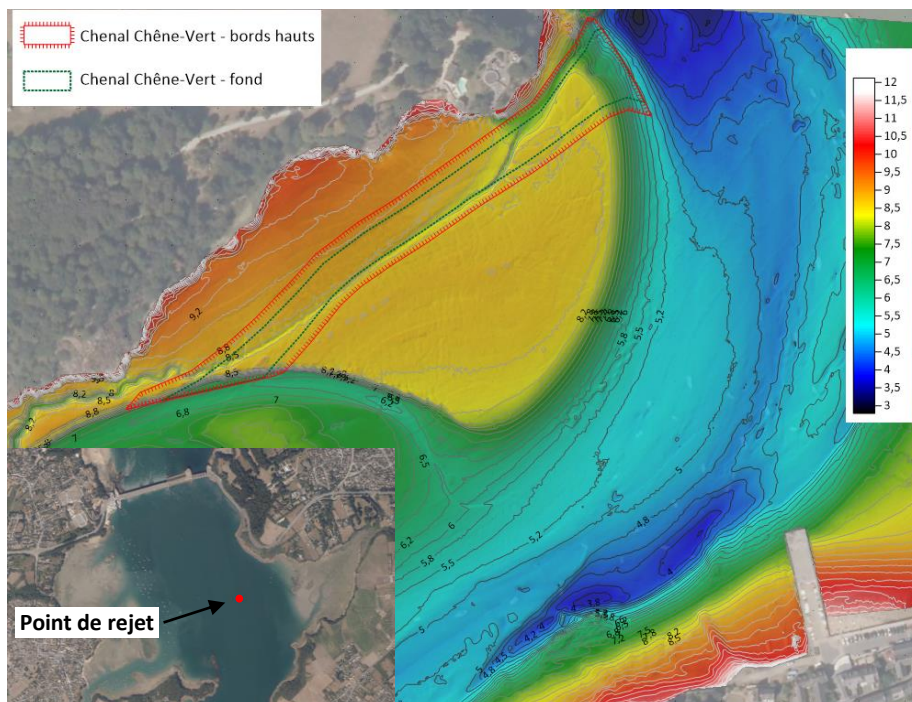


Figure 2 : chantier d'extraction des sédiments et localisation du point de rejet

Les modalités de rejet (localisation, période de rejet, durée...) ont été fixées avec le Conseil scientifique à l'aide de la modélisation (prestation réalisée par Acri-In). La modélisation a également permis d'estimer une efficacité de la redistribution des sédiments vers la mer à hauteur de 70 % et de potentiels dépôts de sédiments sur les zones à enjeux telle que les plages du littoral de l'ordre de quelques millimètres.

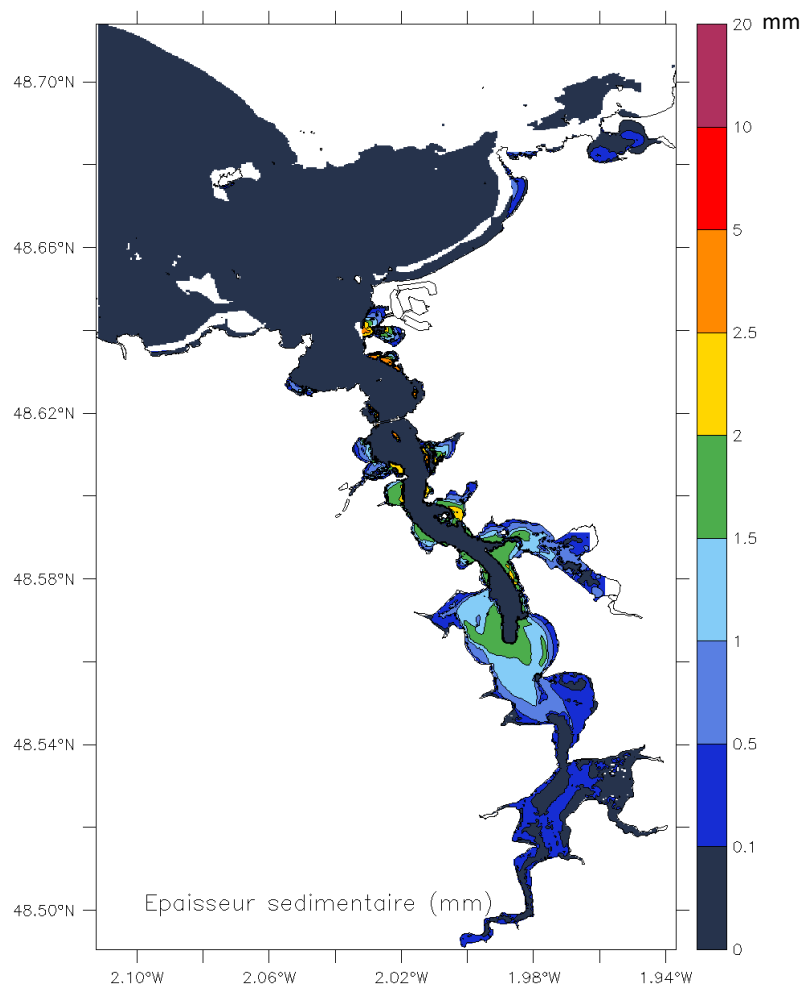


Figure 3 : estimation des dépôts potentiels de sédiments fins suite à l'opération de dragage Chêne Vert à Plouër-sur-Rance à l'aide de la modélisation (ACRI-In)

Les travaux ne pouvant débuter fin 2022 en raison d'une activité de pêche professionnelle à cette période au niveau du site du Chêne Vert, ces travaux sont à planifier entre janvier et mars 2023, selon la disponibilité du matériel de l'entreprise.

Compte-tenu du caractère expérimental de cette opération, un bilan à mi-parcours est prévu pour valider la poursuite des travaux selon les éventuels impacts constatés sur les premières semaines de travaux.

1.2. MISE EN PLACE DE SUIVIS DES IMPACTS DE L'OPERATION SUR LE MILIEU

Les suivis programmés pour l'opération de dragage ont été définis en concertation avec le Conseil scientifique du Plan de Gestion ainsi qu'avec les acteurs concernés tels que les pêcheurs professionnels (CDPMEM22 et 35, CRC), des élus locaux directement concernés et les services de l'état. Trois types de suivis seront mis en œuvre de janvier à mai 2023.

■ Suivi bathymétrique (entreprise GeoXYZ) :

Un suivi bathymétrique durant les opérations de dragage est programmé au niveau de :

- La zone d'extraction pour connaître la quantité effective de sédiments dragués.
- Le point de rejet pour évaluer la qualité de la redistribution en suivant si des dépôts de sédiments se forment au fond, au droit du point de rejet.
- Le port de Dinard pour quantifier les éventuels dépôts de sédiments qui pourraient se faire dans le port lors de la redistribution (étant une zone favorable au piégeage de sédiments du fait de sa configuration).

■ Suivi de la turbidité (ADERA/GeoTransfert/CREOCEAN) :

Un suivi des concentrations en Matière En Suspension (MES) dans l'eau est programmé sur 5 stations réparties dans l'estuaire et en aval du barrage :

- Une sonde en amont du bassin pour surveiller les impacts potentiels liés aux travaux de dragage à l'aval de la zone d'extraction
- Quatre sondes autour de la zone de rejet et au-delà, dont la localisation a été choisie sur la base des résultats de la modélisation.

Les sondes installées en sub-surface mesureront en continu la teneur en particules dans l'eau pour étudier les impacts potentiels et vérifier que le modèle hydro sédimentaire simule correctement les transferts particuliers.



Figure 4 : localisation de la station de suivi turbidité à proximité des dragages (à gauche) et de la zone de redistribution (à droite)

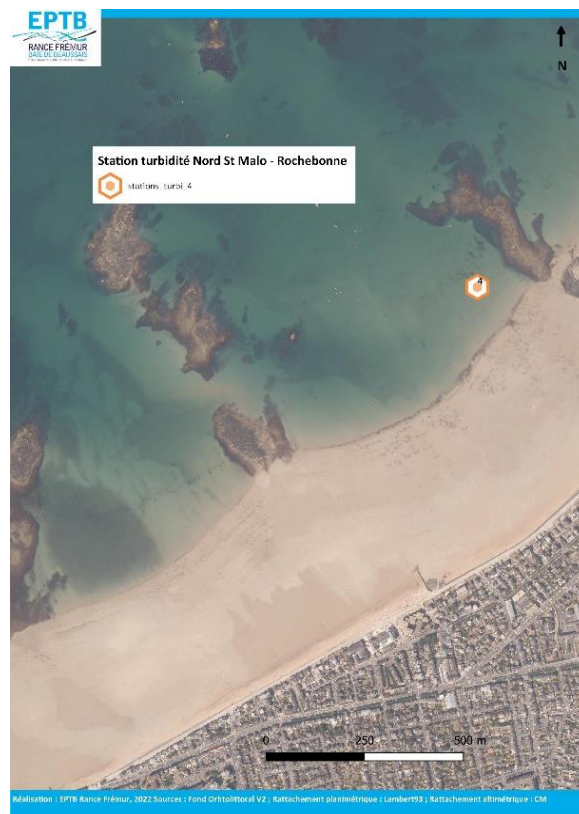


Figure 5 : Station de suivi sur le littoral, à Rochebonne

Les sondes situées à proximité de la zone d'extraction et de rejet seront employées pour répondre aux obligations réglementaires de suivi du chantier (ralentissement ou arrêt du chantier en cas de remise en suspension trop importante).

Les autres sondes ont pour objectif de contrôler la concentration de sédiments dans l'eau en lien avec la redistribution des sédiments pour veiller à leur dispersion vers la mer.

- Suivis de la sédimentation sur les estrans (EPTB Rance Frémur) :

Un suivi sur plusieurs semaines de l'évolution altimétrique de l'estran est prévu sur 13 sites à enjeux (cf figure ci-dessous) identifiés par l'EPTB sur la base de l'estimation des dépôts potentiels sur les plages (cf figure 3, issue de la modélisation) et d'une concertation des acteurs concernés. Ce suivi vise à vérifier la présence ou l'absence de dépôt de sédiments au cours et après l'opération de dragage. Des stations sont prévues sur les estrans de Dinard, Saint-Malo et La Richardais. Le suivi envisagé est détaillé en annexe 3.

Ces suivis permettront de s'assurer que la redistribution des sédiments à l'aval du barrage n'impacte pas ou peu les sites à enjeux.

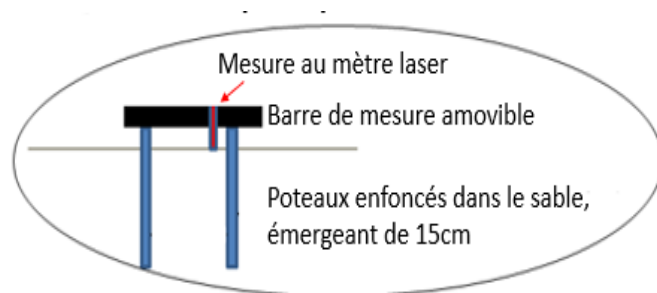


Figure 6 : Localisation prévisionnelle des stations de suivi sédimentaire sur estran et dispositif de mesure

1.4. COUTS PREVISIONNELS

- Les études préalables (modélisation - Acric) : 48 254 € TTC.
- La maîtrise d'œuvre (Idra Environnement) : 72 997 € TTC.
- L'opération de dragage (Merceron) : 1 023 062 M € TTC
- Les suivis de turbidité (ADERA/Geotranfert) : 69 132 € TTC

2. RECHERCHE D'UN SECOND GRAND SITE DE TRANSIT ASSOCIE A UN PIEGE A SEDIMENTS

Dans l'objectif d'augmenter la capacité de stockage à terre dans le cadre du plan de gestion pérenne, l'EPTB a lancé une étude de faisabilité en 2022, pour la création d'un second site de transit de grande capacité.

A compter de novembre 2022, l'entreprise IDRA Environnement a été mandaté pour mener une étude de faisabilité technique associée à une recherche foncière (Cahier des charges en annexe 4).

Cette étude de faisabilité a pour objectif de :

- Réaliser un état des connaissances des types de site de stockage existant (bénéfices/contraintes) et définir le type de site de transit de sédiments marins adéquat au regard des besoins identifiés pour le plan de gestion pérenne ;
- Réaliser un diagnostic précis des opportunités du territoire en termes de potentiels fonciers permettant l'implantation d'un nouveau site de transit de sédiments. Ce diagnostic intègre notamment une identification des enjeux sur le secteur ciblé et les éventuelles contraintes du projet ;
- Etudier la faisabilité de l'implantation d'un site de transit sur la ou les parcelles potentielles en précisant les différentes étapes de mise en œuvre (modalités pour l'acquisition foncière, les démarches réglementaires...) et un avant-projet sommaire théorique de la création du site de transit.

L'étude de faisabilité se focalise sur X communes situées dans le secteur amont de l'estuaire, en rive droite : St Hélien, La Vicomté-sur-Rance, Pleudihen-sur-Rance, La Ville-es-Nonais, Saint-Suliac, Saint-Père-Marc-en-Poulet. Un comité de suivi sera mis en place en 2023, pour faire des points d'avancement au terme de chaque étape de l'étude de faisabilité :

- Phase 1 : étude technique sur les types de sites de stockage existant (2 mois).
- Phase 2 : étude d'opportunité foncière (2 mois).
- Phase 3 : avant-projet sommaire selon les résultats des premières phases (2 mois).

Le budget prévisionnel alloué à cette étude de faisabilité est de 37 463 € TTC.

Valorisation des sédiments de dragage

3. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET AGRONOMIQUE DE LA VALORISATION AGRICOLE DES SEDIMENTS DE LA RANCE (SEPT. 2019/2022)

L'étude réalisée par la chambre d'agriculture de Bretagne (CRAB) a pour objectif de compléter les connaissances sur l'intérêt agronomique des sédiments de la Rance dans le cadre des épandages pratiqués depuis des décennies, comprenant des suivis sur parcelle et un retour d'expérience des épandages des sédiments du Lyvet 2 réalisés en 2017.

Elle se décompose en 3 objectifs :

- Un suivi agronomique sur une parcelle concernée par un épandage de sédiments réalisé par la commune de Plouër-sur-Rance en septembre 2019. Ce suivi *in situ* vient compléter une étude de la chambre d'agriculture sur « l'utilisation des sédiments de la Rance en agriculture » (2016). Le rapport complet de ce suivi est joint en annexe 5.
- La synthèse des retours d'expérience des épandages des sédiments de l'opération Lyvet 2 faite en 2017.
Cette tâche a débuté mi-novembre 2020 et s'est terminée en avril 2021. Elle a consisté en des entretiens avec 6 des 8 agriculteurs ayant reçu des sédiments, pour collecter leurs retours d'expérience après plusieurs années et une analyse plus approfondie sur 3 parcelles, en particulier sur l'état du sol. Le rapport de synthèse de ces retours d'expérience a été finalisé et fourni en annexe du rapport d'activité 2021.
- En option : une étude de faisabilité d'un test d'épandage de vases non ressuyées en bord de champ directement après extraction. Cette option ne sera pas déclenchée au regard des attentes du projet SURICATES et des réflexions menées par le GT valorisation organisé par la Sous-préfecture, tous deux menés en parallèle pour faciliter les épandages agricoles.

Les résultats de cette étude seront exploités dans le cadre de la définition du plan de gestion pérenne. Ils pourront également permettre de faire un document de communication auprès des agriculteurs qui accueillent des sédiments de la Rance sur leurs parcelles. Ce document fournirait des informations sur les impacts d'un apport massif en sédiments sur plusieurs années afin que les agriculteurs puissent adapter leur pratique culturale en conséquence.

Coût de l'étude : 18 596 € TTC

4. PROJET EUROPEEN SURICATES DE VALORISATION DES SEDIMENTS DE LA RANCE 2021/2023

Depuis la création du site de transit de la Hisse en 2014, les sédiments une fois ressuyés sont principalement valorisés en amendement agricole et en couche d'étanchéité du fond des lagunes de la Hisse avant le remplissage suivant.

Dans la perspective d'une gestion durable des sédiments, l'EPTB Rance Frémur explore d'autres solutions de valorisation susceptibles de répondre aux besoins du territoire (pistes cyclables, merlons...). C'est dans cette optique qu'a été lancé le projet Interreg SURICATES centré sur la valorisation des sédiments de la Rance.

4.1. OBJECTIF DU PROJET

Le projet SURICATES démarré en juin 2021 pour une durée de 2.5 ans, doit aboutir à la définition d'une stratégie de valorisation à moyen/long terme en adéquation avec les objectifs du plan de gestion pérenne des sédiments de la Rance. Il consiste à :

- Tester avec les sédiments ressuyés de la Hisse, des solutions de valorisation déjà éprouvées et évaluer leurs impacts économiques et environnementaux. Ces filières sont :
 - La restauration de perrés (remplacement du liant par des produits à base de sédiments) ;
 - La création de merlon paysager et de digue de protection contre les inondations et/ou l'érosion ;
 - L'optimisation de la valorisation agricole (faciliter les épandages en agissant sur la texture des sédiments).
- Valoriser au minimum 7 000 tonnes de sédiments actuellement stockés à la Hisse ;
- Rechercher des solutions pour optimiser la gestion des sédiments stockés à la Hisse en particulier durant les phases de désalinisation et de déshydratation ;
- Evaluer les perspectives de valorisation sur le territoire ;
- Définir une stratégie de valorisation à moyen/long-terme de réemploi des sédiments de la Rance sur le territoire.

Le projet SURICATES mobilise 7 partenaires. La coordination globale du projet est assurée par l'Université de Lille. Le projet étant centré sur la valorisation des sédiments de la Rance, l'EPTB Rance Frémur est un partenaire central. Il est pilote des phases de démonstrations à petite échelle des solutions de valorisations à la Hisse et des travaux de valorisation. Il contribue également à l'ensemble des autres tâches du projet (transmission de données, échanges techniques liés au contexte local, concertation des acteurs locaux...).

Partenaires scientifiques du projet :



4.2. ETAT D'AVANCEMENT

Au cours de cette même période, l'EPTB a réalisé les tâches suivantes dont certaines sont détaillées ci-après :

- L'installation des démonstrateurs sur le site de la Hisse (cf sous-chapitre 5) ;
- La fourniture de diverses données disponibles pour adapter les modèles d'impacts économiques et environnementaux des valorisations au territoire de la Rance ;
- Le lancement de la concertation auprès des EPCI : présentation du projet SURICATES et échanges sur les projets potentiels d'aménagement susceptibles d'employer des sédiments de la Rance (cf sous-chapitre 6) ;
- La réalisation d'un test de déshydratation accélérée des sédiments à Plouër-sur-Rance avec le pilote développé par le bureau d'étude IXSANE, en février 2022 (cf sous-chapitre 7) ;

4.4. MOYENS FINANCIERS LIES AU PROJET EUROPEEN SURICATES (JUIN 2021/2023)

Le budget prévisionnel de ce projet s'élève à 2.3 M€ tous partenaires confondus, dont 646 750 € dédiés aux actions à réaliser par l'EPTB Rance Frémur. L'EPTB a également obtenu une subvention complémentaire de la Région Bretagne (service Ressource) à hauteur de 90 000 € pour ce projet. Le reste à charge est inclus dans le budget du plan de gestion expérimental.

Partenaires financiers :



Tableau 4 : répartition budgétaire du projet Suricates

Partenaire	Montant projet par partenaire	Subvention européenne	Subvention Région Bretagne	Autofinancement
EPTB Rance Frémur	646 750 €	388 050 €	90 000 €	168 700 €
Université de Lille	161 225 €	96 735 €	-	64 490 €
Munster Technological University (Irlande)	222 500 €	133 500 €	-	89 000 €
University of Strathclyde (Ecosse)	162 629 €	97 577 €	-	65 051 €
IXSANE	494 100 €	296 460 €	-	197 640 €
BRGM	220 550 €	132 330 €	-	88 220 €
IMT Lille-Douai	387 950 €	232 770 €	-	155 180 €
TOTAL (TTC)	2 295 703 €	1 377 422 €	90 000 €	828 281 €

5. MISE EN PLACE DES DEMONSTRATEURS DE VALORISATION DES SEDIMENTS (PROJET SURICATES)

5.1. DEMARCHES PREALABLES

Fin janvier/février 2022, diverses démarches ont été réalisées dans l'optique de déterminer la faisabilité d'employer des sédiments du site de la Hisse pour faire des bétons et des digues en partenariat avec l'IMT Lille-Douai. En parallèle, le BRGM a proposé de mélanger les sédiments avec des déchets verts et des fines argileuses pour modifier leur texture pour un amendement agricole.

Des démonstrateurs ont été mis en place sur le site de transit de la Hisse du 25 au 29 avril (parcelles) et le 12 mai 2022 (béton/digue) pour tester à petite échelle ces solutions de valorisation dans le cadre du projet SURICATES. Des dispositifs en milieu contrôlés ont été installés afin de suivre l'évolution des démonstrateurs en conditions climatiques réelles et contrôler l'absence d'impacts environnementaux liés à l'utilisation des sédiments de la Hisse. Ces essais sont réalisés par le BRGM et l'IMT de Lille-Douai sous pilotage de l'EPTB Rance Frémur et d'Ixsane.

Sur la base des études en laboratoire faites par l'IMT Lille-Douai et le BRGM fin 2021/début 2022, les démonstrateurs ont été dimensionnés et des protocoles de suivis ont été proposés en tenant compte des contraintes liées à l'exploitation d'un site ICPE tel que celui de la Hisse (cf rapport en annexe 6).

5.2. MISE EN PLACE DES DEMONSTRATEURS POUR L'APPLICATION « BETON »

Durant le 1er trimestre 2022, l'EPTB avec l'appui de l'IMT Lille-Douai a organisé la mise en place des démonstrateurs « béton » en mai 2022. L'IMT Lille-Douai et IXSANE ont fourni les équipements nécessaires (bacs...) et les matériaux à base de sédiments de la Hisse.

Ces démonstrateurs sont composés de bacs étanches au sein desquels les matériaux (béton et digue) sont mis en œuvre dans des conditions d'expositions réelles en termes de pluviométrie et d'ensoleillement pour se rapprocher au mieux des conditions d'utilisation des produits. Chaque démonstrateur est composé de deux bacs superposés (figure 10) : le bac supérieur contient les matériaux testés et permet la récupération des eaux de pluie en contact avec eux et le bac inférieur permet de réserver l'eau de lessivage avant rejet ou traitement selon les résultats des analyses.

Au-delà des suivis des eaux de lessivage pour confirmer l'absence d'impact environnemental programmés sur 1 an, des essais seront réalisés au printemps 2023 pour vérifier après 1 an d'exposition, que les propriétés géotechniques des bétons et noyau de digue restent inchangées. En parallèle, IXSANE effectue les mêmes essais en laboratoire mais en amplifiant les expositions à la pluie et aux UV afin d'accélérer le vieillissement des matériaux et déterminer s'ils conservent malgré tout, leurs propriétés géotechniques.

Démonstrateurs



Béton avec 30 % de sédiments fins



Béton classique (témoïn)



Sédiments plus sableux pour constituer le noyau d'une digue



Figure 7 : démonstrateurs installés à la Hisse (à gauche) et planches expérimentales « béton » et « digue »

5.2. MISE EN PLACE DES DEMONSTRATEURS POUR L'APPLICATION « OPTIMISATION DE LA VALORISATION AGRICOLE »

L'objectif initial des essais est de mélanger les sédiments avec des déchets verts pour modifier leur texture et les rendre plus aisément épandables avec des épandeurs classiques. Cela permettrait d'éviter d'employer un bulldozer pour effectuer les épandages en raison de la texture collante des sédiments, de pouvoir faire des valorisations agricoles selon les besoins des agriculteurs (plus d'apport massif en une opération) et dans la mesure du possible, réduire les coûts de mise en œuvre pour l'EPTB.

Pour la mise en place des parcelles expérimentales, l'EPTB a fait appel à l'entreprise Rance TP. Le coût de mise en œuvre de ces démonstrateurs est de 7 194 € TTC, inclus dans les dépenses du projet SURICATES.

Création des parcelles expérimentales

Le dispositif comprend 4 parcelles planes de 4 x 4 x 0.5 m. La terre excavée a été utilisée pour aménager des merlons autour des parcelles expérimentales. Les 4 parcelles ont été remplies par différents mélanges à tester : compost, broyat de branches (BRF) et/ou du refus de ligneux du compost et des argiles gonflantes.

Des suivis sont programmés au printemps 2023 pour évaluer les bénéfices agronomiques des mélanges sur le rendement, la qualité et la structure des sols reconstitués.

La figure suivante montre l'implantation du chantier incluant la création des 4 parcelles expérimentales entre un bassin de clarification et la lagune 1B et le prélèvement de sédiments dans la lagune 1B.



Figure 8 : implantation du chantier



Figure 9 : mise en place des 4 parcelles

Réalisation des mélanges pour reconstituer des sols

Les matériaux employés pour faire les mélanges sont les suivants :

1. Sédiments ressuyés de la Hisse

Les prélèvements ont été réalisés dans les 15 premiers centimètres de la lagune 1B dans laquelle les dépôts sont considérés plus homogènes suite aux analyses préalables faites par le BRGM en octobre 2021. Ces sédiments en surface sont plus secs et plus dessalés, ce qui réduit fortement les risques de transfert de chlorures vers la nappe.



Figure 10 : prélèvements superficiels de sédiments dans la lagune 1B

2. Bois raméal fragmenté (matières organiques ligneuses)

Environ 5 tonnes de BRF ont été récupérées à la plateforme de gestion de déchets verts de Miniac-Morvan. Bien que le BRF ne présente pas un intérêt agronomique important, il est attendu que les fibres contribuent à absorber l'humidité des sédiments. Les matériaux grossiers devraient également permettre d'aérer le sol reconstitué. Enfin, ils constituent un apport de carbone stimulant les microorganismes du sol.

3. Compost (matières organiques humifiées)

4 tonnes de compost ont été récupérés à l'UTOM de St-Malo. Le compost a un effet amendement organique fort, ainsi qu'un pouvoir fertilisant dépendant de la composition du compost en azote, phosphore et potassium. Il contribue à une meilleure agrégation du sédiment.



Figure 11 : BRF (broyat de branches) employé pour le test



Figure 12 : compost récupéré pour les tests

4. Matériaux fins argileux

Environ 1 tonne de fines argileuses humides (boues de lavage de carrière) ont été récupérées en carrière (gestion par le BRGM). Pour accélérer leur déshydratation, ces fines argileuses ont été stockées durant 15 jours dans un local d'EDF à Dinard.

Pour permettre leur incorporation dans le mélange, les fines argileuses ont dû être tamisées puis concassées sur site dans une benne, à l'aide d'une dameuse jusqu'à obtenir un matériel poudreux. Au terme des phases de séchage et de concassage, 600 kg de fines argileuses ont été obtenues. Il est attendu que ces matériaux argileux améliorent l'agrégation du sédiment, augmentant ainsi son aération et donc les cinétiques réactionnelles d'oxydation et de pédogénèse.



Figure 13 : séchage préalable des fines argileuses dans les locaux d'EDF (gauche), concassage (milieu) et tamisage (droite) avant dépôt dans la parcelle expérimentale

Remplissage des parcelles expérimentales

La répartition des mélanges a été définie par le BRGM comme suit :

- Parcelle 1 : 12.6 t de sédiments seuls (témoin)
- Parcelle 2 : 10.5t de sédiments + 1.9 t de broyat de branches (BRF)
- Parcelle 3 : 10.1t de sédiments + 1t de BRF + 1t de compost
- Parcelle 4 : 9.4t de sédiments + 1.1t de BRF + 1t de compost + 0.6t de fines argileuses.

Lors de la composition des mélanges, les prélèvements ont été faits de manière à avoir un tonnage global constant soit un volume de matériaux par parcelle d'environ 12 tonnes.

Phase 1



Phase 2



Vue d'ensemble



Figure 14 : mise en œuvre des parcelles - homogénéisation des matériaux (phase 1), remplissage des parcelles (phase 2) et vue d'ensemble des parcelles expérimentales

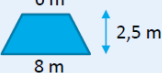
6. EVALUATION DES BESOINS POTENTIELS EN SEDIMENTS POUR UNE STRATEGIE DE VALORISATION A MOYEN TERME (PROJET SURICATES)

6.1. ESTIMATION DE LA CAPACITE DU TERRITOIRE POUR VALORISER LES SEDIMENTS EXTRAITS

Dans le cadre du projet SURICATES, des résultats préliminaires ont été produits pour évaluer les possibilités de valorisation des sédiments sur le territoire selon la disponibilité des parcelles susceptibles d'accueillir des sédiments et les proportions de sédiments pour être incorporés dans diverses applications.

Les premières estimations faites par l'Université de Lille qui seront affinées en 2023 montrent qu'il est possible de valoriser environ 300 000 m³ de sédiments désalinisés par an en amendement agricole, en considérant les modalités de gestion actuelles (1 épandage de 500 m³/ha tous les 10 ans).

Pour les autres filières, il est difficile de définir la capacité du territoire car elle est dépendante des projets d'aménagement (digue, routes...) envisagés par les maitres d'ouvrage à moyen terme. Par conséquent, l'EPTB Rance Frémur avec l'appui de l'IMT Nord Europe, a quantifié les aménagements possibles avec 10 000 m³ de sédiments. Le tableau ci-dessous synthétise les résultats obtenus.

Solution de valorisation	Quantité unitaire estimé	Réalisations estimées, avec 10 000 m ³ de sédiments
Valorisation agricole	500 m ³ /ha	Epandage sur 20 ha
Noyau d'un talus végétalisé /digue 	De 50% à 100% de sédiments dans le noyau selon la teneur en sédiments fins Talus/merlon : entre 8,5 et 17 m ³ de sédiments / mètre linéaire	Entre 600 et 1200 m de talus végétalisé / digue
Béton non armé	Jusqu'à 30 % du sable remplacés par des sédiments fins (sable = 30 à 40% dans un béton) Soit environ 0,120 m ³ de sédiments pour 1m ³ de béton	Environ 80 000 m ³ de béton (production annuelle béton prêt à l'emploi en France environ 40M de m ³)
Ciment bas carbone	20 % de sédiments dans la masse totale du ciment Soit 200 kg pour 1 Tonne de ciment	75 000 tonnes de ciment (production annuelle France environ 20M de tonnes)
Coulis autocompactant pour combler des tranchées de 0,5 m de large par 1m de profondeur	50 % de sédiments fins secs Tranchée de 0,5 x 1m : 0,25 m ³ de sédiments / mètre linéaire	40 km de tranchée de 0,5 x 1m

7. TEST DE DESHYDRATATION ACCELEREE DES SEDIMENTS DE DRAGAGE DU PORT DE PLOUËR-SUR-RANCE (FEVRIER 2022)

7.1. OBJECTIFS DU TEST

L'EPTB Rance Frémur étudie les possibilités d'optimiser la valorisation agricole faite actuellement et de développer des filières de valorisation des sédiments de dragage. Les principaux facteurs limitants sont la teneur en sel (ressuyage de 1.5 à 2 ans nécessaire pour faire une valorisation agricole) et la teneur en eau (texture collante ne facilitant pas les épandages).

Afin d'optimiser la gestion à terre des sédiments, l'EPTB Rance Frémur en partenariat avec la commune de Plouër-sur-Rance a testé un pilote de déshydratation conçu par Ixsane du 7 au 18 février 2022, en condition réelle d'un dragage hydraulique.

Le pilote permet de séparer les éléments grossiers (sables, coquilles...) issus du dragage, d'agglomérer les sédiments fins en suspension dans l'eau à l'aide d'un flocculant puis de les déshydrater avec une presse. A la sortie de cette phase de déshydratation, la teneur en eau peut atteindre 40 à 50% équivalente à celles des sédiments stockés à la Hisse après plus de 1,5 an de stockage. Cet outil pourrait permettre d'optimiser la gestion à terre des sédiments en réduisant la quantité d'eau salée présentes dans les vases immédiatement après extraction.

Une fois déshydratés, plusieurs partenaires ont prélevé les sédiments issus de ce test pour évaluer les possibilités de réemploi dans diverses filières (béton, briques, verrerie). Une note descriptive du test est présentée dans l'annexe 6.

7.2. REALISATION DU TEST A PLOUËR-SUR-RANCE

Les essais ont été faits du 7 au 18 février 2022 soit 10 jours effectifs incluant 3 jours pour l'amenée/installation du pilote et le repli du matériel en fin de test.

Le pilote a été installé à proximité du bassin de décantation du port de Plouër-sur-Rance, sur une plateforme aménagée par la commune (Figure 11). Une benne de 10 m³ ainsi que des big bag ont été installés pour récupérer les produits issus du test (vases déshydratées, sables et éléments grossiers).

Le pilote était directement raccordé à la canalisation de rejet de la drague hydraulique.

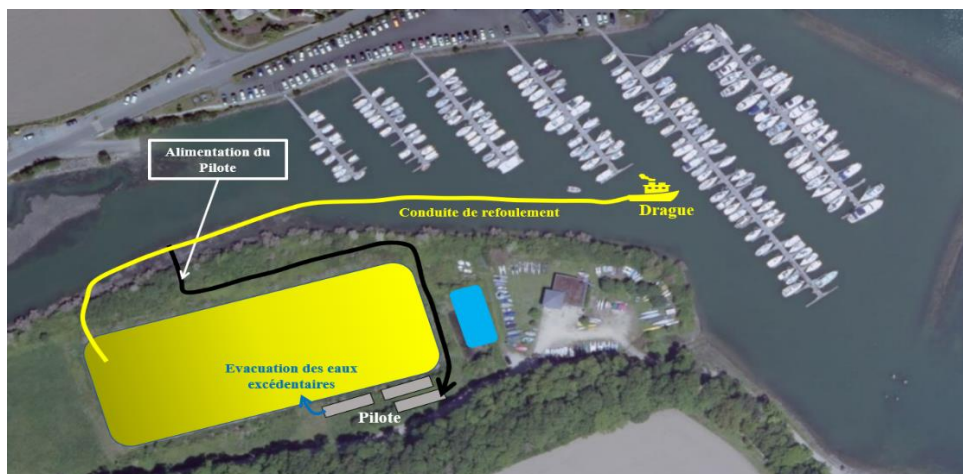


Figure 15 : Positionnement du pilote et de son alimentation en sédiments

Des visites sur le terrain ont été organisées les 10, 14, 15 et 16 février avec les acteurs du territoire pour observer le pilote en fonctionnement et échanger sur ses performances.

7.3. BILAN PRELIMINAIRE DU TEST

L'ensemble des retours d'expérience de ce test n'a pas encore été exploité. Par conséquent, le bilan préliminaire présenté ici reste à compléter.

Cadences

Le choix de raccorder le pilote à la canalisation de rejet de dragage présente l'avantage de permettre des essais en flux tendu sur des sédiments fraîchement dragués et l'inconvénient de rendre les tests de déshydratation tributaires des aléas du chantier de dragage. Ces aléas ont ralenti et parfois même arrêté les essais de déshydratation.

Pendant les 2 semaines de test prévu, le pilote a fonctionné 4 jours à plein régime. Les 3 jours restants, il n'a pu fonctionner que par intermittence en lien avec les cadences de dragage. Le pilote disposait d'une réserve de mélange eau/sédiments lui permettant de fonctionner en cas d'arrêt de chantier mais son autonomie était restreinte de l'ordre de 1h. Hormis ces aléas de chantier, le pilote a pu fonctionner correctement :

- 624 de m³ de mélange eau/sédiment brut issu de dragage du Port de Plouër-sur-Rance ont été traité par le pilote ;
- 2 big-bags de 2 tonnes chacun de sables ont été produits ;
- 1,2 big-bags de produit grossiers (algues...) ;
- 10 m³ de sédiments déshydratés avec une teneur en eau comprise entre 40% et 50 %.



Figure 16 : Produits issus des essais de déshydratation accélérée des sédiments du Port de Plouër-sur-Rance

Analyses des produits en sortie

Durant les 2 semaines d'essai, IXSANE a prélevé 3 échantillons de chaque produit en sortie, à savoir de sédiments bruts, de sable, de sédiments fins déshydratés et d'eau.

Diverses analyses ont été réalisées par IXSANE sur ces échantillons pour évaluer leur qualité. Par ailleurs, l'EPTB a fait des analyses sur un échantillon de sédiments fins déshydratés courant avril pour évaluer leurs caractéristiques (chlorures, contaminants, propriétés agronomiques...).

Les résultats de ces analyses sont en cours d'exploitation.

7.3. COUTS

Le montant de cette prestation s'élève à 36 000 € TTC. IXSANE a pris en charge une partie des coûts de mise en œuvre du pilote sur site et les analyses des échantillons qu'ils ont prélevés.

8. ÉTUDE DE FAISABILITE SUR LA VALORISATION DES SEDIMENTS DE DRAGAGE EN MATERIAUX DE CONSTRUCTION PREFABRIQUES (PORTAGE ENTREPRISE SEDIMENTTERRE)

Une étude de faisabilité sur la valorisation des sédiments de dragage en matériaux de construction préfabriqués, portée par l'entreprise Sédimentterre, est en cours (de novembre 2022 à mars 2025). L'EPTB et la sous-préfecture de Dinan sont partenaires du projet pour accompagner l'entreprise.

Le projet vise à étudier la possibilité de transformer des sédiments de dragage issus de l'estuaire de la Rance, en matériaux de construction bas carbone et non cuits intégrant :

- Le développement de process et de formulations pour des briques, blocs, plaques, panneaux, hourdis, etc.
- L'évaluation des performances techniques des matériaux, évaluation économique et des possibilités de développement industriel

Le projet est soutenu financièrement par le fonds d'intervention maritime (FIM) porté par le secrétariat d'état à la mer. Le budget prévisionnel est de 250 000 € HT comprenant 200 000 € de subvention FIM (le restant état à la charge de Sédimentterre).

9. ETUDE DE FAISABILITE DU REEMPLOI DE SEDIMENTS POUR CREER UNE PISTE CYCLABLE

A compter de novembre 2022, l'EPTB et Dinan Agglomération sont co-porteurs d'un projet intitulé « Expérimentation de réemploi de sédiments de dragage de la Rance dans un aménagement cyclable » soutenu financièrement par le Fonds d'intervention maritime porté par le secrétariat d'état à la mer.

9.1. OBJECTIF DU PROJET

Le projet a pour objectif de :

- Tester une filière de valorisation des sédiments marins de la Rance.
- Contribuer à la définition d'une stratégie de valorisation à moyen terme qui s'appuie sur les besoins du territoire et sur l'utilisation d'une ressource locale en substitution d'autres matériaux ou intrants.

Compte-tenu de la concomitance de la mise en œuvre des plans vélos sur le territoire et de la recherche de projets locaux pouvant utiliser des sédiments à court et moyen termes, le projet est centré sur l'aménagement de pistes cyclables.

Le projet intègre deux phases : une étude de faisabilité de réemploi programmée en 2023 (portage : EPTB Rance Frémur) et la réalisation d'un pilote de piste cyclable programmée en 2024 (portage : Dinan Agglomération).

9.2. CONTENU DU PROJET

Phase 1 : études de faisabilité

Faisabilité technique en laboratoire (EPTB Rance Frémur)

1. Analyse des possibilités d'utilisation de sédiments dans la conception de pistes cyclables

Un bilan des procédés employés sur les sites pilotes préexistants, intégrant une synthèse des enseignements de projets menés à l'échelle nationale et européenne, sera fait.

Il permettra de lister les possibilités de réemploi des sédiments de la Rance en fonction de leur composition et des exigences géotechniques pour mettre en place ces éléments structurant une piste cyclable.

2. Caractérisation des sédiments et tests en laboratoire

Cette étape vise à définir la quantité de sédiments pouvant être incorporés dans les formulations tout en garantissant des propriétés géotechniques (résistance, durabilité...) conforme aux normes applicables aux aménagements cyclables.

Sélection des sites pilote et planification (Dinan Agglomération)

Les analyses préalables pour définir la localisation du site pilote en fonction des contraintes de mise en œuvre sera faite par Dinan Agglomération. Les sites sur des voiries et terrains communautaires seront privilégiés.

Phase 2 : mise en œuvre des pilotes et suivis

Il est envisagé de créer un site pilote sur lequel il sera testé le réemploi de sédiments pour la bande de roulement (béton de chaussée) et la sous-couche routière. L'évolution du pilote sera comparée à celle de pistes créées avec des matériaux classiques.

9.3. PLAN DE FINANCEMENT PREVISIONNEL (SOUS RESERVE D'ACCEPTATION DU PROJET A L'APPEL A PROJET FIM)

Tableau 5 : plan de financement prévisionnel du projet sur l'expérimentation d'une piste cyclable

	Taux	Montant prévisionnel (TTC)
Subvention AAP FIM	80 %	100 000 €
Co-financements apportés :		
EPTB Rance Frémur	12.3 %	16 000 €
Dinan Agglomération	7.7 %	14 000 €
TOTAL (TTC)	100 %	130 000 €

10. VALORISATION AGRICOLE DES SEDIMENTS DE LA RANCE (SEPT. 2019/2022)

10.1. PRESENTATION DES TRAVAUX REALISES

Dans le cadre du projet SURICATES, l'EPTB a réalisé en septembre 2022 une valorisation agricole de 32 100 m³ de sédiments de la Hisse. La valorisation des sédiments a été réalisée entre le 6 septembre et le 10 octobre 2022.

Les travaux ont consisté à :

- Tester des épandages de sédiments secs prélevés dans les 50 premiers centimètres, avec un épandeur classique :
 - Un test avant le semi de l'hiver, avec 50 tonnes de sédiments sableux de la lagune 1A et 50 tonnes de sédiments vaseux de la lagune 1B ;

- Un test après l'hiver avant le semi du printemps, avec 50 tonnes de sédiments sableux de la lagune 1A et 50 tonnes de sédiments vaseux de la lagune 1B.

L'objectif est d'évaluer si une déshydratation plus efficace des sédiments faciliterait la mise en œuvre des épandages directement par les agriculteurs, sans engin lourd susceptible de tasser les sols (bulldozer). Son efficacité opérationnelle pourra être comparée à celle des solutions de mélanges des matériaux étudiés par le BRGM.

- Faire des épandages dits massifs (500 m³/ha) sur des parcelles avec différents types de cultures pour évaluer les effets des sédiments sur le développement des cultures (analyse qualitative) et sur la qualité des sols. Un suivi de la qualité du sol, avant et après épandage, sur 2 de ces parcelles est en cours par l'Université de Strathclyde. L'objectif est de comparer les effets de l'apport de sédiments sur deux types de sols et de cultures différentes.
- Environ 100 t de sédiments vaseux de la lagune 1B ont été conservés sur le site de la Hisse pour la réalisation de nouveaux démonstrateurs au printemps 2023



Figure 17 : extraction des sédiments stockés à la Hisse en vue de leur valorisation agricole

Le montant total des travaux s'élève à 438 886 € TTC (intégré aux dépenses du projet Suricates impliquant une prise en charge à 60 % par les fonds européens).

10.2. FOCUS SUR LES ESSAIS D'EPANDAGE DE SEDIMENTS SECS AVEC UN EPANDEUR CONVENTIONNEL

Deux tests ont été programmés, chacun avec 50 tonnes de sédiments sableux de la lagune 1A et 50 tonnes de sédiments vaseux de la lagune 1B.

Le premier test a été réalisé le 19 octobre 2022, avant le semi d'un blé d'hiver sur une parcelle située à Pleudihen-sur-Rance.

Le second est programmé au printemps 2023 sur une parcelle à St-Samson-sur-Rance, après un lessivage supplémentaire des sédiments en bord de champs durant l'hiver.

BILAN DES TESTS D'EPANDAGE REALISES EN OCTOBRE 2022

Les essais ont montré que :

- Il est possible d'utiliser un épandeur conventionnel pour étaler des sédiments déshydratés et fragmentés qu'ils soient sableux ou vaseux ;
- La texture non cohésive des sédiments sableux (lagune 1A) permet un épandage homogène (cf tableau ci-dessous) ;
- Pour les sédiments vaseux, la présence de blocs ne permet pas une dispersion aussi homogène qu'avec les sédiments vaseux. Des petits blocs sont projetés de manière aléatoire (cf tableau ci-dessous).

Selon le technicien agricole, l'épandage de sédiments vaseux reste possible si la taille des blocs ne dépasse pas une dizaine de centimètres.

Epannage de sédiments majoritairement sableux	Epannage de sédiments majoritairement vaseux
 	 

Figure 18 : test d'épandage de sédiments secs de la Hisse à Pleudihen-sur-Rance

Selon l'agriculteur, ces épandages de sédiments vaseux et sableux devraient apporter des bénéfices pour le sol initialement acide (remontée du pH) et peu productif. Lors de la récolte du blé prévue en juillet 2023, un bilan avec l'agriculteur pourra être fait pour comparer les rendements obtenus sur les parcelles ayant reçues ou non des sédiments.

Les résultats de ces premiers essais sont encourageants pour optimiser la valorisation agricole des sédiments réalisés par l'EPTB Rance Frémur. Ces résultats seront complétés par de seconds tests d'épandage prévus en avril 2023.

Un épandage de sédiments secs et fragmentés directement par les agriculteurs éviteraient l'utilisation d'engins lourds (important trafic de tracteurs durant les travaux et bulldozer pouvant tasser les sols).

En adaptant la gestion des eaux sur le site de la Hisse, il serait envisageable de mettre à disposition des sédiments prêts à être réutilisés par les agriculteurs. Ils pourraient venir chercher le volume nécessaire pour leurs cultures et les épandre au fur et à mesure selon leur besoin.

L'acceptabilité par les agriculteurs de ce mode de gestion reste à confirmer. Actuellement, l'EPTB prend intégralement en charge les coûts de la valorisation agricole. Une modification du mode de gestion impliquerait des frais de transport et/ou d'épandage pour les agriculteurs.

Gestion des sites de transit

11. GESTION DU SITE DE TRANSIT DE LA HISSE (ICPE)

10.1. CONTEXTE

L'EPTB est exploitant du site de transit depuis le 1er janvier 2020. A cette date, l'ensemble des lagunes étaient remplies de sédiments issus de dragages réalisés de fin 2018 à mars 2019 : 80 000 m³ de sédiments dragués au piège du Lyvet par COEUR Emeraude et 7 000 m³ extraits du chenal de navigation par EDF ainsi que de 220 m³ de sédiments gérés initialement par la commune de Saint-Brieuc (transfert à la Hisse fait à la demande de la commune et de la DREAL).

10.2. GESTION COURANTE

La réunion annuelle du comité des riverains de la Hisse a eu lieu le 31 janvier 2022 (Présentation en annexe 7).

La gestion courante du site de la Hisse impliquent un suivi régulier conformément à la réglementation ICPE : analyse de la qualité des eaux de rejets et des eaux souterraines, entretien du site et des équipements, gestion des sédiments sur place en phase de remplissage et en phase de ressuyage et analyse des sédiments ressuyés en vue de leur valorisation.

Depuis 2022, l'EPTB a mis en place une gestion alternative au fauchage mécanique avec la mise en œuvre d'un éco pâturage par 4 chevaux sur site, grâce à l'association nature aux pattes (convention en annexe 7).

10.3. LEVES TOPOGRAPHIQUES

Des levés topographiques des lagunes de la Hisse ont été réalisés en mars 2022 pour estimer précisément la topographie du fond des lagunes et ainsi réévaluer les quantités restantes de sédiments à valoriser avant fin 2023.

Les résultats de cette prestation sont également exploités dans le cadre du projet SURICATES pour définir une stratégie de valorisation des volumes restants. Ils permettent également de préciser les données d'entrée d'un modèle de gestion du site de la Hisse créé par le BRGM pour faire des préconisations pour optimiser si possible, la déshydratation et la désalinisation des sédiments.

L'entreprise retenue, ECR environnement, a réalisé des sondages au moyen de carottages et calculé le volume de sédiments restant (rapport en annexe 7).

Les quantités restantes dans les lagunes du site de transit sont précisées dans le tableau ci-après :

Tableau 6 : volume des sédiments restant dans les lagunes

N° Lagune	Volume sédiments (m ³)
1A	16 988
1B	8 803
3A	Sédiments valorisés en 2020
3B	Sédiments valorisés en 2020
3C	Sédiments valorisés en 2020
4	6 379
5	10 707
TOTAL restant	42 877

Coûts des levés topographiques : 7 925 € TTC. Cette dépense est intégrée aux dépenses du projet SURICATES impliquant une prise en charge à 60 % par les fonds européens.

12. GESTION DU SITE DE TRANSIT DE SAINT-JOUAN-DES-GUERETS (IOTA)

Dans le cadre du plan de gestion expérimental des sédiments de l'estuaire de la Rance, la commune a mis à disposition de l'EPTB Rance Frémur, des lagunes artificielles inutilisées pour stocker temporairement des sédiments de dragage.

Fin 2020, des travaux d'aménagement du site ont été réalisés par l'EPTB pour accueillir 7 034 m³ de sédiments marins dragués au niveau d'accès nautiques de St-Jouan-des-Guérets et Saint-Suliac. Conformément à la réglementation, ces sédiments doivent être valorisés dans un délai de 3 ans à compter de leur extraction. Sur décision de la commune, la mise à disposition des lagunes ne sera pas renouvelée après valorisation des sédiments.

Suite aux échanges avec la commune et les services de l'Etat, l'EPTB propose d'utiliser ces sédiments pour créer un milieu jugé plus fonctionnel d'un point de vue écologique comparé aux lagunes initialement présentes propices à l'eutrophisation des eaux. Ce projet pourrait intégrer la création de mares et des cheminements. Il constituerait également une expérimentation de réemploi de sédiments pour la restauration de milieu susceptible d'être reproduit dans le cadre du plan de gestion pérenne des sédiments.

Le projet de valorisation des sédiments est programmé ainsi :

- Deuxième semestre 2023 : étude de faisabilité réglementaire du projet réalisée par l'EPTB et une étude de faisabilité technique menée par un expert en restauration de milieu aquatique.

Selon les conclusions de ces études, il sera décidé avec la commune, la solution retenue à savoir : le projet mentionné ci-dessus ou le retrait complet des sédiments pour restituer les lagunes avec leur usage d'origine tel que demandé dans le procès-verbal de mise à disposition. Dans ce second cas, une valorisation agricole sera privilégiée (excepté si d'autres projets de valorisation émergent début 2024).

- Premier semestre 2024 : montage du projet par l'EPTB
- Entre septembre et décembre 2024 : réalisation des travaux.

13. COUT DE LA GESTION DES DEUX SITES DE TRANSIT

Le coût prévisionnel pour la gestion des deux sites de transit est 19 000 € comprenant le loyer pour le passage de la canalisation de rejet en terrain privé à la Hisse, l'entretien des espaces verts et des équipements en place, la surveillance par l'EPTB des sites et les suivis de la qualité des eaux.

Précision sur le suivi de la qualité des eaux :

Pour réaliser les suivis réglementaires de la qualité des eaux de rejet et des eaux souterraines liés à l'exploitation du site de la Hisse, l'EPTB a mis en place un accord-cadre avec le laboratoire Laboceia (marché public à bon de commande d'une durée de 3 ans). Cet accord-cadre intègre également les analyses des eaux de rejet liées à l'exploitation du site de transit de Saint-Jouan-des-Guérets.

Coûts prévisionnels annuels des analyses :

- Eaux de rejet - ICPE de la Hisse : env. 2 400 € / an + 5 800 € pour les analyses des substances très toxiques lors du prochain remplissage des lagunes.
- Eaux souterraines La Hisse : env. 1 400 € / an
- Eaux de rejet - IOTA de Saint-Jouan-des-Guérets : env. 2 500 € / an

Soit un coût annuel des suivis des 2 sites estimé à 6 300 € / an. En cas de nouveau remplissage du site de la Hisse, ce coût s'élèverait environ à 12 100 €.

D. MISE EN ŒUVRE DU VOLET RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT

1. VITESSE DE SEDIMENTATION ET NATURE DES DEPOTS : CAMPAGNE DE CAROTTAGES DANS L'ESTUAIRE DE LA RANCE ET ANALYSES DES CAROTTES SEDIMENTAIRES (2022)

1.1. OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE

L'objectif de cette étude est l'amélioration de la connaissance sur le fonctionnement hydro-sédimentaire de l'estuaire de la Rance afin de :

- Objectiver les quantités de sédiments accumulés dans l'estuaire
- Estimer la quantité de vase déposée en différents points, caractériser et dater ces dépôts.

1.2. CONTENU DE L'ETUDE

Dans l'estuaire de la Rance, une sédimentation à dominante vaseuse est constatée, en particulier en amont du Port Saint-Jean et près des rives. La présence du barrage rend les conditions hydrodynamiques favorables à la sédimentation. Toutefois, la vitesse avec laquelle les sédiments s'accumulent chaque année est mal décrite dans la littérature et est susceptible d'évoluer au cours du temps, en particulier depuis la construction de l'usine marémotrice mise en service en 1966.

Avec l'appui du Conseil Scientifique (CS), l'EPTB a souhaité compléter les connaissances relatives aux :

- Vitesses de sédimentation actuelle dans l'estuaire de la Rance et si possible, dans les décennies qui précèdent la mise en place du barrage, pour pouvoir **établir une comparaison de la sédimentation avant/après**, ainsi que pour les comparer aux estimations déduites des différentiels bathymétriques.
- Les caractéristiques de ces sédiments déposés au fil du temps.

Une campagne de carottages a été réalisée du 15 au 17 mars 2022 par l'Université de Bordeaux (laboratoire EPOC) et GEO-Transfert en partenariat avec l'EPTB Rance Frémur (rapport de mission en annexe 8). Des prélèvements ont été effectués à l'aide d'un tube de 2 à 3 m de long sur une dizaine de stations identifiées par l'EPTB et le CS.

La localisation des carottes avait été précisée grâce à la campagne sismique (réalisée en novembre 2021) et sur la base du différentiel bathymétrique 2018-2010. L'objectif était de cibler des zones en accrétion et/ou qui présentaient des structures sédimentaires intéressantes, visibles sur les images sismiques.

Les stations de carottage sont majoritairement localisées entre l'écluse du Châtelier et l'anse de Châteauneuf. Une majeure partie des prélèvements a été mise en œuvre depuis un bateau (fourni par Tanet Services Maritimes) assurant l'accès aux sites de carottages. L'autre partie a été réalisée à pied sur estran découvert.

Une fois prélevées, les carottes ont été envoyées au laboratoire de l'Université de Bordeaux afin d'effectuer les analyses suivantes :

- Une **caractérisation des carottes** avec une radiographie et une description visuelle de la structuration verticale des dépôts et de leur nature (couleur, granularité et structures sédimentaires). Des échantillons issus de différents niveaux de certaines carottes seront analysés pour déterminer la granulométrie des sédiments.
- Une **datation des sédiments** à partir de la quantification d'éléments radioactifs.

Dans le cadre de cette étude, les radioéléments d'intérêt pour répondre à l'objectif visé sont le $^{210}\text{Pb}_{\text{XS}}$ (Plomb 210 en excès) et le ^{137}Cs (Césium) dont les demi-vies (=temps pour lequel l'activité d'un élément radioactif diminue de moitié) sont de 22,3 et 30,17 ans (cf encart suivant pour plus d'informations sur le principe de la détermination de la vitesse de sédimentation basée sur la radioactivité du $^{210}\text{Pb}_{\text{XS}}$ et du ^{137}Cs).

Les résultats des analyses ont été produits au cours de l'année 2022 et seront exploités par l'EPTB Rance Frémur et le CS début 2023. Les informations issues des carottages permettent d'apporter des précisions sur la dynamique actuelle, mais seulement de façon localisée. Ces données seront comparées à des données antérieures (datations de carottes lors de précédentes campagnes réalisées en 1993 et 2016, bathymétries, etc.) et pourront aider à l'analyse du différentiel bathymétrique qui devrait être réactualisé courant 2023 (avec une nouvelle bathymétrie réalisée pendant l'hiver 2023 à l'échelle de l'estuaire).

ENCART

PRINCIPE DE LA DETERMINATION DE LA VITESSE DE SEDIMENTATION BASEE SUR LA RADIOACTIVITE DES ELEMENTS DU ^{210}Pb ET DU ^{137}Cs

Le ^{210}Pb est issu de la désintégration du Radon, élément naturel qui s'échappe en permanence de la croûte terrestre sous forme de gaz. Le $^{210}\text{Pb}_{\text{xs}}$ est donc présent naturellement dans l'atmosphère, se fixe aux particules en suspension dans l'air, avant de retomber dans le milieu marin. Une fois dans l'eau, le ^{210}Pb va se fixer aux particules en suspension (pour lesquelles il présente une forte affinité), qui vont sédimenter.

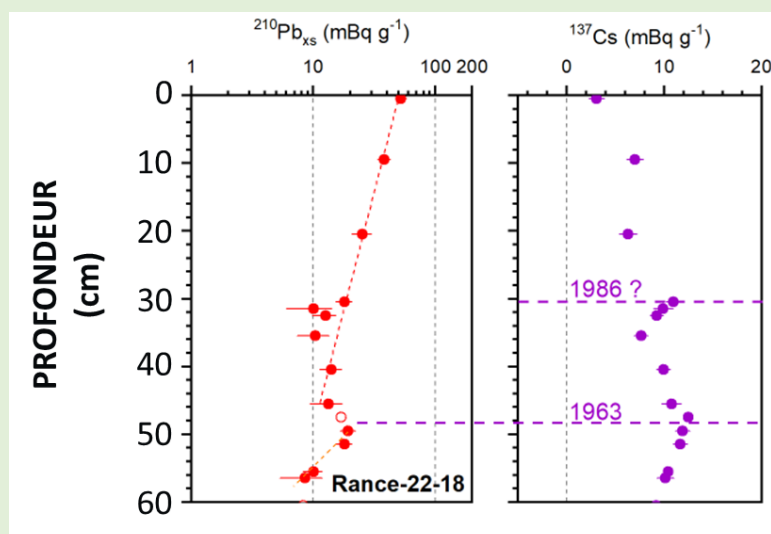
En supposant que les apports atmosphériques de ^{210}Pb dans l'eau sont constants et que la sédimentation ait lieu plus ou moins régulièrement, il est possible d'estimer des vitesses de sédimentation. Le ^{210}Pb étant instable, il se désintègre au fil du temps. Il existe une relation entre l'âge du radioélément et son activité. Sous réserve que les dépôts n'aient pas ou peu été remaniés, plus le sédiment est profond, plus l'activité du radioélément est faible et plus le sédiment est ancien.

Le ^{137}Cs est un isotope artificiel produit par les activités nucléaires anthropiques avec :

- Avec un maximum de retombées atmosphériques en 1963 dans l'hémisphère nord lié aux essais nucléaires ;
- Et un autre maximum lié à l'accident de Tchernobyl en 1986, parfois visible dans les enregistrements sédimentaires.

Les apports atmosphériques en ^{137}Cs n'étant pas constants, il n'est pas possible d'estimer une vitesse de sédimentation contrairement au ^{210}Pb . Par contre, le ^{137}Cs est un marqueur temporel : le repérage des maximums pour le ^{137}Cs permet bien souvent de dater assez précisément un niveau sédimentaire et de confirmer l'évaluation initiale du taux de sédimentation avec le ^{210}Pb .

Des échantillons à différents niveaux de profondeurs le long de la carotte sont analysés pour mesurer l'activité des radioéléments, ce qui permet d'obtenir des profils de la radioactivité du $^{210}\text{Pb}_{\text{xs}}$ en fonction de la profondeur. L'application d'un modèle simple permet ensuite de calculer à partir de la pente du profil obtenu une vitesse de sédimentation moyenne.



Exemple des profils du $^{210}\text{Pb}_{\text{xs}}$ et du ^{137}Cs obtenus pour une carotte prélevée dans l'estuaire de la Rance

1.3. PREMIERS RESULTATS

Au total, 19 carottes ont été prélevées (voir carte). Parmi ces carottes, 11 ont fait l'objet d'analyses d'éléments radioactifs à différentes profondeurs permettant d'estimer le cas échéant un taux de sédimentation nette sur certaines périodes de quelques décennies. Les résultats des datations seront exploités et présentés en 2023. Après ouverture, les carottes ont été photographiées et une radiographie (SCOPIX), permettant de mettre en évidence des structures sédimentaires difficilement visibles, voire invisibles, à l'œil nu, a été réalisée. Cette analyse facilite la description visuelle des carottes et l'échantillonnage pour les analyses complémentaires.

Une description visuelle basée sur la couleur, la granularité (taille des grains) et les structures sédimentaires observées a été réalisée pour classer les couches sédimentaires en faciès. Une classification a été établie pour les 19 carottes avec l'identification d'une dizaine de faciès allant du faciès à dominance vaseuse, vaso-sableux à sablo-vaseux et à dominance sableuse. Certaines carottes ont fait l'objet d'une mesure de la taille des grains (par granulométrie laser) à certaines profondeurs.

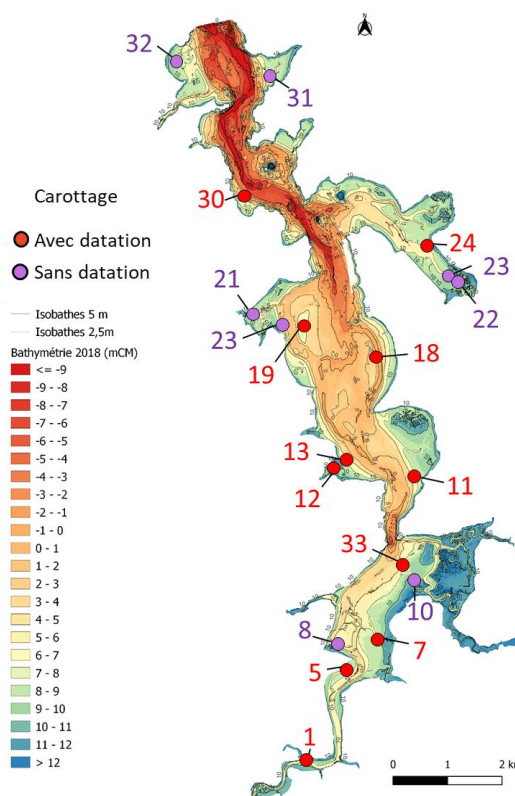


Figure 19 : Localisation des carottages 2022 en Rance

Sur la base de l'ensemble de ces analyses, des tentatives d'interprétation en termes d'environnement de dépôt ont été proposées. Les résultats ont été synthétisés pour chaque carotte sous la forme d'un descriptif en fonction de la profondeur, appelé log sédimentologique.

Une vision synthétique des carottes positionnées de l'amont (à gauche) vers l'aval (à droite) de l'estuaire est présentée ci-dessous. Les faciès ont été simplifiés afin de représenter les principales unités sédimentologiques. Les vases ont été distinguées selon leur couleur, servant d'indicateur sur la nature des dépôts (état oxydé ou réduit, riche en matière organique, etc.).

La majorité des carottes était constituée de vases en surface, parfois superposées à des couches sableuses (exemple des carottes 5, 7 et 33). Seule la carotte 30 est caractérisée par du sable en surface.

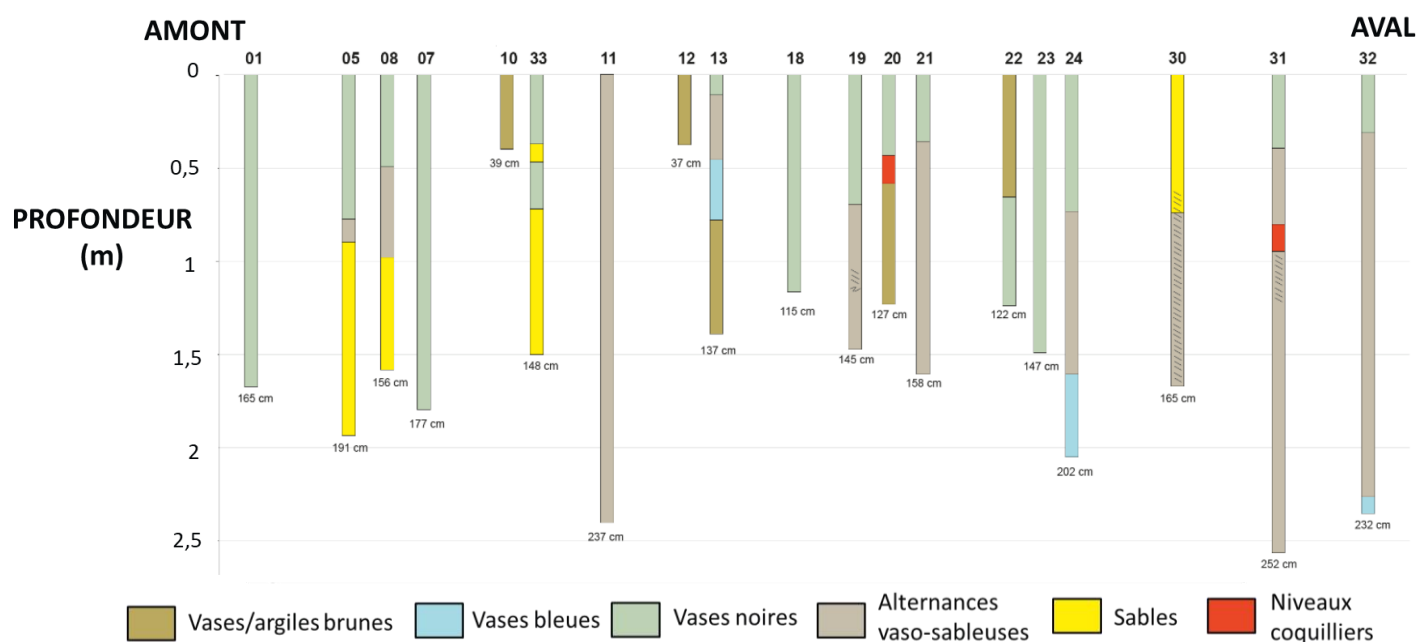


Figure 20 : Vision synthétique et simplifiée des faciès de chaque carotte sédimentaire issue du carottage de 2022

1.4. PARTENARIATS ET FINANCEMENTS

- Porteur du projet : EPTB Rance Frémur
- Expertise mobilisée : Université de Bordeaux (la cellule GEO-Transfert et le laboratoire EPOC) pour la réalisation de la campagne de carottages et les analyses des carottes sédimentaires. Le Conseil scientifique du plan de gestion des sédiments (suivi et exploitation des résultats).
- Montant total : 44 311,23 € TTC dont 60% subventionnés par la Région Bretagne

2. EVOLUTION DE LA NATURE DU SEDIMENT SUPERFICIEL : ACTUALISATION DE LA COUVERTURE SEDIMENTAIRE EN RANCE (2022/2023)

2.1. OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE

L'objectif de cette étude est l'amélioration de la connaissance sur le fonctionnement hydrosédimentaire de l'estuaire de la Rance afin de :

- Caractériser la nature des dépôts superficiels et leur évolution en différents points.
- Actualiser la carte de la couverture sédimentaire.

2.2. CONTENU DE L'ETUDE

Afin de déterminer la variation de la nature du sédiment superficiel, et en particulier la taille des sédiments déposés récemment, une campagne de prélèvements a été réalisée en 2020 sur 99 stations en vue d'une comparaison avec la couverture sédimentaire de 1994 (carte produite par Bonnot-Courtois).

Ces 99 échantillons ont été traités par l'EPHE de Dinard en 2021 pour estimer la taille des sédiments par tamisage. Afin de pouvoir faire une comparaison avec les prélèvements de 1994, le même protocole d'analyse a été employé. Ces résultats ont été exploités par le CS courant 2022 et ont fait l'objet d'une présentation lors du séminaire du 1^{er} avril (cf « partie E. Communication »), ainsi que d'une synthèse dans le diagnostic hydrosédimentaire rédigé par le CS en juin 2022 (annexe 2).

En parallèle, le CS préconise de privilégier les analyses par granulométrie laser à l'avenir (plus fiable et rapide à mener). Afin de pouvoir suivre l'évolution de la couverture sédimentaire au cours du plan de gestion pérenne en tenant compte des données de 1994 acquises par tamisage, des analyses granulométriques laser ont également été réalisées sur les échantillons de 2020 (cf. annexe 9). L'objectif est de comparer les résultats des granulométries laser et celles par tamisage pour vérifier qu'ils sont équivalents malgré ces méthodes d'analyses différentes.

Le CS a également proposé d'étendre les analyses granulométriques laser et par tamisage sur des échantillons de sédiments prélevés sur 30 nouvelles stations situées en haut d'estran. Il s'est avéré que les stations retenues en 2020 par le CRESCO ne permettaient pas de produire une carte de la couverture sédimentaire complète (extrapolation des données sur ces zones insuffisamment fiable). L'EPTB a donc réalisé en avril 2022 une campagne complémentaire de prélèvements. L'ensemble des prélèvements (2020 et 2022) ont ensuite été analysés en octobre 2022 par l'Université de Bordeaux (le laboratoire EPOC) en charge des granulométries laser.

Un essai de cartographie de la répartition spatiale actuelle des faciès sédimentaires a été réalisé par l'Université de Bordeaux. En raison d'un nombre d'échantillons trop faible en 2020 et des variations spatiales importantes de la granulométrie compte tenu de la morphologie du bassin, il n'a pas été possible pour l'instant d'aboutir à une carte sédimentaire interpolée. Une approche basée sur une méthode recoupant plusieurs paramètres (bathymétrie, vitesse des courants de marée...) sera testée courant 2023, incluant d'ici-là les nouvelles analyses par tamisage des échantillons en haut estran de 2022.

2.3. RESULTATS PRELIMINAIRES

La comparaison des échantillons de 2020 et de 1994 a montré une légère réduction globale de la fraction fine des sédiments (celle qui caractérise les vases), en particulier en bas et moyen estran, tandis que la fraction fine serait accrue dans les secteurs plus profonds en accord avec la sédimentation constatée. Le haut estran semble également enrichi en particules fines, mais l'échantillonnage insuffisant dans cette tranche topo-bathymétrique incitait à compléter les analyses. Des informations plus précises sur ces premiers constats sont détaillées dans le diagnostic hydrosédimentaire produit par le CS (annexe 2).

Le CS a comparé les résultats des granulométries obtenus par tamisage et par granulométrie laser faites sur les 99 échantillons de 2020 (les 30 échantillons complémentaires seront étudiés courant 2023). Il s'avère que les résultats obtenus par ces deux méthodes ne sont pas équivalents. De par leur caractère très grossiers, certains échantillons n'étaient par exemple pas adaptés à une mesure par granulométrie laser. Ce biais se traduit certainement par l'absence de la classe granulométrique la plus grossière (Galet et gravier) et, par conséquent, des deux faciès sédimentaires afférents dans la cartographie actuelle des sédiments de surface. Pour ces raisons, les 30 échantillons de 2022 seront également traités par l'EPHE de Dinard début 2023 pour estimer la taille des sédiments par tamisage. Ces nouvelles analyses permettront alors de réactualiser les constats sur l'évolution de nature du sédiment superficiel de l'estuaire de la Rance.

Préconisation du Conseil scientifique en vue d'une actualisation de la couverture sédimentaire dans le cadre du plan de gestion pérenne

Afin de suivre l'évolution de la nature des sédiments superficiels dans le cadre du plan de gestion pérenne, le CS recommande de procéder à une analyse périodique (tous les 2 ou 3 ans) de la taille des sédiments à différentes cotes bathymétriques le long de quelques sections du bassin. Les analyses par granulométrie laser, bien que non comparables avec les tamisages, pourraient être réalisées à cet effet, en particulier pour la fraction fine. Elles présentent l'avantage d'être plus rapides à réaliser comparativement aux tamisages et de ne nécessiter que peu de matière.

2.4. PARTENARIATS ET FINANCEMENTS

- Porteur du projet : EPTB Rance Frémur
- Expertise mobilisée : EPHE de Dinard pour les analyses par tamisage / Université de Bordeaux (le laboratoire EPOC) pour la granulométrie laser et le travail de cartographie. Le Conseil scientifique du plan de gestion des sédiments (suivi et exploitation des résultats).
- Montant total prévisionnel : 14 595 € TTC incluant les analyses des 30 échantillons supplémentaires qui seront traités en 2023 (dont 60% subventionnés par la Région Bretagne).

3. EVOLUTION SOCIO-HISTORIQUE DU POSITIONNEMENT DES ACTEURS DU TERRITOIRE EN LIEN AVEC LA MISE EN PLACE DU BARRAGE : STAGE « *MISE EN PLACE DE L'USINE MAREMOTRICE DE LA RANCE ENTRE CRAINTES, CONTROVERSES ET SYNERGIES* » (AVRIL A SEPTEMBRE 2022)

3.1. OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE

Pour éclairer la dimension socio-historique de la mise en place du barrage de la Rance, l'EPTB Rance Frémur a lancé un stage visant l'exploitation des archives documentaires datant pour certaines, de la création du barrage afin de :

- Extraire des informations historiques en vue de les exploiter lors de la définition du plan de gestion pérenne ;
- Avoir une vision rétrospective du positionnement des acteurs du territoire autour de la construction du barrage et de ses conséquences.

Une stagiaire a été recrutée le 11 avril 2022 pour une durée de 5 mois pour exploiter ces archives documentaires.

3.2. CONTENU DE L'ETUDE

Le stage avait deux objectifs principaux : i) identifier les controverses et synergies qui ont pu avoir lieu avant, pendant et après la mise en place du barrage et ii) étudier leur dynamique temporelle sur la période allant de 1945 à 2005. La stagiaire avait pour missions :

- Effectuer une analyse bibliographique des documents déjà disponibles au sein de l'EPTB et de collecter des archives complémentaires si nécessaire auprès des partenaires du plan de gestion (EDF, sous-préfecture) et des archives départementales ;
- Etablir une synthèse en lien avec les questionnements du plan de gestion qu'ils soient d'ordre sociétal, environnemental et techniques.

A l'issue du stage, un mémoire intitulé « *Mise en place de l'usine marémotrice de la Rance entre craintes, controverses et synergies* » a été rédigé. Une restitution finale du stage auprès du groupe de travail Territoire du Conseil scientifique

a été réalisée afin que le CS puisse exploiter ces résultats dans leur diagnostic territorial inclus dans leur mission d'expertise. Le diaporama de la soutenance de stage est en annexe 10.

3.3. PRINCIPAUX RESULTATS

Basé sur l'analyse de diverses archives documentaires (articles de presse, rapports d'études, courriers, comptes-rendus de réunion...), ce travail de stage a montré que des controverses et synergies portant sur différents sujets ont existé et évolué sur ce territoire marqué par la construction de l'usine marémotrice.

Trois phases structurant le récit de cette histoire ont pu être identifiées sur la période 1945-2005 avant, pendant et après la mise en place du barrage.

Présentée à l'époque des années 50 comme une prouesse technologique d'intérêt national, une contribution à l'indépendance énergétique de la Bretagne, l'usine marémotrice a été fortement soutenue par de nombreux acteurs du territoire en raison des promesses d'emploi du chantier et des perspectives de développement économique et d'industrialisation qu'elle pouvait offrir. D'autres ont toutefois contesté le projet en alertant sur une rentabilité incertaine de l'usine et sur les impacts potentiels qu'un tel projet pourrait engendrer sur ce site exceptionnel.

La construction de l'usine marémotrice entre 1963 et 1966 a marqué une rupture majeure dans l'histoire de ce territoire. L'usine n'est pas sans effet. D'un côté, elle contribue à l'économie du territoire, de manière directe, via la production d'énergie et les emplois, et de manière indirecte, via la route reliant Dinard et St-Malo et les activités maritimes (plaisance, pêche, etc.). D'un autre côté, la phase de construction de l'usine a été très impactante pour l'environnement de l'estuaire, isolé de la mer pendant 3 ans. D'autre part, la modification de l'hydrodynamique induite par le fonctionnement de l'usine (augmentation des durées d'étalement, réduction du marnage, etc.) accélère sa dynamique naturelle d'envasement dans certains secteurs. Ce problème émergera progressivement à partir de la fin des années 80.

Si des mobilisations autour d'enjeux liés au risque inondation apparaissent dès les années 60 et du désenvasement de la Rance fluviale dès la fin des années 70, la mobilisation associative et politique devient très active dans les années 80 et 90 sur les enjeux de qualité de l'eau et de gestion sédimentaire. La situation sédimentaire au niveau de l'écluse du Châtelier étant devenue « critique », une première opération de désenvasement, financée par EDF dans le cadre de ses obligations contractuelles, a lieu en 1990. A cette époque, plusieurs associations souhaitant agir pour améliorer la qualité environnementale de l'estuaire sont créées. Pendant près de 10 ans, la prise en charge de ces enjeux va être organisée autour du contrat de baie, créé au début des années 90 et porté par l'association CŒUR Emeraude. Ce contrat de baie portait sur 3 leviers : améliorer l'assainissement, réaliser des opérations de dragage et entretenir le patrimoine (digues, perrés, etc.). Plusieurs opérations de dragage dont le piège du Lyvet sont réalisés pendant ce contrat. Ce dernier prendra fin en 2005 sur une réussite concernant le volet assainissement mais sur une déception des acteurs quant aux volumes de sédiments extraits (200 000 m3 environ sur un objectif d'1 million pour la partie maritime). L'arrêt du contrat de baie et l'absence de poursuite des travaux suscitent également des frustrations et des interrogations sur le territoire.

L'exploitation des archives documentaires a permis de mettre en évidence les controverses et les synergies suscitées par la mise en place de l'usine marémotrice sur ce territoire. Certaines controverses identifiées n'ont pas perduré dans le temps par le fait que les craintes et les doutes qui les alimentaient ne se sont pas réalisés, alors que d'autres ont évolué. Concernant la problématique de l'envasement, les dynamiques des mobilisations sociales et politiques et de sa prise en charge institutionnelle se sont organisées et modifiées dans le temps. A l'issue du contrat de baie, plusieurs initiatives de gestion sédimentaire et de concertation ont été entreprises par les associations mobilisées sur le sujet, avec notamment l'élaboration d'un plan de gestion en 2016. La même année, les acteurs du territoire alertent la ministre de l'Environnement, qui diligente alors une expertise du CGE-CGEDD. A la suite de la mission, l'Etat lance en 2018 un plan de gestion expérimental des sédiments d'une durée de 5 ans, dont la maîtrise d'ouvrage sera confiée à l'EPTB.

4.1. OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE

Dans le cadre d'évaluation de la qualité écologique des estuaires pour la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), l'estuaire de la Rance est classé en état « médiocre » pour le compartiment poisson (évaluation DCE de 2012 à 2014), essentiellement lié à de faibles abondances de poissons en comparaison aux autres estuaires français, en particulier pour les espèces amphihalines et juvéniles marins.

Les échantillonnages DCE permettent d'avoir une vue d'ensemble de l'état de la masse d'eau mais ne sont pas appropriés pour établir un diagnostic fin sur l'état de la connectivité et du succès d'installation des jeunes stades de poisson. Au moins trois hypothèses peuvent être formulées pour expliquer le déficit en poissons juvéniles sur le bassin de la Rance :

- Un fonctionnement écologique spécifique au bras de mer de type ria ;
- Un biais d'efficacité lié à l'échantillonnage DCE ;
- Un dysfonctionnement de la fonction de nourricerie.

Le projet AnaCoNoR¹ (2021/2022) porté par le MNHN auquel contribue financièrement l'EPTB (dans le cadre du plan de gestion et des activités du SAGE) a pour objectif d'identifier les causes de cet état écologique médiocre et de faire un état des lieux des nourriceries de l'estuaire. Dans la perspective d'un plan de gestion pérenne des sédiments, il est nécessaire d'identifier les zones de nourricerie productives qui contribuent au stock piscicole dont dépendent les activités de pêche professionnelle dans la baie de Saint-Malo.

A terme, l'objectif est de pouvoir évaluer l'impact de la gestion sédimentaire (fonctionnement alternatif du barrage, extractions...) sur les stocks piscicoles et la qualité écologique de l'estuaire.

4.2. CONTENU DE L'ETUDE

L'étude AnaCoNoR a pour objectif de réfuter ou valider tout ou partie des hypothèses mentionnées ci-dessus afin d'expliquer les causes du déficit en poissons juvéniles en Rance, en développant un protocole spécifique et des prélèvements complémentaires à ceux de la DCE, ciblés sur les jeunes stades de poissons (larves et post-larves).

Au total, trois campagnes de pêches scientifiques ont été réalisées en 2021 (printemps, été et automne), en mettant en œuvre différents protocoles d'échantillonnage, permettant de cibler de jeunes stades de poissons afin de vérifier leur présence ou absence sur 9 stations réparties dans l'estuaire, en fonction de la saison, du type d'habitat et de la distance au barrage. Trois stations ont également été placées dans la baie de Saint-Malo afin de vérifier la connectivité des masses d'eau entre les habitats marins et estuariens, potentiellement impactée par la présence du barrage.

4.3. AVANCEE DES TRAVAUX

Suite aux campagnes de 2021, plus d'une centaine d'échantillons ont été triés et analysés entre 2021 et 2022. Au total, 3600 larves ont été déterminées individuellement. Il s'en est suivi une phase d'analyse des résultats et la rédaction d'un rapport fin 2022. La relecture du rapport est en cours de finalisation et une restitution des travaux de l'étude auprès des financeurs et du Conseil scientifique est prévue pour début 2023.

¹ AnaCoNoR : Analyse de la connectivité et de la fonction de nourricerie de l'estuaire de la Rance pour les juvéniles de poissons

E. COMMUNICATION

1. SEMINAIRE DE RESTITUTION DES TRAVAUX DU CONSEIL SCIENTIFIQUE (1ER AVRIL 2022)

Un séminaire de restitution à mi-parcours des travaux du Conseil Scientifique menés dans le cadre du plan de gestion expérimental a eu lieu le 01 avril 2022 à la salle de cinéma du centre culturel Jean Rochefort sur Saint-Lunaire.

L'intitulé de ce séminaire était « Fonctionnement hydrosédimentaire et état des écosystèmes du bassin maritime de la Rance : avancées, perspectives et incertitudes ».



Une soixantaine de personnes est venue assister au séminaire (élus, établissements publics, associations...).

Lors de cette restitution, les experts du Conseil Scientifique ont présenté l'état d'avancement de leur réflexion ainsi que de premiers résultats d'études menées dans le cadre du programme de Recherche et Développement du plan de gestion.

Le programme détaillé du séminaire est disponible en annexe 11 ou sur le site internet du SAGE Rance Frémur Baie de Beaussais à l'adresse suivante :

<http://www.sagerancefremur.com/gestion-sedimentaire-rance/conseil-scientifique/seminaire-cs.html>.

Le séminaire a débuté par une introduction axée sur la stratégie du Conseil scientifique (cf Figure ci-dessous).

Plan de gestion des sédiments de la Rance

Programme de Recherche et Développement : Stratégie du Conseil Scientifique

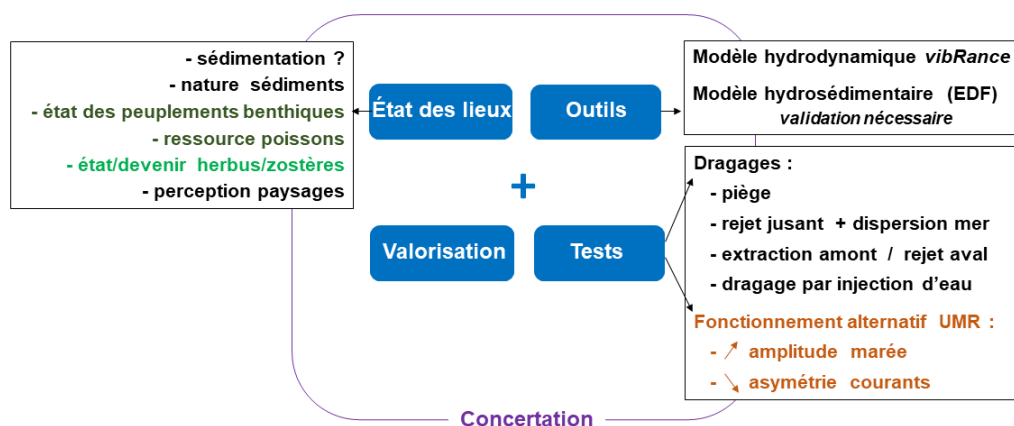


Figure 21 : Stratégie du Conseil Scientifique du plan de gestion des sédiments de la Rance

Les présentations ont été organisées en trois grandes thématiques : paysages et territoire, fonctionnement hydrosédimentaire et enjeux écologiques.

Quelques principaux messages exposés par les experts du Conseil scientifique au cours du séminaire sont présentés ci-après pour chaque thématique.

Les supports de présentation ainsi que les notes de synthèse associées sont accessibles depuis les pages dédiées et en annexe 11 du présent rapport.

1.1. PAYSAGES ET TERRITOIRE : USAGES ET REPRESENTATIONS

En vue d'avoir une connaissance plus fine des perceptions du paysage par les acteurs du territoire en lien notamment avec l'envasement, une étude a été menée par des étudiants de l'Université de Tours courant 2019/2020.

L'étude comprend un diagnostic spatialisé des usages actuels de l'estuaire de la Rance en lien avec sa dynamique sédimentaire. Ce dernier permet notamment d'identifier toutes les représentations des groupes d'acteurs du territoire et leur positionnement vis-à-vis de l'envasement.

Les principaux messages présentés par les experts du Conseil Scientifique sont détaillés dans la note de synthèse en Annexe 11 ou sur le site de l'EPTB SAGE Rance Frémur Baie de Beaussais à l'adresse suivante :

<http://www.sagerancefremur.com/gestion-sedimentaire-rance/conseil-scientifique/paysages-et-territoire-:usages-et-representations.html>.

1.2. EVOLUTION DU FONCTIONNEMENT HYDROSEDIMENTAIRE DE L'ESTUAIRE DE LA RANCE

Depuis plusieurs décennies, il est constaté une sédimentation importante dans l'estuaire de la Rance, en particulier dans la partie amont.

Dans le cadre du plan de gestion expérimental des sédiments, des études ont été menées ou sont en cours afin d'acquérir une connaissance fine du fonctionnement hydrosédimentaire de l'estuaire. Cette dernière permettra de proposer des schémas de gestion sédimentaire dans le cadre de l'élaboration du plan pérenne.

Les principaux messages présentés par les experts du Conseil Scientifique sont détaillés dans la note de synthèse en Annexe 11 ou sur le site de l'EPTB SAGE Rance Frémur Baie de Beaussais à l'adresse suivante :

<http://www.sagerancefremur.com/gestion-sedimentaire-rance/conseil-scientifique/evolution-du-fonctionnement-hydrosedimentaire-de-l-estuaire-de-la-rance.html>.

1.3. QUELS ENJEUX ECOLOGIQUES ?

Depuis la mise en service de l'Usine marémotrice (UMR) en 1966, la question de l'**impact de l'ouvrage sur le fonctionnement écologique** se pose.

Dans le cadre du plan de gestion expérimental, deux compartiments écologiques font l'objet d'une étude en vue d'actualiser les connaissances : le **benthos** et les **poissons**.

Les principaux messages présentés par les experts du Conseil Scientifique sont détaillés dans les notes de synthèse en Annexe 11 ou sur le site de l'EPTB SAGE Rance Frémur Baie de Beaussais à l'adresse suivante :

<http://www.sagerancefremur.com/gestion-sedimentaire-rance/conseil-scientifique/quels-enjeux-ecologiques.html>.

1.4. AUTRES MESSAGES ET PERSPECTIVES

Tous les sujets étudiés par le Conseil Scientifique dans le cadre du plan de gestion des sédiments n'ont pu être abordés au cours du séminaire. Trois grands thèmes ont été listés : la valorisation des sédiments, le dragage et l'approche socio-économique. Pour plus d'informations, se référer à la note de synthèse disponible en Annexe 11 ou sur le site de l'EPTB SAGE Rance Frémur Baie de Beaussais à l'adresse suivante :

http://www.sagerancefremur.com/mediastore/fckEditor/file/8-Messages_seminaire_CS_PG_perspectives.pdf.

Le Conseil Scientifique s'est engagé à fournir des préconisations en deux phases afin d'apporter des informations qui alimenteront la proposition du plan de gestion pérenne. La première phase est prévue pour la mi-2022, tandis que la deuxième phase viendra pour fin 2022 voire début 2023 et permettra de réalimenter l'instruction du plan pérenne sur la base de résultats issus d'études à venir et en cours.

2. JOURNEE D'ÉCHANGE SUR LA VALORISATION DES SÉDIMENTS DE L'ESTUAIRE DE LA RANCE (24 NOVEMBRE 2022)

Dans le cadre du projet européen Suricates, l'EPTB Rance Fémur et ses partenaires a organisé une journée d'échange sur la valorisation des sédiments de l'estuaire de la Rance le 24 Novembre à la Vicomté-sur-Rance.

Trois thématiques ont été abordées :

- Quelles possibilités de valorisation des sédiments de l'estuaire de la Rance sur le territoire ?
- Expérimentations de valorisation des sédiments dans le cadre du projet Suricates et solutions à l'étude pour optimiser la valorisation agricole
- Perspectives de réemploi des sédiments en génie civil (applications digues et béton)

Les sessions ont été animées par l'EPTB Rance Frémur et des experts impliqués dans le projet Suricates, notamment l'IMT de Lille-Douai, le BRGM, la société IXSANE et l'Université de Lille.

Les présentations faites lors de cet événement sont en annexe 11.

3. ACTUALISATION DU SITE INTERNET

A compter de janvier 2021, une partie du temps de travail d'I. Morel (0.1 ETP) a été dédié au développement de support de communication pour le plan de gestion et pour les missions du SAGE. Elle viendra en appui aux chargés de mission pour développer ces supports de communication.

Des contenus sur le plan de gestion expérimental ont été mis en ligne sur le site internet de l'EPTB pour notamment donner accès aux rapports d'activités, aux lettres d'information et aux notes descriptives des projets menés. La création des contenus et des supports de communication associés se poursuivra.

4. AUTRES COMMUNICATIONS

Un document de communication sur le plan de gestion expérimental a également été produit par l'EPTB avec la sous-préfecture de Dinan et EDF (annexe 11).

En 2022, divers articles de presse ou documents de communication ont été réalisés par l'EPTB Rance Frémur relatif à :

- L'opération de dragage programmée initialement début 2022, reportée en 2023 ;
- Le test de déshydratation accélérée des sédiments à Plouër-sur-Rance en février 2022.
- Durant ce même test, des visites terrain ont été organisées sur plus de 2 jours, avec divers acteurs du territoire (financeurs, élus, associations...). Elles ont été l'occasion de présenter le projet Suricates, le pilote en fonctionnement et échanger sur les solutions de valorisation.
- Un reportage vidéo a également été réalisé par France 3.
- Le séminaire du conseil scientifique du 1^{er} avril 2022 ;
- Une interview de l'EPTB sur l'impact de l'envasement sur la biodiversité ;
- La journée d'échange sur la valorisation des sédiments du 24 novembre 2022.

Une revue de presse est fournie en annexe 11 du présent rapport.

F. BILAN DES DEPENSES

Le tableau ci-dessous synthétise les dépenses effectives réalisées par l'EPTB Rance Frémur dans le cadre du plan de gestion expérimental des sédiments, sur la période 2018-2022.

	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL 2018-2022
Ingénierie EPTB <i>(y compris AMO définition plan de gestion expérimental)</i>	81 839 €	66 325 €	101 340 €	137 371 €	182 842 €	569 718 €
Frais de fonctionnement EPTB	2 531 €	23 371 €	20 831 €	23 456 €	27 405 €	97 594 €
Fonctionnement du conseil scientifique	3 999 €	5 332 €	6 241 €	3 258 €	5 077 €	23 907 €
Gestion des sites de transit	-	-	17 163 €	17 888 €	14 799 €	49 850 €
Travaux d'aménagement des sites de transit	-	52 292 €	36 682 €	111 768 €	-	200 742 €
Travaux de dragage	-	24 731 €	21 339 €	931 892 €	63 852 €	1 041 815 €
Travaux de valorisation	-	-	333 752 €	-	476 960 €	810 711 €
TOTAL Ingénierie / travaux	88 369 €	172 050 €	537 348 €	1 225 634 €	770 934 €	2 794 335 €
TOTAL Etudes	-	3 308 €	17 822 €	147 471 €	38 730 €	207 331 €
TOTAL	88 369 €	175 358 €	555 170 €	1 373 105 €	809 665 €	3 001 667 €

G. LISTE DETAILLEE DES ANNEXES

Compte-tenu du volume important d'annexes associées au rapport d'activité 2021, les annexes seront accessibles sur demande en contactant Valérie Foussard : sediments@eptb-rance.fr

Annexe 1 : comptes-rendus et diaporamas des réunions des instances de gouvernance (comités de pilotage et comité de suivi)

Annexe 2 : Conseil scientifique - Diagnostic hydrosédimentaire (version intermédiaire de juin 2022)

Annexe 3 : programmation de l'expérimentation de dragage du chenal du Chêne vert à Plouër-sur-Rance (2023)

Diaporama : présentation des 3 scénarii envisagés, réunion publique du 06/10/2022

Rapport IDRA : descriptif du projet de dragage retenu

Note d'information sur les suivis altimétriques sur estran réalisés par l'EPTB Rance Frémur

Annexe 4 : cahier des charges de l'étude de faisabilité d'un second site de transit (2023)

Annexe 5 : rapport sur les suivis agronomiques menés par la Chambre d'agriculture suite aux épandages des sédiments de Plouër-sur-Rance (2019/2022)

Annexe 6 : valorisation des sédiments dans le cadre du projet européen SURICATES (2021/2023)

Descriptif des démonstrateurs réalisés sur le site de la Hisse pour les applications digue, béton/muret et reconstitution de sols (porter à connaissance, mai 2022)

Descriptif des démonstrateurs béton et digue et suivis programmés en 2022/2023

Note d'information sur le test de déshydratation accélérée des sédiments de dragage réalisé à Plouër-sur-Rance (février 2022)

Comptes-rendus de chantier :

- Mise en place des parcelles expérimentales sur le site de la Hisse avec le BRGM (avril 2022)
- Travaux de valorisation agricole des sédiments de la Hisse et premier test d'épandage de sédiments secs avec un épandeur conventionnel (septembre et novembre 2022)

Annexe 7 : gestion du site de la Hisse

Diaporama du comité des riverains du 31/01/2022

Note relative aux levés topographiques des lagunes réalisés en avril 2022

Annexe 8 : rapports carottages en Rance 2022

Rapports :

- Cahier de charges de la campagne de carottage
- Bilan de la campagne de terrain
- Rapport sur les analyses sédimentologiques
- Rapport sur les analyses granulométriques

Annexe 9 : analyses granulométriques laser 2022

Cahier de charges des analyses granulométriques laser

Annexe 10 : diaporama de fin de stage sur l'exploitation des archives documentaires

Annexe 11 : communication

Document de communication sur le plan de gestion produit avec la Sous-préfecture de Dinan (novembre 2022)

Diaporamas et notes sur les messages principaux du séminaire du Conseil scientifique (avril 2022)

Diaporamas de la journée d'échange sur la valorisation des sédiments – projet Suricates (novembre 2022)

Revue de presse 2022 (articles réalisés à l'initiative de l'EPTB)