EPTB
RANCE FRÉMUR
BAIE DE BEAUSSAIS
Établissement public territorial de bassin

# Rapport d'activité 2020

## 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**

**Janvier 2021**

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

# Table des matières

**A. Contexte et organisation ..... 4**

1.1. Rappel du contexte et des objectifs du plan de gestion ..... 4

1.2. Gouvernance du plan de gestion expérimental des sédiments de l'estuaire de la Rance ..... 4

1.3. Missions et moyens mobilisés ..... 5

**B. Gouvernance du plan de gestion expérimental ..... 6**

2.1. Comité de pilotage et comité des financeurs ..... 6

2.2. Conseil scientifique ..... 7

2.3. Sous-commission Sédiments ..... 8

**C. Mise en œuvre du volet opérationnel ..... 9**

**D. Mise en œuvre du volet recherche et développement ..... 24**

# A. CONTEXTE ET ORGANISATION

## 1.1. 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. Il vise la gestion de 250 000 m³ de sédiments sur 5 ans (2018-2022) telle que proposée 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 à savoir l'atteinte du bon potentiel de l'estuaire tel que demandé par la Directive cadre sur l'eau. Il se compose de :

- **Un volet recherche et développement** visant l'amélioration de la connaissance du fonctionnement hydrosédimentaire de l'estuaire afin de mieux appréhender le phénomène d'envasement de la Rance, proposer des expérimentations pour le réduire et évaluer l'efficacité de ces expérimentations. Ce volet a pour objectif à terme, de proposer un 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 une « sous-commission sédiment » mise en place dans le cadre du SAGE pour faciliter la concertation avec les acteurs locaux (élus, professionnels de l'estuaire, associations environnementales…).

## 1.2. 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 maitre 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 (instance de concertation) rattachée à la CLE du SAGE Rance Frémur baie de Beaussais.

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

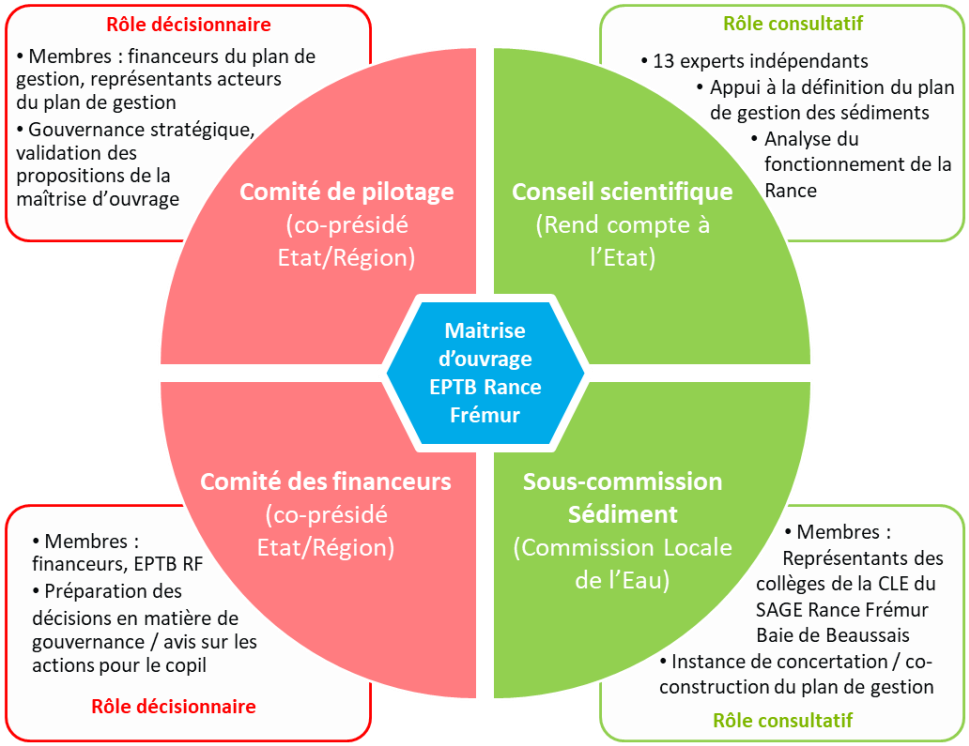



**Figure 1 : instances de gouvernance du plan de gestion expérimental des sédiments de l'estuaire de la Rance**

## 1.3. MISSIONS ET MOYENS MOBILISES

### 1.3.1. MISSIONS ET MOYENS HUMAINS ASSOCIES

Les missions de l'EPTB Rance Frémur en tant que maitre 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 (dont une contribution au montage des études et le portage et/ou suivi des études) ;
- La mise en œuvre des opérations de gestion sédimentaire (dont la réalisation des expérimentations avec l'appui du Conseil scientifique et l'exploitation des sites de transit des sédiments).

Afin de mettre en œuvre le plan de gestion expérimental, l'EPTB Rance Frémur dispose de 2.7 ETP en 2020.

| Missions | Nombre ETP |
|---|---|
| Coordination du plan de gestion, appui Conseil scientifique, gestion valorisation des sédiments | 1 ETP |
| Mise en œuvre gestion sédimentaire (hors valorisation) et gestion site de transit | 1 ETP |
| Administration générale et du plan de financement du plan de gestion | 0,2 ETP |
| Gestion administrative et comptable | 0,4 ETP |
| Communication (publications, site web…) | 0,1 ETP (à compter de 2021) |
| **TOTAL** | **2,7 ETP** |

L'EPTB Rance Frémur a connu des mouvements de personnels en 2020 :

- Un changement de chargé de mission Gestion sédimentaire : arrivée de Ronan Baudet fin février 2020.
- Un changement de gestionnaire administrative et comptable : arrivée d'Isabelle Morel en juillet 2020.

### 1.3.2. MOYENS FINANCIERS

**Volet opérationnel**

Sur la base des engagements sur 5 ans des financeurs du plan de gestion (Etat, Région, Dinan Agglomération, Saint-Malo Agglomération, Communauté de communes Côte d'Emeraude et EDF), l'EPTB Rance Frémur dispose d'un budget de 4 millions d'euros sur 5 ans pour mettre en œuvre des expérimentations de gestion sédimentaire. La répartition prévisionnelle des contributions est détaillée dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 1 : contributions financières prévisionnelles 2018-2023 au plan de gestion des sédiments de l'estuaire de la Rance**

| Financeur | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **EPCI (DA, SMA, CCCE)** | 14 550 € | 135 450 € | 150 000 € | 150 000 € | 150 000 € | | 600 000 € |
| **Région Bretagne** | | 100 000 € | 200 000 € | 200 000 € | 200 000 € | | 700 000 € |
| **Etat** | 100 000 € | | 100 000 € | 250 000 € | 250 000 € | | 700 000 € |
| **EDF** | 41 000 € | 359 000 € | 400 000 € | 400 000 € | 400 000 € | 400 000 € | 2 000 000 € |
| **TOTAL** | **55 550 €** | **694 450 €** | **850 000 €** | **1 000 000 €** | **1 000 000 €** | **400 000 €** | **4 000 000 €** |

**Volet Recherche et Développement**

Le financement des études est défini au cas par cas en fonction des sujets abordés (fonctionnement hydrosédimentaire, écologie, sociologie, valorisation…). En tant que maître d'ouvrage du plan de gestion, les études sont majoritairement portées par l'EPTB. Le tableau ci-dessous précise les coûts des études actées ou menées depuis 2018.

**Tableau 2 : contributions financières aux études menées en 2019/2020 dans le cadre du plan de gestion**

| Année | ETUDE | Porteur de l'étude | EPTB | Département 22 | Agence de l'eau Loire-Bretagne | Région Bretagne | Etat | MNHN/Ifremer | EDF | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2019 | Stage M2 - Connaissance fonctionnement écologique (EPTB) | EPTB Rance Frémur | | | 1 654 € | | | | 1 654 € | 3 308 € |
| 2019-2020 | Diagnostic territorial (Univ. Tours) | EPTB Rance Frémur | 8 000 € | 2 000 € | | | | | | 10 000 € |
| 2019-2022 | Suivi agronomique Plouër (Chambre Agriculture) | EPTB Rance Frémur | 18 596 € | | | | | | | 18 596 € |
| 2020-2021 | Analyse des circulations modèle Vibrance (Ifremer) | EPTB Rance Frémur | | | | 25 600 € | 3 200 € | | 3 200 € | 32 000 € |
| 2020-2021 | Campagne de mesures hydrosédimentaires dans l'estuaire de la Rance (I-SEA-DynamOcéan) | EPTB Rance Frémur | | | | 74 146 € | 9 268 € | | 9 268 € | 92 682 € |
| 2020-2023 | Thèse sur les invertébrés (CRESCO) | CRESCO (Ifremer/MNHN) | | | 90 000 € | 50 000 € | | 207 000 € | | 347 000 € |
| 2019-2023 | Thèse modélisation hydrosédimentaire - "modèle EDF" (EDF/Université de Bordeaux) | EDF | | | | | | | 650 000 € | 650 000 € |
| TOTAL | | | 26 596 € | 2 000 € | 91 654 € | 149 746 € | 12 468 € | 207 000 € | 664 122 € | 1 153 586 € |

# B. GOUVERNANCE DU PLAN DE GESTION EXPERIMENTAL

## 2.1. 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. L'EPTB Rance Frémur contribue à l'organisation et participe à ces réunions en tant que maître d'ouvrage.

En 2020, les comités de pilotage et des financeurs ne sont pas pu être réunis de manière formelle en réunion. Ces réunions ont été reportées à fin janvier/début février 2021.

## 2.2. CONSEIL SCIENTIFIQUE

### 2.2.1. CONSTITUTION DU CONSEIL SCIENTIFIQUE

En 2020, Pierre Scemama de l'Unité d'Economie Maritime à l'Ifremer a rejoint le Conseil scientifique qui se compose à présent de 13 experts (membres actifs). Afin de compléter les domaines de compétence du Conseil scientifique, l'intégration d'un nouvel expert en biologie est envisagée en remplacement de M. Bioret.

**Tableau 3 : composition du Conseil scientifique au 31 décembre 2020**

| NOM | Prénom | |
|---|---|---|
| BARBIER | Rémi | Membre actif |
| BIORET | Frédéric | Membre |
| DUCROTOY | Jean-Paul | Membre |
| HAUVILLE | Sylvain | Membre actif |
| HEITZ | Carine | Membre actif |
| LA JEUNESSE | Isabelle | Membre actif |
| LE HIR | Pierre | Président, membre actif |
| LEPAGE | Mario | Membre actif |
| MASSON | Eric | Membre actif |
| MICHARD | Bertrand | Membre actif |
| SAS | Marc | Membre actif |
| SCEMAMA | Pierre | Membre actif |
| SCHERRER | Paul | Membre actif |
| SOUCHU | Philippe | Membre actif |
| THIEBAUT | Eric | Membre actif |

### 2.2.2. ROLE DU CONSEIL SCIENTITIQUE

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.

### 2.2.3. ROLE DE L'EPTB RANCE FREMUR

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. En 2020, 4 études portées par l'EPTB ont été finalisées ou lancées dans le courant de l'année (cf Tableau 2).

L'EPTB a accompagné l'Ifremer et le MNHN lors du montage de deux études concernant les aspects écologiques (les invertébrés benthiques et les poissons) pour s'assurer qu'elles répondent aux objectifs opérationnels du plan de gestion expérimental des sédiments de la Rance.

### 2.2.4. REUNIONS DU CS

En 2020, seules les réunions du conseil scientifique (CS) ont pu se tenir. Trois réunions du CS visant à faire le point sur les avancées des réflexions et études en cours ont été organisées en 2020. En parallèle, diverses réunions du sous-groupe de travail « fonctionnement hydrosédimentaire » de ce CS ont été organisées dans le but de préciser les expérimentations envisagées début 2021 et effectuer un suivi des études en cours.

**Dates des réunions du Conseil scientifique :**

- 21 et 22 janvier 2020 : réunion n°4 (La Richardais)

Cette réunion a été par ailleurs l'occasion de visiter l'usine marémotrice et d'échanger de manière approfondie sur le fonctionnement des bulbes et des vannes avec EDF. Ces discussions ont permis de cerner plus précisément les contraintes techniques possibles en vue de tests de fonctionnement alternatif du barrage.

- 17 juin 2020 : réunion n°5 (visioconférence)
- 7 et 8 septembre 2020 : réunion n°6 (Dinan)

## 2.3. SOUS-COMMISSION SEDIMENTS

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. Le Conseil scientifique du plan de gestion souhaite également s'appuyer sur cette sous-commission pour engager une démarche de co-construction du plan de gestion pérenne avec les acteurs locaux.

Compte-tenu du contexte sanitaire et du changement en cours d'année des représentants du collège des élus municipaux et communautaires, la sous-commission Sédiments n'a pas pu être réunie en 2020.

# C. MISE EN ŒUVRE DU VOLET OPERATIONNEL

Les fiches synthétiques ci-après présentent les actions de gestion sédimentaire menées en 2020 ainsi que les réflexions menées pour programmer celles envisagée en 2021 (travaux et pistes à l'étude).

**LISTE DES FICHES :**


**Opération de gestion sédimentaire réalisée et pistes à l'étude**

Dragage et stockage à terre à Saint-Jouan-des-Guérets (sept. 2019/2020) ..... 10

Expérimentation de dragage par refoulement des sédiments (robot Nessie)..... 11

Etude de faisabilité d'expérimentations de gestion des sédiments à l'automne- 2021- hiver 2022 et 2022-2023. 12

Focus sur les prospections faites concernant le dragage à injection d'eau ..... 15

Recherche d'un second grand site de transit..... 16

Expérimentation d'un fonctionnement alternatif du barrage (2021-2023) ..... 17

**Valorisation des sédiments (travaux et suivi)**

Valorisation agricole Lyvet 3 - 1ère partie (travaux) ..... 18

Evaluation environnementale et agronomique de la valorisation agricole des sédiments de la Rance (sept. 2019/2022) (étude) ..... 19

Tests de déshydratation accélérée des sédiments - projet Suricates (2021) ..... 20

Piste de valorisation à l'étude (2021-2022) ..... 21

**Gestion de site de transit**

Gestion des sites de transit..... 22

# DRAGAGE ET STOCKAGE A TERRE A SAINT-JOUAN-DES-GUERETS (SEPT. 2019/2020)

## OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE

- Tester l'intérêt de développer des petits sites de stockage de sédiments le long de l'estuaire tel que proposé par l'assistance à maitrise d'ouvrage pour la définition d'un plan de gestion expérimental (2019)
- Disposer de sédiments de nature différente à celle des sédiments extraits au piège du Lyvet pour évaluer les potentialités de valorisation de ces sédiments plus sableux.

## ACTION 2020 :

Celle-ci se décompose en plusieurs étapes :

- Des **travaux d'aménagement d'anciennes lagunes de STEP** situées à Saint-Jouan-des-Guérets en site de transit ;
- Des **opérations de dragage pour améliorer les accès nautiques** au niveau des cales de Saint-Jouan-des-Guérets et Saint-Suliac pour un **volume total de 7000 m$^3$** ;
- **Assurer la reprise des sédiments extraits** à la cale de la Richardais, leur transport et leur dépôt sur le site de transit.

De manière à prévenir tout dommage sur l'environnement au niveau des lagunes de Saint-Jouan-des-Guérets et particulièrement sur les amphibiens aperçus sur le site début 2020, L'EPTB a mandaté un expert écologue indépendant afin de réaliser une expertise du site de février à mai 2020 puis avant les travaux lancés en octobre. Cette expertise a montré l'absence d'enjeux amphibiens forts concernant ces anciennes lagunes. Des mesures d'évitement sont quand même mises en œuvre pour les travaux afin d'empêcher les amphibiens d'accéder aux lagunes utilisées pour les sédiments tout en laissant une des lagunes du site en l'état et accessibles pour la reproduction.

Les travaux d'aménagement des lagunes ont débuté mi-octobre afin qu'elles soient opérationnelles au 2 novembre, date de lancement des dragages à Saint-Jouan des Guérets puis Saint-Suliac. La fin des travaux est programmée au 15 janvier (fin anticipée à début janvier possible).

**La valorisation des sédiments** stockés à Saint-Jouan sera réalisée dès que possible (non inclue dans le présent projet), une fois qu'ils seront lavés d'une grande partie de leur sel et cela dans un délai maximal de 3 ans tel que fixé par la convention d'occupation du site définie avec la commune de Saint-Jouan-des-Guérets.

## COÛT DE L'ACTION

**Aménagement des lagunes** :

- Maitrise d'oeuvre = 37 305 € TTC
- Travaux d'aménagement = 114 900 € TTC (incluant les travaux préparatoire défrichage, levé topographique…).
- Suivi écologiques et mesures de préservation durant le chantier : 10 152 € TTC

**Extraction des sédiments** :

- Maitrise d'oeuvre = 45 246 € TTC ;
- Travaux = 466 169 € TTC
- Coût unitaire des travaux à titre indicatif (hors amenée/repli du matériel, préparation du chantier) :

  Dragage et transfert par barge (voie d'eau) : 20.04 €TTC/m3

  Reprise des sédiments (à la Richardais) : 6.60 €TTC/m3

  Transport terrestre par camion : 13.14 €TTC/m$^3$

# EXPERIMENTATION DE DRAGAGE PAR REFOULEMENT DES SEDIMENTS (ROBOT NESSIE)

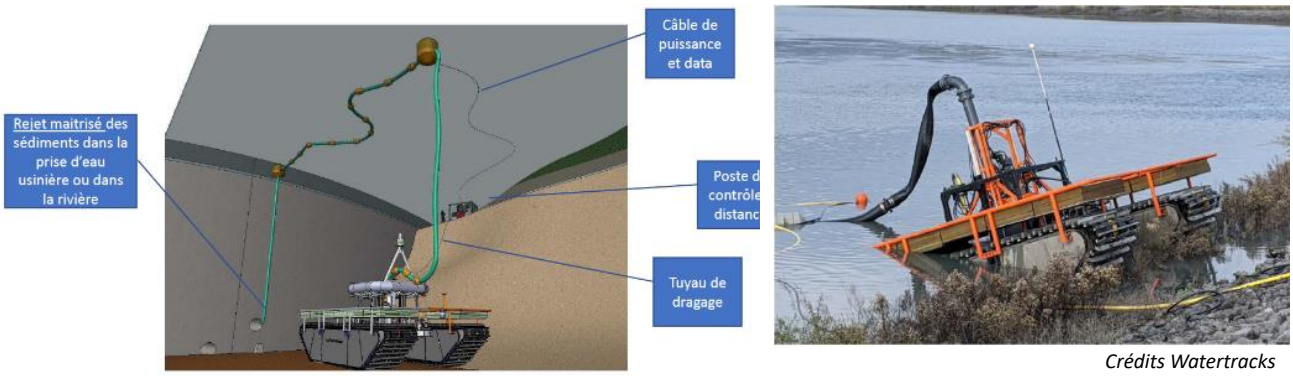
## OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE :

- Rechercher et expérimenter diverses solutions de gestion sédimentaire des sédiments de l'estuaire complémentaires à l'extraction/stockage à terre, dans l'optique de proposer un plan de gestion des sédiments pérenne.

## ACTION 2020-2021 :

L'EPTB élabore un **projet de faisabilité pour expérimenter le prototype NESSIE dans l'estuaire de la Rance en mars 2021**. Nessie est un robot autonome de dragage conçu par la société Watertracks dans le cadre d'un marché de partenariat avec EDF pour curer les retenues formées par les barrages hydroélectriques en rivière. Son efficacité étant éprouvé en rivière, EDF souhaite évaluer son efficacité en domaine estuarien pour le biais d'un test durant l'hiver 2021 en Rance maritime dans le cadre de l'entretien du chenal de navigation en amont de Mordreuc.

Le robot Nessie a un fonctionnement semblable à celui d'une drague aspiratrice avec rejet des sédiments via une conduite de refoulement pouvant aller à plus d'1 km du point de dragage. Cette drague est montée sur un engin à chenille, motorisé et amphibie. Commandée à distance, elle intervient directement sur le fond contrairement à une drague aspiratrice ce qui limite en théorie la remise en suspension au droit de la zone de dragage.




*Crédits Watertracks*

Avec l'appui du Conseil scientifique du plan de gestion et en concertation avec EDF, l'EPTB étudie la possibilité de profiter de la présence de Nessie pour tester ce robot en mars 2021 et évaluer son action en zone peu profonde. **Un site à proximité des mouillages du port de la Richardais a été ciblé** en raison de sa proximité au barrage.

Si la faisabilité de mise en œuvre est confirmée suite à la réalisation des études préalables et des dossiers réglementaires (consultation des bureaux d'étude en cours), **le projet prévoit le dragage d'environ 20 000 m³ de sédiments avec un refoulement des sédiments dans le jusant** devant le barrage pour veiller au passage des sédiments à travers les turbines et leur évacuation vers la mer. Une pré-étude et la mise en œuvre d'un suivi spécifique de l'impact potentiel de cette opération sur le milieu et les usagers est également en cours de définition.

Un **travail de concertation** est mené en parallèle avec les acteurs locaux (pêcheurs, associations environnementales, gestionnaires Natura 2000…).

## COÛT PREVISIONNEL

**Travaux :** Selon le m³ dragué, de 8 à 18 € la tonne de matière sèche soit **environ 350 000 € TTC pour 20 000 m³.**

**Etudes préalables et suivis pré- et post-travaux** : 60 000 € dont :

- Maitrise d'œuvre rédaction des dossiers réglementaires (Loi sur l'eau, Natura 2000) : 10 000 € TTC
- Etude préalable de dispersion des sédiments dragués pour évaluer l'impact potentiel sur le milieu par modélisation : 10 000 € TTC
- Réalisation des bathymétries avant et après travaux, des gabarits de dragage, calcul de volume : 10 000 € TTC
- Suivis avant/pendant/après travaux (turbidité, suivi écologique divers, bruit…) : 30 000 € TTC

**Coût prévisionnel total (Etudes et Travaux) : 410 000 € TTC** pour 20 000 m³ de sédiments dragués (20.75€TTC/m³).

# ETUDE DE FAISABILITE D'EXPERIMENTATIONS DE GESTION DES SEDIMENTS A L'AUTOMNE-2021- HIVER 2022 ET 2022-2023

## *OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE :*

- Rechercher et expérimenter diverses solutions de gestion sédimentaire des sédiments de l'estuaire complémentaires à l'extraction/stockage à terre, dans l'optique de proposer un plan de gestion des sédiments pérenne.

## ACTION 2020-2021 :

Avec l'appui du Conseil Scientifique, des études de faisabilité sont menées sur différents modes de gestion sédimentaire susceptibles d'être testés, à savoir :

- Dragage en amont de l'estuaire puis clapage devant le barrage pour les évacuer vers la mer
- Dragage à injection avec remise en suspension : une recherche approfondie sur ce système a été faite en 2020 (cf fiche suivante).
- Dragage hydraulique avec transfert vers des sites de stockage en bords de Rance
- Dragage mécanique et dépôt sur l'estran
- Chasses d'eau (selon les travaux de réhabilitation à réaliser)

Des solutions alternatives de stockage et de valorisation des sédiments extraits sont également à l'étude. La création d'une pluralité de sites et de mode de gestion des sédiments, aux abords de l'estran, permettrait de multiplier les opérations d'extraction des sédiments tout en développant une autre forme de valorisation.

Le stockage des sédiments pourrait ainsi s'envisager sur le Domaine Public Maritime - DPM (estran, bassins d'anciens moulins à marée) ou en zones terrestres sur la bande des 500m du rivage (en bords de champs, sur parcelles). Le renforcement du trait de côte, la poldérisation de certaines anses déjà en voie de comblement, voire l'utilisation des lagunes d'anciens moulins à marée comme site de transit, sont autant de projets potentiels proposés par les acteurs du territoire qui sont explorés depuis 2020.

Un travail de concertation avec les services de l'Etat et les différents acteurs concernés est en cours et sera prolongé en 2021-2022, de manière à définir précisément les projets d'expérimentation potentiels, en fonction des contraintes existantes. Des études préalables valideront la faisabilité des différents projets à l'étude. Des procédures spécifiques seront menées une fois les projets bien définis (Dossiers réglementaires, suivis cohérents…). Toutes les études nécessaires seront réalisées de manière à mesurer les impacts (environnementaux, paysagers, structurels, patrimoniaux, etc.) des projets prévus.

Pour envisager toutes les options possibles, l'EPTB a décidé de lancer un **marché de dialogue compétitif auprès des entreprises de dragages**. Ce type de marché **permet de proposer divers projets de gestion sédimentaire** (cf pistes à l'étude évoquées dans l'estimation des coûts) et de **solliciter les entreprises afin qu'elles proposent des solutions techniques pertinentes** et compatibles avec les contraintes environnementales inhérentes à l'estuaire de la Rance. Sur la base de ce dialogue compétitif, certains projets seront priorisés pour une expérimentation à compter de l'automne 2021. Le lancement de ce marché est programmé au printemps 2021 afin de pouvoir intégrer toutes les possibilités d'expérimentations envisagées par l'EPTB et le Conseil scientifique.

## ESTIMATION DE COUT DES OPERATIONS :

L'assistance à maitrise d'ouvrage (AMO) pour l'accompagnement dans la définition d'un plan de gestion expérimental (2019) a transmis des coûts moyens unitaires des opérations de dragage (moyennes issues de retours d'expériences variés d'EGIS et IDRA avec des maîtres d'ouvrage, des entreprises, issus d'analyses d'offres, etc.

Ces coûts sont donnés dans le tableau ci-dessous à titre indicatif. Ne sont pas inclus dans ces chiffrages, les coûts annexes inhérents aux travaux liés à l'organisation et suivi de chantier, frais d'immobilisation pour intempérie, suivis en phase travaux…

| Méthode de dragage | Estimation AMO (EGIS et IDRA, 2019) | Comparatif avec des opérations menées par l'EPTB ou estimation après échange pour un test sur la Rance |
|---|---|---|
| **Dragage mécanique** | | |
| Coût amenée/repli pelle mécanique : atelier ponton-pelle | 36 à 60 000 € TTC | Coût amenée/repli Opération St-Jouan 2020 : 105 000 € TTC<br>Dragage + transport par voie d'eau : 20 € TTC/ m³ |
| Coût amenée/repli et transport (limité) par barge | 36 000 € TTC | |
| Coût d'extraction mécanique des sédiments | 14.40 €/m³ TTC | |
| Coût poste de reprise pelle mécanique vers transport terrestre | 3.60 €/m³ TTC | 6.60 €TTC/ m³ |
| Coût moyen de transport terrestre | 1,44 €/m³/km | 13.14 € TTC / m³ pour l'intégralité du trajet (env. 10 km) |
| **Dragage environnemental (ex. remise en suspension)** | | |
| Coût d'amenée/repli matériel de remise en suspension<br>*(pas de retour connu pour des engins dimensionnés pour la Rance)* | 36 000 €TTC sur des dispositifs légers<br>96 000 €TTC | |
| Coût de remise en suspension | 14.40 €/m³ | Nessie : 8 à 18 € TTC/T de matière sèche<br>Estimation Injection d'eau avec remise en suspension : 7 à 12 € TTC |
| **Dragage hydraulique** | | |
| Coût d'amenée/repli refoulement hydraulique (canalisation + possiblement pompe relai) | 66 000 €TTC | |
| Coût d'amenée/repli d'une Drague Hydraulique Stationnaire (DAS) | 54 000 €TTC | |
| Coût extraction hydraulique des sédiments | 12 €/m3 TTC | Estimation à 15 € TTC pour 40 000 m³ |

**Estimation de coûts prévisionnels de diverses opérations envisagée selon le site, le mode d'extraction, ainsi que les quantités choisis**

*(HORS COÛT D'ETUDE)*

**Dragage à injection avec remise en suspension de 50 000 m³ : 350 000 €**

**Dragage hydraulique avec transfert vers d'anciennes lagunes de 40 000 m³ : 600 000 €**

- En baie du Minihic-sur-Rance, avec rejet dans l'ancienne retenue de la Herviais, ou/et du Grand Val
- Aux Bas-Champs avec rejet sur terrain du département 35 (ENS) à la Saudraie
- Dans l'anse de Châteauneuf avec rejet dans le Moulin de Beauchet

⇨ ***Non compris dans le coût*** : Etudes de faisabilité et analyse structurel + travaux d'aménagement à réaliser

**Dragage mécanique et dépôt sur l'estran de 30 000 m³ : 1 000 000 €**

- Autour du camp Viking + dépôt sur parcelles à proximité
- Dans l'anse de Châteauneuf + dépôt sur parcelles à proximité
- Aux Bas Champs / La Ville Gers + dépôt sur parcelles à proximité
- Autres sites + dépôt sur estran proche des Anciens Perrés pour la réfection de ceux-ci.

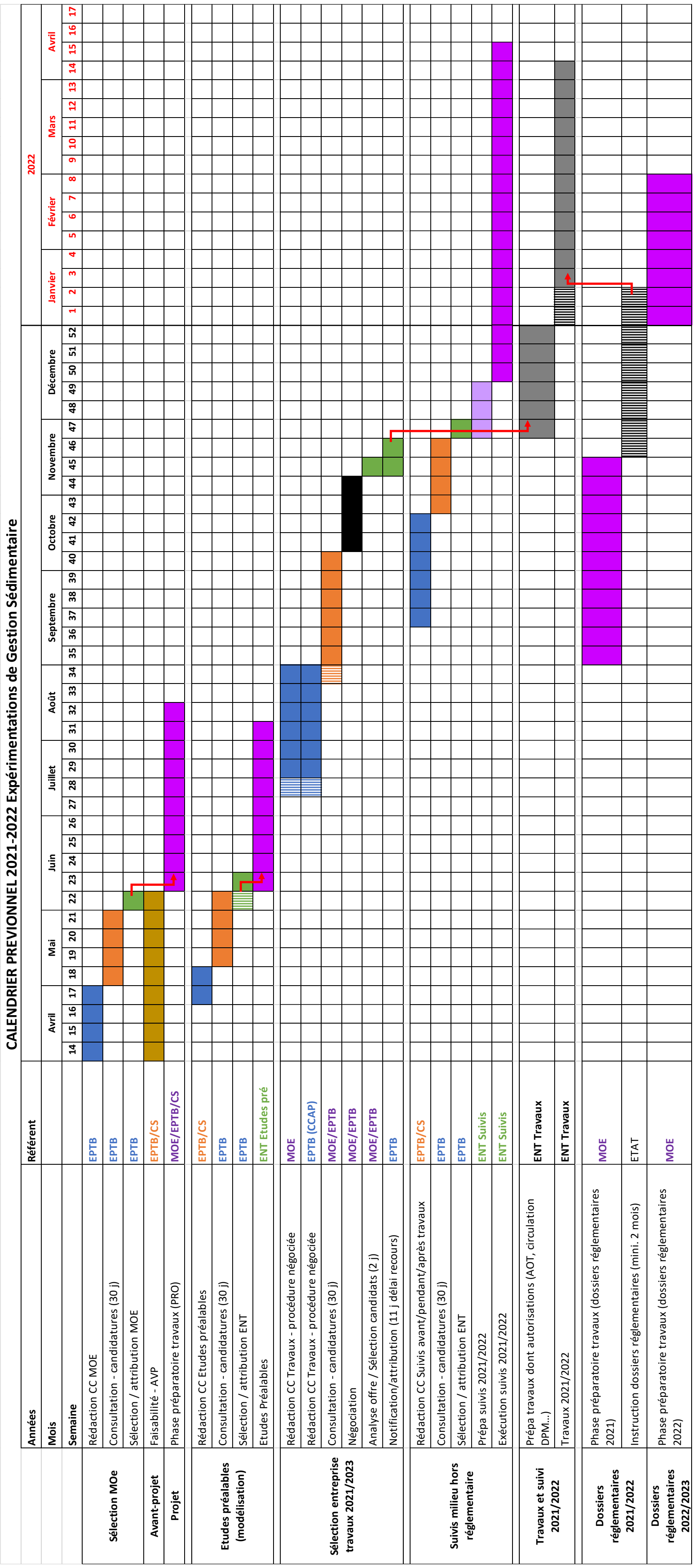
⇨ ***Non compris dans le coût*** : Etudes de faisabilité + travaux d'aménagement à réaliser

**Effet de chasse (selon les travaux de réhabilitation à réaliser) : 100 000 € à préciser**

- **A l'étang de la Garde** pour le curage du chenal de navigation du Moulin neuf (La Richardais), avec reprise des sédiments dragués par le jusant. Concertation avec la commune de la Richardais sur le projet de suppression de l'étang et de restauration de la continuité écologique du milieu en rétablissant le caractère maritime de l'endroit.
- Autres secteurs concernés (Moulin de Beauchet e.g.) : impact conchylicole potentiel important

⇨ ***Non compris dans le coût*** : Etudes de faisabilité + travaux d'aménagement à réaliser

## RETRO-PLANNING (A TITRE INDICATIF)



## FOCUS SUR LES PROSPECTIONS FAITES CONCERNANT LE DRAGAGE A INJECTION D'EAU

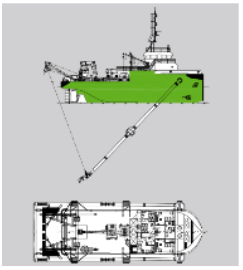
### OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE :

- Rechercher et expérimenter diverses solutions de gestion sédimentaire des sédiments de l'estuaire complémentaires à l'extraction/stockage à terre, dans l'optique de proposer un plan de gestion des sédiments pérenne.

### ACTION 2020-2021 :

L'EPTB avec l'appui du Conseil scientifique du plan de gestion a prospecté la possibilité d'effectuer un dragage par injection d'eau qui a en théorie un impact moindre sur le milieu que le dragage par remise en suspension. Etant donné que peu de drague de ce type existe en France, l'EPTB s'est rapproché de la société DEME – SDI propriétaire de la drague à injection d'eau Dharma, seule drague suffisamment étroite pour franchir l'écluse du barrage (inférieure à 13 m de large).

Le dragage par injection d'eau consiste à envoyer de l'eau à basse pression (~ 150 kPa) avec un débit élevé, à travers des buses placées dans une barre avec de jets, elle-même située entre 20 et 30 cm au-dessus du sédiment à draguer. Une fois suffisamment d'eau injectée dans le sédiment, celui-ci est fluidifié et va former une « nappe » de sédiments avec une densité supérieure à celle de l'eau. Cette « nappe » sera alors éloignée soit par gravité vers le chenal plus profond, si la pente est suffisante soit par le courant présent dans la zone de dragage.



*Crédits DEME*

L'EPTB et le conseil scientifique ont échangé avec l'entreprise DEME-SDI pour identifier les contraintes potentielles de mise en œuvre dans l'estuaire de la Rance ainsi que les points d'attention à avoir pour sa mise en oeuvre. Suite à ces échanges, **la pertinence de tester cette méthode de dragage en Rance s'est confirmée**. Cela étant, la drague visée n'étant pas disponible avant juin 2021, il a été décidé de reporter l'opération à l'automne 2021. Cette opération sera alors intégrée au dialogue compétitif visant diverses opérations expérimentales de gestion des sédiments prévues à l'automne-hiver 2021-2022.

# RECHERCHE D'UN SECOND GRAND SITE DE TRANSIT

## OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE :

- Rechercher un autre grand site de transit des sédiments complémentaire au site de transit de la Hisse, à combiner avec un second piège à sédiment à l'instar du piège du Lyvet.
- Augmenter la capacité de stockage à terre des sédiments : La création d'un second site d'envergure permettrait de multiplier les opérations d'extraction des sédiments en partie amont de l'estuaire.

## ACTION 2020-2021 :

**L'EPTB recherche des parcelles potentielles** en partenariat avec les acteurs concernés du territoire, notamment le collectif des maires, des communes cibles en amont de l'estuaire, les services de l'Etat et les associations.

Rappel des **critères techniques d'un site de transit de grande capacité** :

- À proximité d'un possible second piège à sédiment : le secteur du chêne vert est pressenti pour créer un second piège à sédiments
- Conditions d'implantation d'un site de stockage : légère pente, sans réseaux enterrés, sols profonds (80 cm à 1 m)
- 5 à 7 ha pour optimiser l'accueil des installations : lagunes + bassin de clarification + pompage
- Sécuriser les passages des canalisations d'extraction et de refoulement
- En l'absence de filière de valorisation industrielle : présences de terres agricoles suffisantes dans un rayon de quelques kilomètres permettant la valorisation agricole des sédiments extraits

Rappel des contraintes réglementaires :

- Parcellaire : acquisition foncière et occupation des sols conforme au PLU, disponibilité limitée de parcelles potentielles
- Site Classé : contrainte paysagère forte
- Site Natura 2000 : contrainte environnementale
- Espace Remarquable
- Bande des 500 m autour de l'estuaire : contrainte liée aux flux de contaminants potentiels pour la conchyliculture.

## COÛT DE L'ACTION

Création d'un site de transit + piège = 600 000 € TTC

Extraction hydraulique des sédiments vers le site de transit = 12-15 € / $m^3$ de sédiments

Valorisation agricole des sédiments = 12-15 € / $m^3$ de sédiments

Total : 2 millions d'euros en considérant la création et un fonctionnement sur 3 ans.

## CALENDRIER DE L'ACTION

2020 - 2021 : Recherche de parcelles potentielles pour un futur site de transit et le piège à sédiments associés

**Après acquisition foncière de parcelles d'une surface suffisante, la durée des procédures à mener est estimée à 2 ans incluant :**

- Les études préalables de faisabilité pour le site de transit et le piège à sédiments
- Etudes d'impact pour leur implantation
- Dossiers réglementaires notamment pour la création d'une installation classée pour la protection de l'environnement pour l'obtention d'un arrêté préfectoral autorisant la création des sites.
- Enquête Publique
- Travaux d'aménagement du site et de création du piège par dragage des sédiments qui seront à stocker

# EXPERIMENTATION D'UN FONCTIONNEMENT ALTERNATIF DU BARRAGE (2021-2023)

## OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE :

- Rechercher et expérimenter diverses solutions de gestion sédimentaire des sédiments de l'estuaire complémentaires à l'extraction/stockage à terre, dans l'optique de proposer un plan de gestion des sédiments pérenne.

## CONTENU DE L'ETUDE

Sur la base des résultats des études d'analyse des courants (prestation Ifremer en cours) et des campagnes de mesures hydrosédimentaires (prestation I-SEA/DynamOcéan en cours), le Conseil scientifique évaluera les possibilités de fonctionnement alternatif du barrage afin de favoriser l'évacuation des vases vers la mer et ainsi réduire la sédimentation dans l'estuaire.

Une première étape consiste à trouver un scénario de fonctionnement qui soit un compromis entre optimisation des courants de jusant et « perte acceptable » de production d'électricité. La définition de ce compromis sera réalisée courant 2021 en concertation avec EDF afin de tenir compte des :

- Contraintes techniques notamment liées au fonctionnement des turbines et des vannes qui ne peut être modifié « brutalement » d'une marée à une autre
- Contraintes sécuritaires : l'objectif des tests étant de favoriser les courants de jusant (donc potentiellement les accélérer), il y a des contraintes de sécurisation aux abords du barrage pour les autres usagers (limitation des forts courants). Ces aspects seront discutés avec EDF et l'organisme en charge de la sureté des ouvrages hydrauliques.
- Autres contraintes liées au contrat de concession du barrage qui fixent les conditions d'exploitation de l'ouvrage. Ces conditions d'exploitation peuvent être négocié avec l'Etat tout comme cela a été fait pour le nouveau référentiel des niveaux d'eau en Rance.

Une seconde phase consistera à simuler l'impact de ce fonctionnement alternatif sur les courants et les flux de sédiments à l'aide du modèle 3D en cours de développement dans le cadre de la thèse financé par EDF. Cette étude envisagée début 2022 permettra d'évaluer l'efficacité de ce fonctionnement alternatif sur la sédimentation dans l'estuaire avant de faire un test grandeur nature (phase 3 : 2022 et/ou 2023).

## PARTENARIATS ET FINANCEMENTS

- Partenariat : EPTB Rance Frémur / Conseil scientifique du plan de gestion des sédiments / EDF
- Financements des études de faisabilité (modélisation) : à déterminer

# VALORISATION AGRICOLE LYVET 3 - 1ERE PARTIE (TRAVAUX)

## OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE :

- Réalisation d'une opération de valorisation agricole d'une partie des sédiments stockés sur le site de transit de la Hisse, extraits lors du Lyvet 3.

## ACTION 2020 :

L'EPTB a opéré une première phase de valorisation de ces sédiments en septembre 2020. Compte-tenu du volume stocké dans le site de transit (de l'ordre de 50 000 $m^3$ après un an de stockage), cette première phase de valorisation a été mené après 1.5 an de stockage.

**LE PLAN D'EPANDAGE**

Un plan d'épandage des sédiments a été réalisé en juin à mi-juillet 2020 en régie, en concertation avec les agriculteurs du territoire puis validé par les services de l'Etat. Il prévoyait une valorisation d'un volume prévisionnel de 25 000 $m^3$ de sédiments sur une surface de 48 ha. La distance maximum entre les parcelles recevant des sédiments et le site de transit de la Hisse est de 8km à vol d'oiseau tel que fixé par l'arrêté d'exploitation du site de la Hisse.

La quantité épandues par hectare a été définie en fonction des caractéristiques des sédiments en particulier du taux de salinité résiduelle dans les sédiments.

**LES TRAVAUX**

Les travaux ont été réalisés par l'entreprise SAS Routière Pérez. Ils ont débuté le 7 septembre pour une durée de 5 semaines. A terme, **23 280 $m^3$ de sédiments ont été épandus sur 45 ha de parcelles agricoles** des communes avoisinantes : Plouër-sur-Rance, Langrolay-sur Rance, Lanvallay, Saint-Hélen et Pleudihen-sur-Rance.

Une rotation d'une dizaine de tracteurs-bennes par heure a été nécessaire pour réaliser le transport des sédiments depuis le site de transit de la Hisse jusqu'aux parcelles réceptrices. Les sédiments étant particulièrement humides (pluie importante au cours des travaux) L'étalage des sédiments sur une épaisseur d'environ 5 cm a été complexe à réaliser. Cela étant, les agriculteurs ont indiqué être satisfaits de ces apports en sédiments dans leurs parcelles.

## COÛT DES TRAVAUX

- Phase préparatoire et travaux = 333 750 € TTC soit 14 € / m3.

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

### OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE

- Amélioration de la connaissance pour permettre la mise en œuvre d'un plan de gestion des sédiments expérimental et/ou pérenne

  ⇒ Formalisation de l'intérêt agronomique de l'épandage des sédiments de la Rance pratiqué depuis des décennies.

  ⇒ Argumentation pour une éventuelle sortie des sédiments de dragage du statut de déchet selon la réglementation en vigueur, pour la filière agricole.

### CONTENU DE L'ETUDE

La chambre d'agriculture des Côtes d'Armor mène une étude à la demande de l'EPTB visant à faire :

- 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 suivi est mené sur la moitié Nord de la parcelle ZA 245 appartenant à M. Letissier située à Plouër-sur-Rance. Il comprend un suivi saisonnier de la structure du sol et de la végétation sur deux années de culture pour quantifier les bénéfices de l'épandage. Quatre modalités sont testées : témoin (0 T), 5 cm (420 T Matière Sèche (MS)/ha), 10 cm (1000 MS/ha) et 15 cm (1500 MS/ha). Le suivi saisonnier est réalisé de septembre 2019 à octobre 2021. Un dernier suivi de la structure du sol sera réalisé en 2022.

- La **synthèse des retours d'expérience des épandages** réalisés par CŒUR Emeraude dans le cadre de la valorisation agricole des sédiments menée lors de l'opération Lyvet 2.

  Cette tâche a débuté mi-novembre 2020 (durée estimée : 3 mois). Elle comprend notamment des entretiens avec des agriculteurs pour récolter leurs retours d'expérience après plusieurs années (ex. évolution de leur pratique de fertilisation suite aux épandages…).

- En option (non déclenchée) : un **test d'épandage de vases non ressuyées en bord de champ directement après extraction**. Une étude de faisabilité technique et réglementaire est à réaliser au préalable (2021).

### RESULTATS PRELIMINAIRES DU SUIVI AGRONOMIQUE

Les premiers constats ne montraient pas de différences importantes dans le développement de la végétation durant l'hiver 2020 des plantes (ray grass) entre les modalités d'épandage à l'exception de celle à 20 cm. Selon la chambre d'agriculture, ces différences constatées en année 1 relèvent principalement des difficultés de mélanger cette épaisse couche de sédiments et le sol avec les engins agricoles disponibles. Les analyses des caractéristiques physico-chimiques des sols sont conformes aux attentes et aux résultats de l'étude de 2016.

L'agriculteur avait prévu de semer du maïs sur cette parcelle en mars 2020 mais en raison de l'hiver pluvieux et des sols détrempés, cela n'a pas été possible. Le suivi de la végétation en année 1 ne peut donc être réalisé que sur le développement du ray grass (densité, rendement…).

### PARTENARIATS ET FINANCEMENTS

- Porteur du projet : EPTB Rance Frémur
- Expertise mobilisée : Chambre d'agriculture des Côtes d'Armor
- Financement : EPTB Rance Frémur (plan de gestion des sédiments)
- Coûts : 18 600 € (2 tâches en cours) + 6 400 € (option non déclenchée) soit un total de 25 000 € TTC

# TESTS DE DESHYDRATATION ACCELEREE DES SEDIMENTS - PROJET SURICATES (2021)

## OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE

- Développement de filière de valorisation des sédiments

  ⇒ Expérimenter un prototype de terrain mobile permettant une déshydratation accélérée des sédiments après extraction dans la perspective de les valoriser plus rapidement.

## CONTENU

Dans le cadre du projet européen SURICATES (2017/2021), le bureau d'étude Ixsane a développé un **prototype de terrain permettant une déshydratation accélérée des sédiments de dragage**. Divers tests *in situ* sont en cours de montage par Ixsane pour 2021 dont un test avec les sédiments de la Rance avec l'EPTB.

Le prototype a été développé pour des dragages hydrauliques qui permettent l'extraction d'un mélange généralement composé à 80 % d'eau et 20 % de sédiments ou sur des sédiments fortement dilués. Il permet :

- **Phase 1 : la séparation des particules grossières (sables, débris coquillers…) et fines (vases, limons).**
- **Phase 2 : l'abaissement de la teneur en eau dans les vases à 30 %** (contre 60% d'humidité en moyenne pour les sédiments stockés à la Hisse avant valorisation). Ceci permettrait d'optimiser le stockage à terre en réduisant la quantité d'eau dans les vases et/ou les coûts de transport en cas d'extraction à distance du lieu de stockage.

**Vidéo du prototype en situation** : https://www.nweurope.eu/projects/project-search/suricates-sediment-uses-as-resources-in-circular-and-territorial-economies/news/suricates-by-ixsane-machine-test-on-a-site-with-river-sediments/

## TESTS ENVISAGES DANS LE CADRE DU PLAN DE GESTION

En l'absence de dragage hydraulique programmé par l'EPTB Rance Frémur à l'hiver 2021, un **projet de test du prototype sur le site de la Hisse** est en cours de montage. Divers aspects techniques sont encore à valider.

Il est prévu d'effectuer des **tests sur 1 à 2 semaines entre fin mars et mai 2021** afin que les sédiments en cours de stockage à la Hisse soient le plus possible gorgés d'eau grâce aux pluies hivernales. Compte-tenu du mode de fonctionnement du prototype, les sédiments devront être redilués dans des bennes étanches sur site. Cette expérimentation a pour but de tester en conditions réelles le prototype (hors laboratoire), en particulier ces performances en termes de déshydratation et son opérationnalité avec les sédiments salés de la Rance.

Avant et durant l'expérimentation, plusieurs analyses sont prévues pour évaluer :

- La qualité des vases déshydratées et des eaux rejetées au cours du test : le procédé nécessite d'injecter des polymères non toxiques pour le milieu naturel, dans le mélange eau/sédiment pour accélérer la déshydratation. Leur impact sur la qualité des vases et des eaux dépendra du type de polymères employés et la quantité utilisée.
- Les nouvelles propriétés des vases en vue d'une valorisation : la séparation des sables coquilliers et des vases permet une valorisation immédiate des sables mais cela peut limiter les possibilités de valorisation de cette concentration de vases.

En parallèle de la définition de ce projet, l'EPTB explore les pistes possibles pour valoriser les vases déshydratées soit à des fins de recherche (en laboratoire) soit à des fins opérationnelles (valorisation in situ) selon le volume de vases déshydratées obtenu à l'issu des tests.

## PARTENARIATS ET FINANCEMENTS

- Porteur du projet : EPTB Rance Frémur / Bureau d'étude Ixsane avec suivi par le Conseil scientifique du plan de gestion des sédiments
- Financements : en cours de définition. Prise en charge par le projet Suricates des coûts de mobilisation du prototype (déplacements depuis Lilles, analyses en laboratoire avant et durant les tests, personnel associé…).

  A la charge de l'EPTB : coûts des analyses pour la valorisation et coûts liés à la logistique pour rediluer les sédiments étant liée aux contraintes de mise en œuvre spécifique sur le site de la Hisse.

# PISTE DE VALORISATION A L'ETUDE (2021-2022)

## OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE

- Développement de filière de valorisation des sédiments

## CONTENU

L'EPTB Rance Frémur a lancé une concertation auprès des maires riverains de l'estuaire pour déterminer les projets envisagés sur leur commune susceptibles d'utiliser des sédiments de la Rance. De cette concertation est issue notamment une proposition de montage de projet de valorisation avec la commune de Plouër-sur-Rance pour expérimenter des aménagements constitués de sédiments sur leur territoire (perrés ou autre travaux publics).

D'autres pistes de valorisation des sédiments sont à l'étude :

A l'échelle locale (petit volume) :

- L'association « les amis de la baie de la Landriais » (Le Minihic) pour compléter le remplissage des caissons latéraux de la cale sèche (patrimoniale) – Petit volume souhaité à 20m$^3$ en première estimation qui doit être affinée.
- Arnaud Jauny, agriculteur à Trémereuc associé à CŒUR Emeraude pour tester un épandage de sédiments dans un verger pour remonter le pH.
- Jean-Louis Rucet (la Vicomté) pour tester la pousse des légumes sur différents substrats (algues broyés, bois raméal fragmenté) mélangés à des sédiments. Contact en cours avec la DDTM 22, la parcelle étant dans la bande des 500 m.

A plus grande échelle (industrielle) :

**Entreprise de transformation de matières Premières** : échange en cours

- Partenariat en cours de définition par la Sous-Préfecture de Dinan pour lancer une étude de faisabilité de construire des tripodes ou blocs bétons composés à 80 % de sédiments, voire peut-être d'autres produits industrialisables (moulages d'ornement, mobilier urbain…).

**Groupe ARTESA comprenant IDRA (Recherche et développement) et la plateforme Solvalor (nettoyage des sols/industrialisation)** : échange en cours

- Groupe dont des antennes sont localisés en Bretagne (35) qui travaille depuis plus de 20 ans sur la question de la valorisation des sédiments en particulier des sédiments marins. Ils travaillent à l'échelle nationale sur plusieurs tests in situ en cours ou finalisés à base de sédiments : mobilier urbain, merlon anti-bruit (en cours à Vannes), tétrapode / bloc béton (essais faits avec le port de Dunkerque), substrats fertiles, cheminement doux.
- Brevet déposé pour la fabrication de tétrapodes et bloc béton avec majoritairement du sable et une teneur en vase de 30 %. Ce procédé est en phase d'industrialisation (cf. photos).
-

**Entreprise CERA / Groupe Roullier :**

Après une première étude de faisabilité d'industrialisation en domaine agronomique, Roullier n'a pas souhaité donner suite mais reste intéressé par les sédiments de la Rance lorsque l'EPTB aura des solutions de prétraitement économiquement viable pour déshydrater fortement les sédiments (à 10 %) et les dessaliner.

# GESTION DES SITES DE TRANSIT

## OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE :

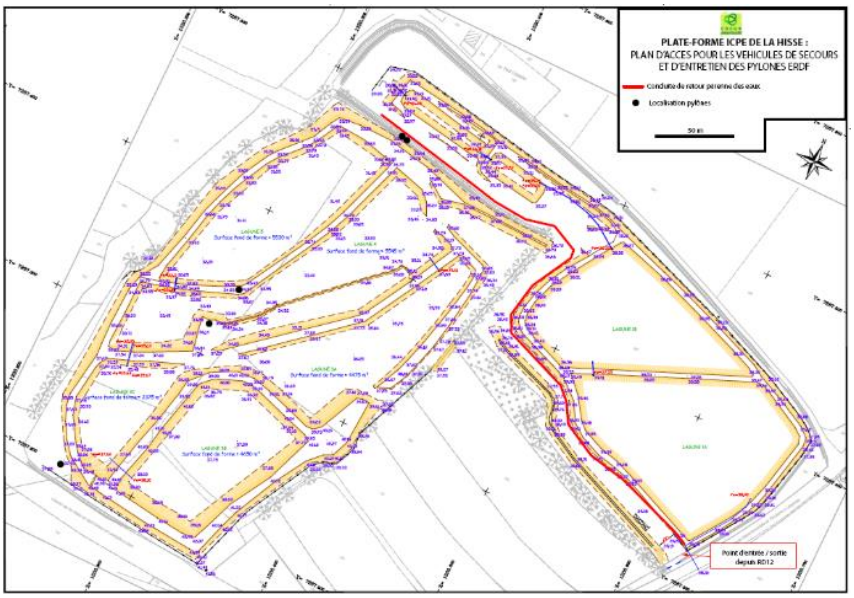
- Assurer la gestion des différents sites de transit des sédiments de la Rance.

## SITE DE TRANSIT DE LA HISSE :

L'EPTB est exploitant du site ICPE de transit des sédiments de la Hisse à Saint-Samson-sur-Rance créé en 2014, depuis le 1er janvier 2020. A ce titre, l'EPTB a la charge de :

- La gestion du site et de ses installations : conservation de son intégrité, garantir son fonctionnement dans les conditions fixées par arrêté, entretien, gestion des nouveaux apports en sédiments ;
- La valorisation des sédiments en cours de stockage suite à l'opération Lyvet 3 ;
- Le suivi de la qualité des eaux de rejet issues du ressuyage des sédiments (mensuelle en période de pluie) et des eaux souterraines (suivi trimestriel de 3 piézomètres).

La plate-forme de transit a une surface de 82 400m² et se compose de 7 lagunes.




**Volume de sédiments stockés à la Hisse suite à l'opération Lyvet 3 :**

Un levé topographique a été réalisé en juillet 2020 pour estimer les quantités de sédiments présents dans les lagunes après 1.5 an de stockage. Bien que les levés 2020 soient précis, les estimations ci-dessous sont approximatives en raison de fortes incertitudes sur les levés initiaux du fond des lagunes réalisés avant remplissage de l'opération Lyvet 3.

- Volumes dragués dans l'estuaire envoyés à la Hisse : 80 000 m³ (CŒUR Emeraude) + 7 000 m3 (EDF) + 176 Tonnes de sédiments déposés par la commune de Saint-Brieuc fin 2020, soit un volume d'environ 87 000 m³
- Volume total de sédiments après 1.5 an de stockage : 49 379 m³ (après évacuation de l'eau interstitielle et tassement)
- Volume restant dans les lagunes après la valorisation agricole de septembre 2020 : 26 310 m³

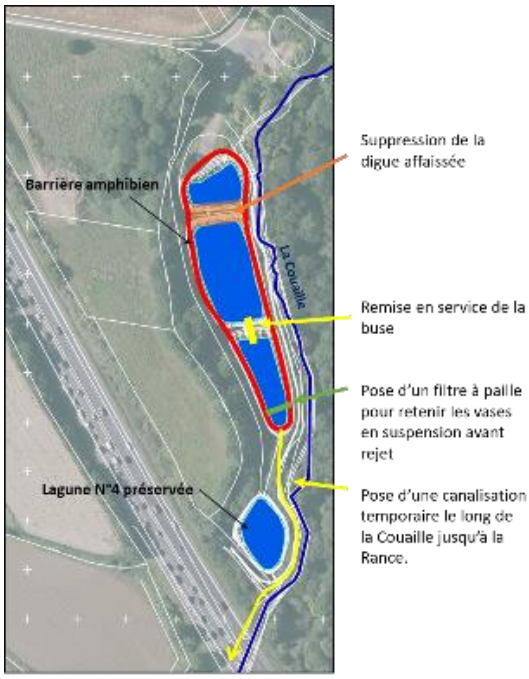
  Dont environ 14 000 m³ sont à conserver pour imperméabiliser les lagunes pour le prochain remplissage soit un **volume restant à valoriser d'environ 12 500 m³**

  Le volume restant doit être valorisé d'ici 1.5 ans conformément à l'arrêté préfectoral. Selon les filières de valorisation explorées, une nouvelle opération de valorisation agricole pourrait être nécessaire pour vider les lagunes restantes.

## SITE DE TRANSIT DE SAINT-JOUAN-DES-GUERETS (IOTA)

Le site de transit de Saint-Jouan-des Guérets a été créé en 2020 pour accueillir les sédiments de dragage extraits aux cales de Saint-Jouan-des Guérets et Saint-Suliac.

D'une capacité de 5 500 m$^3$, ce site de transit est soumis à la réglementation des IOTA (Installations, Ouvrages, Travaux ou Activités) cadrés par la législation sur l'eau.



Tout comme pour le site de la Hisse, un suivi régulier est à réaliser :

- Analyse de la qualité des eaux de rejets ;
- Entretien du site, des aménagements réalisés, des matériels et machines en place. Suivi de l'intégrité du site.
- Gestion des sédiments sur place en phase de remplissage et en phase de ressuyage.
- Valorisation des sédiments.

## COÛT DE LA GESTION DES SITES DE TRANSIT

Le coût prévisionnel pour la gestion des deux sites de transit est d'environ 30 000 € TTC 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, surveillance par l'EPTB des sites et 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 Labocea (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 :

- Suivi réglementaire des eaux de rejet et souterraines du site de la Hisse et de Saint-Jouan-des-Guérets : env. 6 300 € TTC / an

# D. MISE EN ŒUVRE DU VOLET RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT

Les fiches synthétiques ci-après présentent les études menés en 2020 et celles définies en 2020 pour une mise en œuvre en 2021.

**LISTE DES FICHES :**

**Volet Recherche et développement**

Diagnostic territorial des paysages et des usages de l'estuaire de la Rance en lien avec la dynamique sédimentaire (2019-2020) ..... 25

Analyse des circulations dans le bassin maritime de la Rance à l'aide du modèle MARS-3D de l'estuaire de la Rance (2020-2021) ..... 26

Réalisation d'une campagne de mesures hydrosédimentaires en Rance maritime (2020-2021) ..... 28

Les communautés benthiques du bassin maritime de la Rance et de la baie de Saint-Malo (2020-2023) – Portage : Ifremer/MNHN (CRESCO) ..... 30

Campagne de carottages de sédiments dans l'estuaire de la Rance (2021) ..... 31

Analyses granulométriques en vue d'actualiser la couverture sédimentaire du bassin maritime de la Rance (2020/2021) ..... 32

Projet AnaCoNor : Analyse de la Connectivité et de la fonction de Nourricerie pour les jeunes stades de poissons du bassin de la Rance (2021-2022) ..... 33

## DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PAYSAGES ET DES USAGES DE L'ESTUAIRE DE LA RANCE EN LIEN AVEC LA DYNAMIQUE SEDIMENTAIRE (2019-2020)

### OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE

- Objectiver et comprendre les controverses actuelles sur la nécessité de désenvaser l'estuaire de la Rance en interrogeant les usagers.

### CONTENU DE L'ETUDE

Cette étude demandée par le Conseil scientifique du Plan de Gestion des Sédiments de la Rance a pour objectif un diagnostic territorial spatialisé des usages de la Rance en lien avec la dynamique sédimentaire et ce afin de caractériser les enjeux de territoire liés à l'évolution du paysage de l'estuaire. L'étude a débuté en septembre 2019 pour se terminer en août 2020 (en raison du contexte sanitaire).

Ce diagnostic a été réalisé dans le cadre d'un projet tutoré d'un an mené par des étudiants de l'Université de Tours. Il comprend un bilan sur la perception de l'estuaire de la Rance de divers usagers de tout type et leur positionnement quant au phénomène d'envasement de l'estuaire de la Rance. Pour se faire, des entretiens sur le territoire ont été menés (de Dinan à Saint-Malo/Dinard) et un questionnaire en ligne a été exploité (294 répondants). Le positionnement des usagers a été mis en perspective avec leur fréquentation de l'estuaire (où, périodicité…), le profil des personnes interrogées (experts, élus, habitants…) et la « visibilité » de leur positionnement (message plus ou moins véhiculé sur le territoire par les canaux de communication grand public ou professionnel).

L'objectif à terme était d'éclairer l'EPTB Rance Frémur et le Conseil scientifique sur l'origine et la nature des conflits liés à l'évolution du paysage.

Huit profils de répondants ont été identifiés et montrent que la nécessité de désenvaser constitue un positionnement majoritaire mais les avis divergent sur l'emprise spatiale à considérer :

- Profil 1 : La Rance doit urgemment être désenvasée sur l'ensemble de l'estuaire (57 personnes)
- Profil 2 : Il est urgent de désenvaser la Rance à des endroits localisés de l'estuaire (42 personnes)
- Profil 3 : Il faut réfléchir à désenvaser la Rance sur l'ensemble de l'estuaire (26 personnes)
- Profil 4 : Il faut réfléchir à désenvaser la Rance à des endroits localisés de l'estuaire (56 personnes)
- Profil 5 : Il faut réfléchir à désenvaser la Rance (ne se prononce pas sur la localisation des espaces à désenvaser) (23 personnes)
- Profil 6 : Je ne sais pas si la Rance doit être désenvasée (62 personnes)
- Profil 7 : Il ne faut pas nécessairement désenvaser la Rance (53 personnes)
- Profil 8 : La Rance ne doit surtout pas être désenvasée (5 personnes)

Selon l'étude menée, les positionnements qui sont les plus entendus par un large public sur le territoire sont les profils 1 à 3. Un rapport produit par les étudiants développent la méthodologie utilisée, l'analyse des réponses faites par les répondants sous forme entre autres une fiche descriptive des perceptions par profil.

Ces résultats seront exploités par le Conseil scientifique du plan de gestion des sédiments afin de tenir compte de ces divers positionnements dans leur démarche de co-construction du plan de gestion pérenne.

### PARTENARIATS ET FINANCEMENTS

- Porteur du projet : EPTB Rance Frémur
- Expertise mobilisée : Etudiants Master 2 de l'Université de Tours (réalisation) et Conseil scientifique du plan de gestion des sédiments (suivi, validation et exploitation des résultats).
- Financements : EPTB Rance Frémur / Conseil départementale des Côtes d'Armor
- Coût total : 10 000 € TTC

# ANALYSE DES CIRCULATIONS DANS LE BASSIN MARITIME DE LA RANCE A L'AIDE DU MODELE MARS-3D DE L'ESTUAIRE DE LA RANCE (2020-2021)

## OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE

- Amélioration de la connaissance sur le fonctionnement hydrosédimentaire de l'estuaire de la Rance pour permettre la mise en œuvre d'un plan de gestion des sédiments expérimental et/ou pérenne

  ⇒ **Analyser le fonctionnement hydrodynamique de l'estuaire de la Rance** à l'aide du modèle 3D VIBRance préexistant pour en déduire la circulation des sédiments dans le bassin.

  ⇒ **Evaluer la faisabilité d'opérations de gestion sédimentaire** dans le cadre du plan de gestion expérimental.

## CONTENU DE L'ETUDE

Dans l'attente du modèle hydrodynamique et de transport sédimentaire développé par EDF (exploitation du modèle programmée en 2022), le Conseil scientifique a proposé d'exploiter le modèle VIBRance développé par Ifremer pour évaluer la dispersion en mer de rejets de bactéries dans l'estuaire (partenariat EPTB/CŒUR Emeraude/Ifremer).

Une nouvelle étude également menée par Ifremer a été lancée par l'EPTB en 2020 en réponse à cette demande afin d'analyser la propagation de la marée dans le bassin de la Rance, les courants associés et de façon approchée, les mouvements des sédiments en suspension dans l'eau. Plus précisément, l'étude vise à :

- **Effectuer des simulations pour estimer l'influence du barrage sur les courants et le transport sédimentaire** : (1) avec le fonctionnement actuel du barrage, (2) en l'absence du barrage et (3) avec un fonctionnement théorique où les débits d'eau seraient maximisés. Dans ce dernier cas, l'objectif est d'évaluer les gains de courants (en intensité) et les probabilités de réduire la décantation des sédiments en optimisant le débit du barrage sans tenir compte de la production d'électricité.
- **Proposer des zones préférentielles d'extraction de sédiments** en ciblant les secteurs de faibles courants ou à l'inverse, des zones de courants élevés pour tester la remise en suspension ou le clapage en amont du barrage.
- **Proposer des faisabilités de dragage par injection d'eau** permettant de « faire glisser » une couche de sédiments sur le fond vers une zone de fort courant en vue de les évacuer ensuite vers la mer à l'aide des courants de jusant. Cette méthode est jugée moins impactante pour le milieu que la remise en suspension mais elle a en théorie un rayon d'action plus restreint.
- Caractériser les échelles de temps de résidence des particules dans le bassin ou de renouvellement des masses d'eau (temps nécessaire pour rejeter en mer, une particule située en Rance) afin **d'étudier le phénomène d'envasement**.

L'étude a été prévue sur 10 mois (août 2020 à mai 2021). Ifremer prévoit de fournir tous les résultats dès février 2021 si les données nécessaires pour faire l'ensemble des scénarios sont fournis avant mi-décembre 2020 (certaines données d'entrée du modèle étant à fournir par EDF).

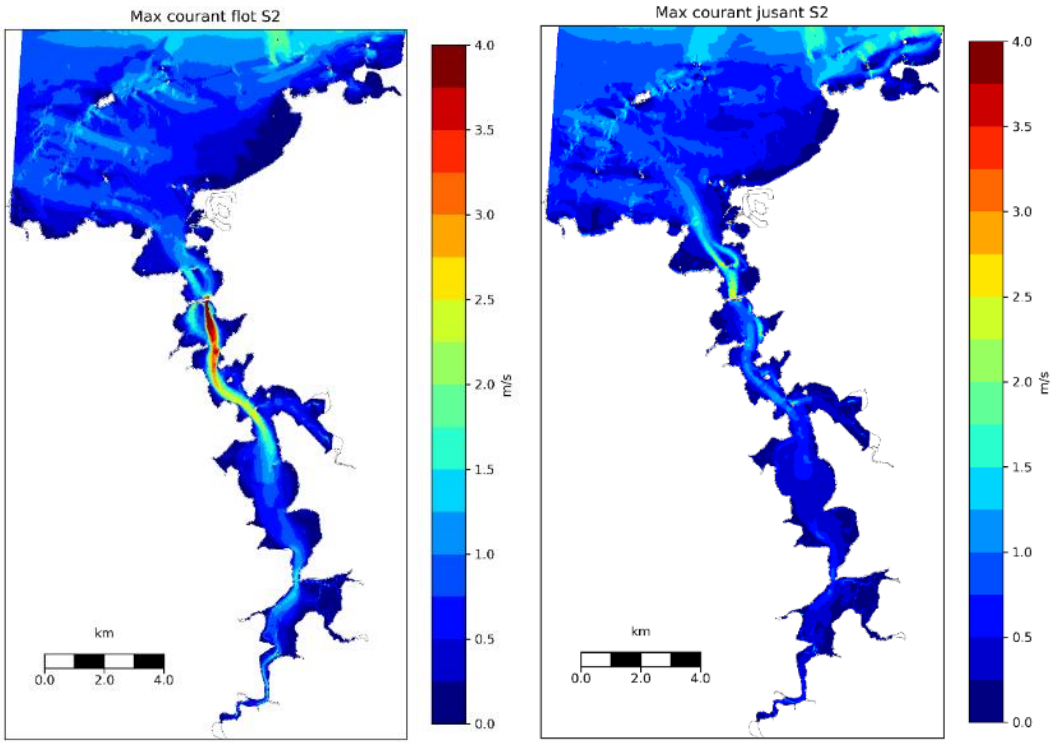
## RESULTATS PRELIMINAIRES

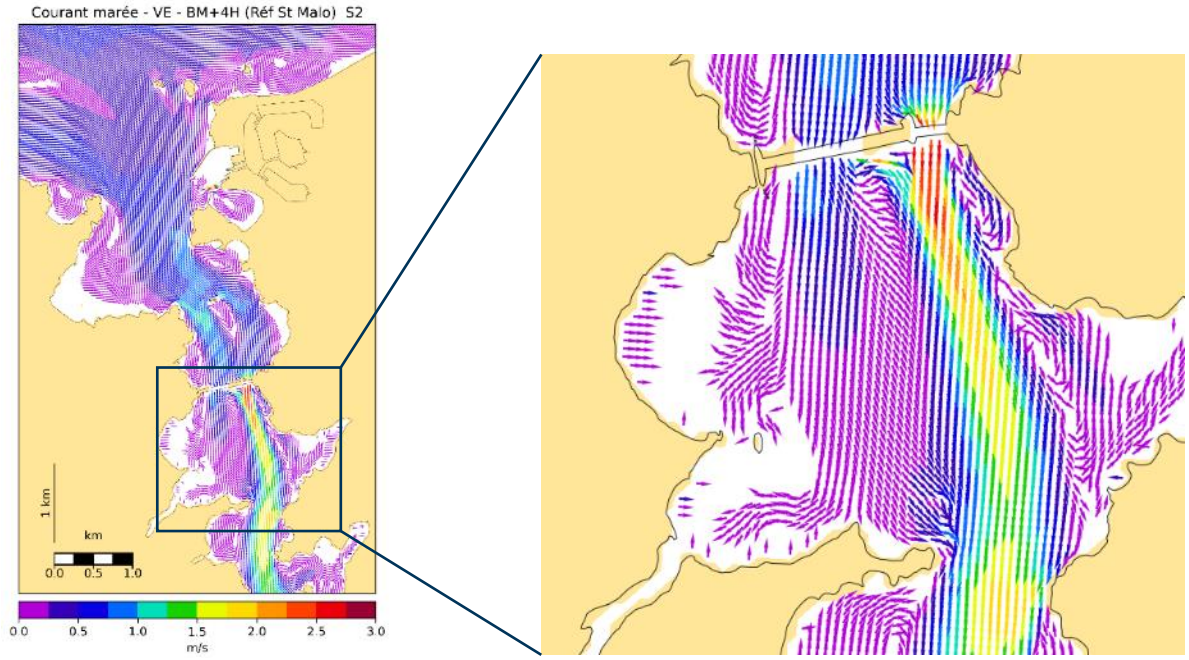
En décembre, l'Ifremer a fourni une première série de cartes issues de simulations représentant 13 paramètres calculés dont la direction et la vitesse des courants au flot et au jusant, l'asymétrie de courants, temps d'immersion en chaque point… Chaque paramètre a été calculé heure par heure sur un cycle de marée vive-eau/morte-eau en distinguant l'estuaire en 3 zones pour faciliter la lecture des données. Au total, 195 figures ont été produites pour les premiers 3 scénario au cours de cette première phase de l'étude. Les résultats de la seconde phase de l'étude sont attendus pour février/mars 2021.

Une autre simulation faite début septembre a permis de visualiser des trajectoires approximatives de déplacement des particules. Bien que ces résultats préliminaires sont à considérer avec précaution, ils montrent que si une particule est remise en suspension dans le chenal en aval du Minihic-sur-Rance, elle pourrait parcourir une distance suffisante sur la durée d'un jusant pour franchir le barrage et être évacuée en mer. Cette distance théorique augmente à l'approche du barrage et à l'inverse, en amont du Minihic-sur-Rance, la mobilité possibles des particules vers le barrage sous l'effet des courants de jusant est trop limitée pour envisager de s'appuyer sur ces courants pour évacuer les vases. Après le franchissement du barrage, le risque de retour de ces particules dans l'estuaire au flot suivant est jugé réduite par les

experts du Conseil scientifique d'après leur expérience mais cette hypothèse reste à confirmer avec des simulations des déplacements des particules plus fiables (en cours de réalisation par Ifremer).

**Exemple de résultats intermédiaires (avec fonctionnement actuel du barrage) : simulation des courants max au flot et au jusant (haut) et vitesse et direction des courants en marée de vive-eau au moment de la basse mer + 4h (bas)**




## PARTENARIATS ET FINANCEMENTS

- Porteur du projet : EPTB Rance Frémur
- Expertise mobilisée : Ifremer (réalisation) et Conseil scientifique du plan de gestion des sédiments (suivi, validation et exploitation des résultats).
- Financements : Région, Etat et EDF
- Coût total : 32 000 € TTC

# REALISATION D'UNE CAMPAGNE DE MESURES HYDROSEDIMENTAIRES EN RANCE MARITIME (2020-2021)

## OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE

- Amélioration de la connaissance sur le fonctionnement hydrosédimentaire de l'estuaire de la Rance pour permettre la mise en œuvre d'un plan de gestion des sédiments expérimental et/ou pérenne

  ⇒ **Evaluer les flux entrant et sortant de sédiments au niveau du barrage et étudier la dynamique sédimentaire à proximité de la plaine de Mordreuc**

  ⇒ Compléter les données acquises en surface dans le cadre de la thèse financée par EDF par des mesures au fond et sur toute la hauteur d'eau, en vue de contribuer à la calibration du modèle de transport sédimentaire développé au cours de la thèse.

## CONTENU DE L'ETUDE

Entre juin 2019 et décembre 2020, EDF acquiert des données hydrosédimentaires en surface dans l'estuaire de la Rance afin de calibrer et valider le modèle de transport sédimentaire en cours de développement dans le cadre d'une thèse.

En parallèle à ces acquisitions, l'EPTB a lancé de nouvelles campagnes de mesures hydrosédimentaires (courant et turbidité) à la demande du Conseil scientifique du plan de gestion afin de :

- Mesurer la turbidité à l'extérieur du bassin maritime de la Rance en vue d'évaluer les flux entrant et sortant transitant par le barrage. La concentration en matières en suspension (MES) dans l'eau ne peut pas être mesurées en continu dans le milieu. La mesure de la turbidité (transparence de l'eau) permet de calculer cette concentration après définition d'une courbe de correspondance entre turbidité et concentration en MES.
- Compléter certaines mesures faites par EDF en surface par des mesures sur toute la colonne d'eau (la distribution des MES n'étant pas homogène de la surface au fond).

**Volet 1 et 2 : mesure de courants et de turbidité en station fixe au niveau de Port St-Jean et en aval du barrage**

Après calibration des instruments, deux stations de mesures ont été mises en place au fond : l'une en aval du barrage et la seconde, à Port Saint-Jean à proximité de la station de mesure d'EDF pour permettre une inter-comparaison des données (cf carte).

Chaque station est équipée d'un profileur acoustique permettant de mesurer la direction et l'intensité des courants sur toute la colonne d'eau et d'une sonde pour mesurer la turbidité à 1 m du fond (cf figure).

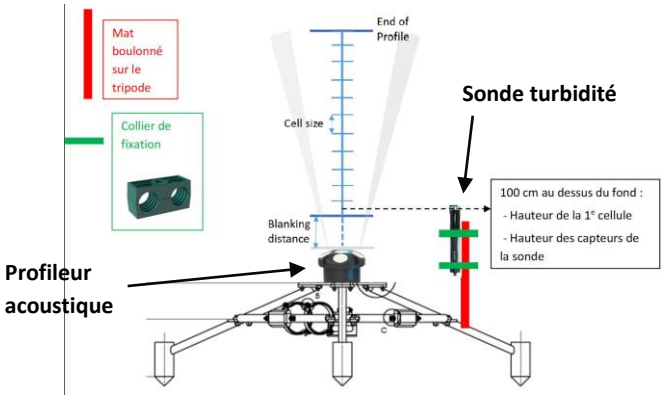
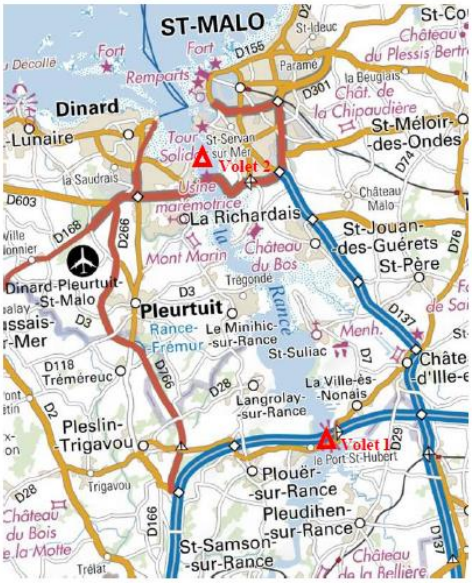



Schéma d'installation des sondes au fond

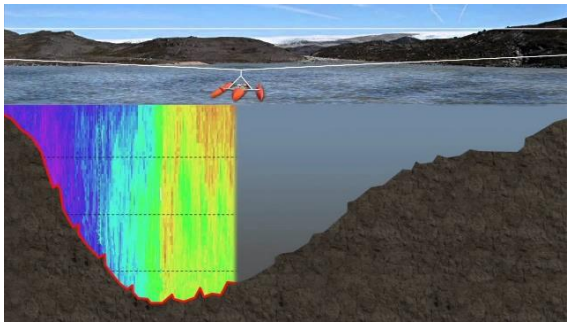



**Volet 3 : réalisation de radiales par bateau pour mesurer la turbidité, le courant et la taille des particules en suspension au court d'une marée, dans la plaine de Mordreuc et en aval du barrage**

Ces mesures par bateau doivent permettre de déterminer la représentativité des mesures faites en stations fixes (ci-dessus) en évaluant la variabilité spatiale des courants et de la turbidité le long de radiales au cours d'une marée (cf carte ci-après). Pour cela, un profil vertical de courant sera acquis le long des radiales à l'aide d'un courantomètre acoustique (cf exemple de résultats). En parallèle, des profils verticaux de la turbidité et de la salinité seront réalisés en

différents points de ces radiales ainsi que des mesures in situ de la taille des particules dans l'eau (profils et mesures faites à l'arrêt).

**Position des radiales en aval du barrage (gauche) et au niveau de la plaine de Mordreuc (droite) (sources : I-SEA/DynamOcéan)**



**Exemple de résultats attendus lors de l'acquisition d'un profil vertical de courant par bateau le long d'une radiale (source : I-SEA)**

### DEROULE DES CAMPAGNES DE MESURES HYDROSEDIMENTAIRES

Après concertation avec EDF et obtention des autorisations d'occupation temporaire du domaine public auprès de la DDTM 35, l'installation des stations fixes nécessitait des conditions de marée spécifiques. Les stations ont pu être installées le 23 octobre 2020 pour une durée de 2 à 3 mois selon le besoin à Port Saint-Jean et 6 mois en aval du barrage.

Les radiales dans l'estuaire et en aval du barrage nécessitent au minimum 5 jours de campagnes en bateau et des coefficients de marée spécifiques de vives-eaux et mortes-eaux. Initialement programmées entre le 16 et 24 novembre 2020, elles ont dû être reportées entre le 7 et 18 décembre 2020 en raison du contexte sanitaire.

Cette prestation réalisée par les bureaux d'études I-SEA et DynamOcéan n'inclut pas le traitement des données. Ce dernier sera en partie effectué par le Conseil scientifique (analyse des flux).

### PARTENARIATS ET FINANCEMENTS

- Porteur du projet : EPTB Rance Frémur
- Expertise mobilisée : I-SEA et DynamOcéan (prestataires) et Conseil scientifique du plan de gestion des sédiments (suivi, validation et exploitation des résultats).
- Financements : Région, Etat et EDF
- Coût total : 93 000 € TTC

## LES COMMUNAUTES BENTHIQUES DU BASSIN MARITIME DE LA RANCE ET DE LA BAIE DE SAINT-MALO (2020-2023) – PORTAGE : IFREMER/MNHN (CRESCO)

### OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE

- Amélioration de la connaissance sur le fonctionnement écologique de l'estuaire de la Rance
  - ⇒ Actualisation des cartographies des invertébrés benthiques et de la couverture sédimentaire (habitats)
  - ⇒ Développement de la connaissance sur les fonctionnalités écologiques de l'estuaire
  - ⇒ Analyse des évolutions des invertébrés benthiques en lien avec l'envasement de l'estuaire

### CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'ETUDE

La thèse co-dirigée par l'Ifremer et le MNHN de Dinard portant sur « Les communautés benthiques du bassin maritime de la Rance et de la baie de Saint-Malo » constitue une des études jugées prioritaires par le Conseil scientifique. **Les résultats doivent leur permettre de prendre en compte l'impact de l'envasement sur le fonctionnement écologique** de l'estuaire de la Rance et **évaluer l'impact des opérations de gestions sédimentaires** que les experts doivent proposer. L'étude comprend :

- L'actualisation des cartographies relatives à la faune benthique (vivant au fond dans les premiers centimètres de sédiments) de 1995 et de leur habitat datant de 1994 à l'échelle de l'estuaire. Ces peuplements constituent un maillon essentiel dans le fonctionnement écologique de l'estuaire (principale source de nourriture pour les poissons).
- Une analyse du fonctionnement trophique de l'estuaire (par exemple les relations proie/prédateur) afin de déterminer si l'estuaire est fonctionnel d'un point de vue écologique. Ce type d'analyse peut permettre de comprendre certains déséquilibres écologiques tels qu'une abondance limitée en juvéniles de poisson qui peut être liée à un manque de ressource alimentaire ;
- Les tendances d'évolution des peuplements benthiques en réponse à l'évolution de l'envasement (depuis la construction de l'usine marémotrice ou simulées en fonction de scénarios de gestion hydraulique qu'envisagerait le Conseil scientifique du plan de gestion des sédiments de la Rance pour limiter l'envasement de l'estuaire).

Les **données acquises permettront également de répondre aux dispositions du SAGE Rance Frémur Baie de Beaussais relatives à l'atteinte du bon potentiel écologique** demandé par la Directive cadre européenne sur l'eau grâce au calcul d'un indicateur de qualité relatif aux peuplements benthiques.

Cette étude d'une durée de 3 ans a débuté en octobre 2020 et se terminera en septembre 2023. Les nombreux prélèvements nécessaires à son exécution ont été réalisés dès mars et mai 2020 permettant ainsi de débuter leur analyse dès octobre 2020.

Un suivi de cette étude sera effectué par le Conseil scientifique du plan de gestion des sédiments et l'EPTB Rance Frémur pour pouvoir exploiter les résultats au fur et à mesure de leur acquisition.

### PARTENARIATS ET FINANCEMENTS

- Porteur du projet : Ifremer Dinard et MNHN Dinard (laboratoire CRESCO)
- Expertises annexes : EPTB Rance Frémur / Conseil scientifique du plan de gestion des sédiments pour le suivi et l'exploitation des résultats.
- Financements : Ifremer/MNHN, Agence de l'eau Loire Bretagne et Région Bretagne (hors budget du plan de gestion)
- Coût total : 347 090 € TTC

# CAMPAGNE DE CAROTTAGES DE SEDIMENTS DANS L'ESTUAIRE DE LA RANCE (2021)

## OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE

- Amélioration de la connaissance sur le phénomène d'envasement de l'estuaire de la Rance ces dernières décennies
- Objectiver les controverses concernant les fortes accumulations de vases à l'échelle de l'estuaire.

  ⇒ Evaluer les quantités de vases accumulées en différents lieux, caractériser et dater ces dépôts de sédiments.

## CONTENU DE L'ETUDE

Afin de mieux appréhender le phénomène d'envasement de l'estuaire de la Rance, le Conseil scientifique du plan de gestion souhaite **disposer d'informations sur le taux moyen annuel de sédimentation dans l'estuaire depuis les années 1960 et dans les décennies qui précèdent** pour pouvoir établir une comparaison. Une sédimentation à dominante vaseuse est constatée en particulier en amont de Port Saint-Jean et près des rives. Le taux de sédimentation est mal décrit dans la littérature et est susceptible d'évoluer au cours du temps, en particulier depuis la construction de l'usine marémotrice.

L'EPTB et le Conseil scientifique proposent de **réaliser des carottages entre 0.5 m et 5 m de profondeur** en différents lieux de l'estuaire sur lesquelles seront faites à minima :

- **Une datation des sédiments** par analyse des radio-éléments naturels présents dans les sédiments. Selon la demi-vie des radio-éléments analysés, il est possible d'estimer le taux de sédimentation à différentes échelles de temps allant du siècle au mois (avec des points de repères temporels comme par exemple 1986 si les sédiments échantillonnés ont été exposés au nuage de Tchernobyl).
- **Une caractérisation des carottes** : description visuelle notamment de la structuration verticale de la carotte (alternance ou non de dépôts de vases et sables, présence de coquilles…), des analyses granulométriques et un profil de la teneur en eau des dépôts pour évaluer leur état de consolidation (nécessaire pour estimer le taux de sédimentation et fournir des informations pour de futures extractions et valorisations).
- En fonction du coût des différentes analyses et des besoins exprimés par le Conseil scientifique (définition en cours), d'autres paramètres pourraient être analysés.
- Le nombre et la localisation des carottages ne sont pas encore arrêtés. Ils seront précisés avec l'appui du Conseil scientifique sur la base de :
- La couverture sédimentaire en cours de la réalisation dans le cadre du plan de gestion à partir de 100 échantillons de surface acquis par le CRESCO en 2020 (thèse sur les invertébrés benthiques) ;
- Le différentiel bathymétrique 2018/2010 pourra être exploité pour déterminer les zones de plus fortes accumulations sur les 10 dernières années et estimer la profondeur des carottes qui seront à réaliser.
- Une consultation large auprès de différents acteurs locaux (scientifiques, associations, usagers professionnels, élus…).

## PARTENARIATS ET FINANCEMENTS

- Porteur du projet : EPTB Rance Frémur
- Expertise mobilisée : prestataire(s) non défini(s), le Conseil scientifique du plan de gestion des sédiments (suivi, validation et exploitation des résultats).
- Concertation d'acteurs locaux pour préciser les sites.
- Financements : accord de subvention de la Région / demandes auprès des autres financeurs en cours
- Coût prévisionnel : 60 000 € TTC
- Subvention : 36 000 € de la Région / Reste à charge : 24 000 €

# ANALYSES GRANULOMETRIQUES EN VUE D'ACTUALISER LA COUVERTURE SEDIMENTAIRE DU BASSIN MARITIME DE LA RANCE (2020/2021)

## OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE

- Amélioration de la connaissance sur le fonctionnement hydrosédimentaire et écologique de l'estuaire de la Rance

  ⇒ Actualisation de la couverture sédimentaire et comparaison avec la carte de 1994 pour évaluer la progression de l'envasement en surface de l'estuaire.

## CONTENU DE L'ETUDE

Pour répondre aux besoins d'actualisation des connaissances identifiés par le Conseil scientifique (CS), l'Ifremer et le MNHN situés à Dinard ont programmé à l'automne 2020 le lancement d'une thèse visant l'étude des communautés benthiques du bassin maritime de la Rance. Pour la mener, Ifremer a réalisé des campagnes de prélèvements de sédiments en mars et mai 2020 dans lesquels se trouvent la faune benthique, au niveau de 100 stations réparties dans l'estuaire de la Rance.

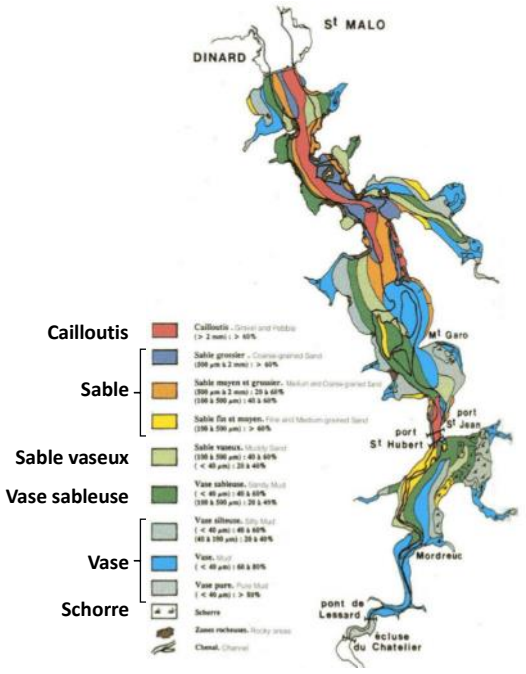
Compte-tenu de la mobilisation de moyens nautiques importants pour ces campagnes et à la demande du CS, Ifremer a effectué simultanément des prélèvements supplémentaires de sédiments en vue d'actualiser la couverture sédimentaire de l'estuaire datant de 1994 (cf carte). L'analyse de ces échantillons n'est pas prévue dans le cadre de la thèse et ils sont actuellement stockés à l'EPHE de Dinard.

Pour pouvoir comparer la couverture sédimentaire de 1994 et celle souhaitée de 2020, il est demandé par le Conseil scientifique, d'employer le même protocole d'analyse des sédiments pour éviter tout biais d'interprétation dans les évolutions, à savoir une analyse par tamisage bien que cette méthode soit moins précise et plus chronophage que les outils disponibles aujourd'hui. A l'avenir, des analyses par granulométrie laser seront à privilégier.

Dans un premier temps, le CS propose que les échantillons soient traités par l'EPHE de Dinard pour faire les tamisages (disponibilité en janvier 2021). Le coût de cette prestation est de 7 200 € TTC pour 100 échantillons.

Dans un second temps, le CS propose de faire des analyses granulométriques laser sur ces mêmes échantillons qui sont plus précises et rapides à mettre en œuvre pour un coût semblable.

Les résultats de ces deux types d'acquisition de données (tamisage et laser) seront comparés pour s'assurer d'une continuité des suivis et de leur validité en prévision de prochaines cartographies de la couverture sédimentaire pour suivre l'évolution des fonds de l'estuaire de la Rance.




**Couverture sédimentaire de 1994 (Bonnot et Courtois)**

Une fois les analyses réalisées, les cartes peuvent être faites à l'aide du SIG (système d'information géographie) par le prestataire effectuant les tamisages et/ou l'EPTB Rance Frémur.

## PARTENARIATS ET FINANCEMENTS

- Porteur du projet : EPTB Rance Frémur
- Expertise mobilisée : EPHE de Dinard (prestation) pour les analyses par tamisage / Laboratoire (ex. Labocea) pour la granulométrie laser, Le Conseil scientifique du plan de gestion des sédiments (suivi et exploitation des résultats).
- Financements : subvention de la Région à hauteur de 8 340 €.
- Coût total prévisionnel : 13 900 € TTC dont 7 200 € pour les tamisages et 6 700 € pour la granulomètre laser.
- Subvention : 8 340 € de la Région / Reste à charge : 5 560 €

# PROJET ANACONOR : ANALYSE DE LA CONNECTIVITE ET DE LA FONCTION DE NOURRICERIE POUR LES JEUNES STADES DE POISSONS DU BASSIN DE LA RANCE (2021-2022)

## OBJECTIFS VISES DU PLAN DE GESTION DES SEDIMENTS DE LA RANCE

- Amélioration de la connaissance sur le fonctionnement écologique de l'estuaire de la Rance
  - ⇒ Développement de la connaissance sur les fonctionnalités écologiques de l'estuaire
  - ⇒ Identifier les zones de nourricerie de poissons de l'estuaire qui sont productives pour limiter autant que possible l'impact des opérations de dragages sur ces zones et par conséquent, sur les stocks piscicoles futurs.

## CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'ETUDE

Les estuaires sont fréquemment utilisés comme zones de nourricerie par les juvéniles de poissons du fait qu'ils offrent des conditions environnementales favorables à la survie et à la croissance des jeunes stades (disponibilité accrue en nourriture et refuge dans les zones peu profondes comme les vasières). Certaines espèces migrent vers le milieu marin pour accomplir tout ou partie de son cycle de vie (reproduction…).

La présence du barrage en Rance influence les processus hydro-sédimentaires (transit sédimentaire, hydrodynamique), mais également les conditions de connectivité entre l'estuaire de la Rance et la mer (baie de Saint-Malo) pour la faune.

Le projet AnaCoNoR a pour objectif de caractériser le fonctionnement du bassin de la Rance, vis-à-vis de la fonction de nourricerie pour les poissons, en lien avec la modification des processus hydro-sédimentaires et le degré de connectivité avec le milieu marin. Pour cela, des campagnes de terrain seront réalisées afin de caractériser les communautés de larves et post-larves de poissons sur différents habitats de l'estuaire de la Rance (vasières et chenal) ainsi que dans la baie de St-Malo.

A terme, ces données permettront d'identifier les zones de nourricerie productives de l'estuaire pour limiter autant que possible l'impact des opérations de dragages sur ces zones et par conséquent, sur les stocks piscicoles futurs.

Cet objectif tient compte du contexte réglementaire défini par la Directive cadre sur l'eau (DCE) demandant de ne pas dégrader l'état écologique des masses d'eau tel que mentionné dans l'objectif général n°1 du SAGE Rance Frémur Baie de Beaussais « Maintenir ou atteindre le bon état / bon potentiel des milieux aquatiques dans le périmètre du SAGE ». Les données acquises seront également exploitées en parallèle pour comprendre les causes du classement de l'estuaire de la Rance en état médiocre pour les poissons selon l'indicateur de qualité DCE.

Le lancement de cette étude d'une durée maximale de 2 ans est envisagée en février/mars 2021 pour se terminer en décembre 2022.

Un suivi de cette étude sera effectué par le Conseil scientifique du plan de gestion des sédiments et l'EPTB Rance Frémur pour pouvoir exploiter les résultats au fur et à mesure de leur acquisition.

## PARTENARIATS ET FINANCEMENTS

- Porteur du projet : MNHN Dinard (laboratoire CRESCO) / EPTB Rance Frémur
- Expertises annexes : EPTB Rance Frémur / Conseil scientifique du plan de gestion des sédiments pour le suivi et l'exploitation des résultats.
- Financements : MNHN, Agence de l'eau Loire Bretagne et Région Bretagne (hors budget du plan de gestion)

| | % | TTC |
|---|---|---|
| Apport MNHN-CRESCO<br>(Ne sont pas inclus les frais de bateau pour 15 jours pris en charge par le MNHN) | 21,56% | 20 713,00 € |
| AELB (50% des dépenses éligibles) | 36% | 34 628,50 € |
| Région Bretagne | 12% | 11 100,00 € |
| Reste à charge | 31% | 29 639,41 € |
| **TOTAL projet** | **100%** | **96 080,91 €** |