



MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE,
ET DES FINANCES

Gestion sédimentaire de l'estuaire de la Rance

Rapport CGEDD n° 010860-01, CGE n° 2016-30
établi par

Geoffroy CAUDE (Coordonnateur), Pascal CLÉMENT, Didier PILLET et Eric VINDIMIAN

Mai 2017



Les auteurs attestent qu'aucun des éléments de leurs activités passées ou présentes n'a affecté leur impartialité dans la rédaction de ce rapport.

Sommaire

Résumé.....	3
Introduction.....	6
1 Historique du barrage, de la concession et des usages qui se sont développés sur le plan d'eau.....	8
1.1 Historique et principales caractéristiques du barrage de la Rance.....	8
1.2 Situation géographique du barrage.....	9
1.3 Contexte juridique et économique de la concession du barrage.....	9
1.4 Le plan de modernisation et de rénovation de l'usine marémotrice.....	11
1.5 Usages multiples de l'estuaire de la Rance et bénéficiaires.....	12
2 La sédimentation dans la retenue du barrage et les moyens utilisés jusqu'ici pour la réduire.....	14
2.1 Le processus de sédimentation dans l'estuaire de la Rance depuis la réalisation du barrage.....	15
2.2 Effets de la sédimentation.....	20
2.3 Méthodes utilisées pour la limitation du processus de sédimentation.....	21
2.3.1 Chasses réalisées de 1996 à 2015 (tableau 4).....	21
2.3.2 Historique des opérations de dragages de 1996 à 2016.....	21
2.3.3 Mesures de gestion hydraulique.....	22
2.3.4 Autres méthodes possibles.....	23
2.4 Les conditions nécessaires à une gestion sédimentaire durable de l'estuaire de la Rance.....	23
3 Analyse du programme de Coeure :	25
3.1 Résumé du programme.....	26
3.2 La question de la valorisation des sédiments et les aspects réglementaires.....	30
3.2.1 Une réglementation complexe.....	30
3.2.2 Un statut complexe.....	31
3.2.3 Un intérêt agronomique indéniable.....	32
3.2.4 Vers un plan d'épandage validé par une évaluation des risques.....	34
3.3 Aspects économiques liés au programme.....	36
3.3.1 Une évaluation réaliste des coûts d'intervention.....	36
3.3.2 Distinguer le moyen terme du long terme.....	37
3.3.3 Quels partenaires financiers et quelle clé de répartition de financement des coûts ?.....	38
3.3.4 Quelle contribution d'EDF au plan de gestion des sédiments ?.....	38
3.3.5 Les conséquences d'une remise en cause de la concession.....	40
3.3.6 Valorisation des sédiments et retombées économiques potentielles.....	40
3.3.7 Appréciation portée par la mission sur le programme de Coeure.....	41
4 Propositions de la mission.....	42
4.1 Les actions à privilégier à court et à moyen terme.....	43
4.1.1 Lyvet 3 : une opération estimée à environ 1,5 M€.....	43

4.1.2 Mettre en place la structure de maîtrise d'ouvrage de l'opération de gestion sédimentaire.....	43
4.1.2.1 Société d'économie mixte.....	44
4.1.2.2 Société publique locale.....	44
4.1.2.3 Établissement public (EP).....	45
4.1.3 Installer un conseil scientifique formé d'experts internationaux et nationaux...	46
4.2 Adopter un programme expérimental de cinq ans.....	46
4.2.1 Mener un programme expérimental de mesures de gestion sédimentaire à hauteur de 5 M€.....	47
4.2.2 Finaliser avec le comité d'experts un programme de R et D adapté et le mener à bien.....	47
4.2.3 Donner au conseil scientifique un rôle d'appui.....	49
4.2.4 Mettre en place un financement à cinq ans du programme de court et de moyen terme.....	49
4.3 Les quatre objectifs d'un programme à long terme.....	51
4.3.1 Respecter la pérennité du suivi environnemental tout en le modernisant au fil des innovations.....	51
4.3.2 Restaurer le bon état écologique de la masse d'eau.....	52
4.3.3 Mettre en place un processus de valorisation des tangues et de financement par les usages.....	53
4.3.4 Faire évoluer la concession actuelle et préparer son renouvellement.....	54
. Conclusion.....	57
Annexes.....	60
. Lettre de mission.....	61
. Liste des personnes rencontrées.....	62
. Glossaire des sigles et acronymes.....	65

Résumé

Le barrage et l'usine marémotrice de la Rance sont situés à l'embouchure de l'estuaire de la Rance, entre Saint-Malo et Dinard (région Bretagne), et ont été mis en service en 1967.

L'usine marémotrice fonctionne comme un barrage hydro-électrique à double sens, utilisant l'énergie de la marée dans l'estuaire de la Rance (deux marées par jour) pour produire de l'électricité. Le groupe EDF en est l'exploitant depuis l'origine dans le cadre d'une concession courant jusqu'au 31 décembre 2043. La production d'électricité annuelle est en moyenne de 500 GWh, ce qui correspond environ à la consommation résidentielle de l'agglomération de Rennes. Outre la production d'électricité, l'usine marémotrice est un acteur important de l'économie locale :

- le barrage constitue une liaison routière très fréquentée (30 000 véhicules par jour en moyenne et jusqu'à 60 000 en été) ;
- l'usine marémotrice et le service de l'écluse emploient 56 salariés, font appel à une vingtaine d'entreprises pour des emplois de maintenance, et accueillent plus de 70 000 visiteurs par an ;
- les installations favorisent l'économie touristique en permettant le passage de plus de 20 000 bateaux par an par l'écluse ; le plan d'eau créé permet d'abriter plus de 2 000 mouillages répartis sur une dizaine de sites.

Le barrage apporte également une protection efficace contre les tempêtes et les risques éventuels de submersions marines dans l'estuaire.

Pour autant, le barrage a provoqué une aggravation sensible du phénomène naturel de sédimentation qui affecte partiellement la navigation et l'accès aux mouillages, la baignade dans des zones envasées et pourrait déboucher sur des modifications plus profondes de la surface des herbiers si elle se poursuivait.

La mission estime en conséquence que l'extension du phénomène d'envasement de l'estuaire a atteint aujourd'hui un niveau tel qu'il convient de réduire le plus possible les dépôts supplémentaires, voire de stabiliser le volume global qui s'est déjà déposé, par diverses mesures de gestion sédimentaire. En revanche elle n'est pas convaincue de l'intérêt de draguer massivement les sédiments déposés jusqu'ici compte tenu des conséquences possibles en termes d'habitat et de biodiversité et des coûts très élevés qui en découleraient.

Diverses possibilités techniques, pour certaines déjà pratiquées, sont envisageables pour limiter l'envasement : piégeage, chasses hydrauliques au barrage du Chatelier dans la partie amont, gestion hydraulique aménagée du barrage pour la partie aval, dragages classiques ou à injection d'eau, mise en place d'ouvrages ou de dispositifs légers de concentration des courants.

La mission propose aux acteurs concernés de décider d'un plan d'actions avec deux horizons de temps :

- un horizon de court et de moyen terme (mi 2017-mi 2023), avec trois actions préalables à mener à bien avant fin 2018 qui consisteraient à :

- a) mettre en place de l'opération de vidage du piège à vase du Lyvet dite « Lyvet 3 » représentant un coût de 1,5 M€ ;
- b) créer une structure de maîtrise d'ouvrage unique de l'opération de gestion sédimentaire (société d'économie mixte locale, société publique locale ou établissement public) ;
- c) mettre au point une clef de financement adaptée au financement du Lyvet 3 et d'un programme expérimental de cinq ans.

Ce programme expérimental de cinq ans pour la gestion des sédiments de l'estuaire (2018-2023) devrait comprendre un programme de mesures de gestion sédimentaire, fondé sur un volume annuel moyen d'extractions de 50 000 m³, représentant un coût estimé par la mission de 5 M€ et un programme de R&D associé que la mission évalue à 3 M€. Le pilotage de ce plan de gestion expérimental devrait s'appuyer sur un conseil scientifique avec des experts de rang international.

- **un horizon de long terme(après 2023)**, à l'issue du programme expérimental, poursuite du suivi environnemental en le faisant bénéficier de toutes les innovations repérées au sein du conseil scientifique, restauration du bon état écologique de la masse d'eau et préparation du renouvellement de la concession en y intégrant la protection environnementale de l'estuaire.

L'investissement à engager pour la réalisation des opérations de court et de moyen terme s'élève à environ 9,5 M€. Pour le financement de ces programmes, il pourrait être envisagé de recourir à un arrêté « filière » propre à l'énergie marémotrice, pour permettre à cette filière de bénéficier d'un complément de rémunération au titre de l'électricité produite par des énergies renouvelables, au même titre que l'éolien, l'hydroélectrique, la géothermie ou la méthanisation. A défaut, la charge financière devrait être répartie entre tous les acteurs, selon une clé de répartition à définir. La concession pourrait également être étudiée afin de mieux prendre en compte la protection environnementale de l'estuaire, en l'intégrant à une gestion globale de l'usine marémotrice, et en examinant l'opportunité d'un complément de rémunération pour l'exploitant.

Liste des recommandations

1. *Recommandation au préfet de la région Bretagne : Relancer la concertation pour la mise en place d'un maître d'ouvrage unique et le lancement d'un plan d'actions en deux temps permettant entre 2017 et 2023 de mener à bien le Lyvet 3, de choisir le maître d'ouvrage et de mettre en œuvre un programme expérimental de cinq ans pour une gestion sédimentaire efficace ; et de 2024 à la fin de la concession pour mettre en œuvre une gestion durable de la sédimentation de l'estuaire.....*43
2. *Recommandation à l'association Coeure et au syndicat mixte Rance, Frémur, baie de Beaussais : Transférer les activités et le personnel de l'association Cœur Émeraude au sein du syndicat mixte, établissement public territorial de bassin Rance, Frémur, baie de Beaussais.....*46
3. *Recommandation au maître d'ouvrage : Installer un conseil scientifique de niveau international formé en grande partie d'experts extérieurs au territoire.....*46
4. *Recommandation au maître d'ouvrage : définir avec le conseil scientifique un programme de recherche ambitieux pour un montant estimé de 3 M€.....*48
5. *Recommandation au maître d'ouvrage : Mettre en place un programme de surveillance approfondi du fonctionnement de l'estuaire reposant sur les meilleures technologies disponibles.....*52
6. *Recommandation à la DGEC : amorcer la mise au point avec EDF d'un avenant à la concession actualisant les obligations du concessionnaire notamment en matière de navigation dans l'estuaire de la Rance et de gestion des sédiments.....*56
7. *Recommandation à la DGEC et la DGALN : Réexaminer la situation juridique de l'usine marémotrice au regard du Code de l'Énergie, et considérer globalement la gestion de la concession, en intégrant la participation d'EDF à la gestion des sédiments dans le plan de rénovation de l'usine marémotrice, et en répartissant le financement du plan expérimental entre tous les acteurs concernés.....*57

Introduction



Figure 1: Vue aérienne du barrage de la Rance (depuis la pointe de la Briantais – côté St-Malo) (Source EDF)



Figure 2 : vue aérienne de la baie de Saint-Malo avec le barrage au premier plan (Source EDF)

La ministre de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer a demandé, par lettre de mission du 17 octobre 2016, aux vice-présidents du conseil général de l'environnement du développement durable (CGEDD) et du conseil général de l'économie (CGE) de faire procéder à une mission d'expertise et d'évaluation concernant la situation sédimentaire de l'estuaire de la Rance.

En effet depuis la mise en service en 1967 du barrage et de l'usine marémotrice de la Rance les sédiments se sont accumulés dans l'estuaire et, malgré un effort important de gestion sédimentaire par les acteurs locaux, de profondes modifications sont observées dans l'écosystème, nécessitant une évaluation approfondie de la situation et la recherche de solutions pour éviter un envasement durable de cette ria. Face à cette situation l'association COEUR Émeraude, qui réunit les élus des communes riveraines et usagers de l'estuaire, a élaboré un programme d'actions destinées à extraire tout ou partie des sédiments accumulés, et à les valoriser après traitement, notamment en vue d'un usage agricole par épandage.

C'est pourquoi la ministre a souhaité que la mission commune CGEDD-CGE procède à *« une évaluation de la pertinence des actions proposées par Cœur Émeraude au regard des données accumulées, et expertise les usages possibles des sédiments. »* La ministre a également demandé à la mission de lui faire des propositions *« sur les dispositifs financiers qui permettraient de sortir de cette situation, en rendant au territoire son attractivité touristique, à la rivière ses capacités de navigation, aux riverains la qualité paysagère et agricole des berges, sans mettre en péril l'exploitation de l'usine, qui produit une électricité renouvelable. »*

Dans ce contexte la mission a tout d'abord participé le 16 décembre 2016 à Rennes au comité de pilotage de la gestion des sédiments de la Rance, organisé par le préfet de région, puis s'est rendue sur place (à Dinan, Rennes et Saint-Malo), et a entendu l'ensemble des parties prenantes au projet d'extraction des sédiments, les 18, 19 et 20 janvier 2017 et les 16 et 17 février 2017.

La mission a examiné et synthétisé les données accumulées sur les questions sédimentaires posées par le barrage, et a pris connaissance de l'ensemble des activités impactées par ces accumulations sédimentaires (hydroélectricité, navigation de plaisance, pêche et aquaculture, loisirs dans l'estuaire, paysages, biodiversité, etc.). Elle s'est efforcée d'évaluer l'efficacité et les problèmes posés par les opérations de piégeage des sédiments réalisées sur le site du Lyvet, et de vérifier s'il existe d'autres solutions alternatives (dragages avec injection d'eau, chasses, etc.). La mission s'est également interrogée pour déterminer si les règles de gestion actuelles de l'usine marémotrice étaient pertinentes pour trouver le bon équilibre entre production électrique et conditions de gestion des niveaux favorisant une sédimentation renforcée. Elle a examiné les méthodes de valorisation possible des sédiments extraits, tant d'un point de vue technique qu'économique et au regard des réglementations.

La mission a ensuite restitué son diagnostic de la situation, lors d'une réunion au ministère à Paris le 17 mars 2017, rassemblant toutes les parties prenantes, afin de recueillir toutes les observations et propositions utiles pour améliorer le plan de gestion des sédiments et explorer les différentes possibilités de financement. Le présent rapport restitue la synthèse des analyses de la mission, et évalue le programme d'actions proposé par l'association Cœur Émeraude. Il étudie les réponses possibles à court, moyen et long termes au problème de la sédimentation dans l'estuaire. Il précise enfin les solutions possibles de financement et de cofinancement, en proposant un calendrier et une méthode de travail adaptés à la mise en place d'un plan de gestion pérenne de l'estuaire de la Rance.

1 Historique du barrage, de la concession et des usages qui se sont développés sur le plan d'eau

1.1 Historique et principales caractéristiques du barrage de la Rance

Le barrage et l'usine marémotrice sont situés à l'embouchure de l'estuaire de la Rance, entre Saint-Malo et Dinard (département d'Ille-et-Vilaine (35) / région Bretagne). Ce barrage, permettant également la liaison routière (2x2 voies) entre Saint-Malo et Dinard, a été construit de 1961 à 1966, inauguré le 26 novembre 1966 par le Général de Gaulle, et mis en service en totalité en 1967. Le barrage s'étend sur 750 m, reliant la pointe de la Brebis à l'Ouest (commune de La Richardais) à la pointe de la Briantais à l'Est (commune de Saint-Malo). L'emprise de l'estuaire s'étend sur les deux départements d'Ille-et-Vilaine (35) et des Côtes d'Armor (22).

La construction du barrage a commencé par la fermeture de l'estuaire (de 1961 à 1963) par deux batardeaux (enceintes constituées de gabions circulaires de palplanches remplis de sable, de 20 m de diamètre, et de caissons cylindriques de béton, de 9 m de diamètre, réunis deux par deux par des cellules de palplanches), réalisés de part et d'autre de l'usine marémotrice actuelle. Ces batardeaux, formant une zone à sec, ont permis de construire (de 1963 à 1966) l'usine marémotrice et le franchissement routier, ainsi qu'une écluse d'une largeur de 13 m et d'une longueur de sas de 65 m, assurant le passage pour les bateaux de plaisance qui remontent ou descendent la Rance, avec deux ponts levants au-dessus de l'écluse, franchis par la circulation routière quand il n'y a pas de bateaux dans l'écluse.

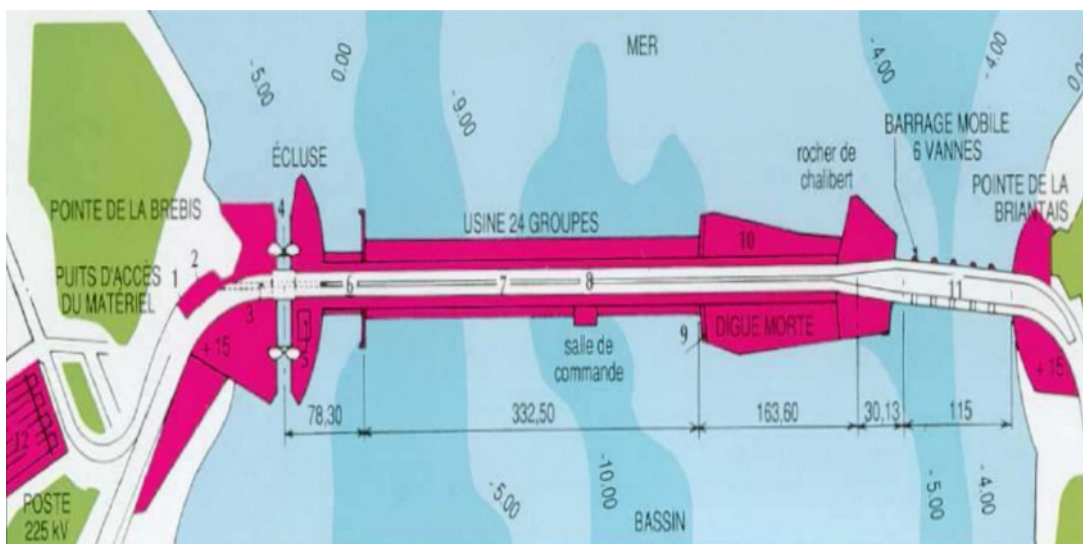


Figure 3 : Vue du barrage de la Rance

L'amplitude du marnage (jusqu'à 13,60 m) et l'importance du volume d'eau du réservoir de la Rance maritime (180 millions de m³ pour une surface d'estuaire de 22 km²), ont constitué des éléments favorables à un tel projet. Le turbinage pour production d'électricité s'effectue dans les deux sens, par 24 groupes bulbes d'une puissance de 10 mégawatts chacun, soit un total pour l'usine marémotrice de 240 MW¹.

¹ Dans ce rapport nous utilisons le Watt (W) pour désigner la puissance et le watt.heure (Wh) pour l'énergie, ainsi que leurs multiples en kilo : k = 1000, méga : M = 1 000 000 et giga G = 1 000 000 000.

L'aménagement comprend l'usine marémotrice réalisée dans une structure en béton, creuse, de 350 m de long et 33 m de large, et complétée par une digue morte appuyée sur l'îlot de Chalibert. L'usine abrite les 24 groupes bulbes de production d'électricité. L'installation intérieure permet d'enlever et de replacer aisément tout groupe bulbe nécessitant un entretien de maintenance ou un remplacement.

Le débit maximal turbiné est de 6 600 m³/s. La production d'électricité annuelle est en moyenne de 500 GWh, ce qui correspond environ à la consommation résidentielle d'une agglomération comme Rennes (225 000 habitants). Le reste du barrage comporte un barrage « mobile » de 115 m, avec 6 passes équipées de vannes de type « wagon » d'une hauteur de levée de 10 m et d'une largeur de 15 m.

1.2 Situation géographique du barrage

Les ouvrages se situent sur l'estuaire de la Rance (domaine public maritime) dans le département de l'Ille-et-Vilaine, et leur emprise porte sur les communes de La Richardais et de Saint-Malo. La partie maritime de l'estuaire de la Rance, objet de la présente mission, concerne également les communes suivantes, en tant que communes riveraines de l'usine marémotrice :

- dans le département de l'Ille-et-Vilaine (Saint-Jouan-des-Guérets, Saint-Père, Saint-Suliac, La Ville-es-Nonais, Dinard, Pleurtuit, Le-Minihic-sur-Rance),
- dans le département des Côtes d'Armor (Pleudihen, La Vicomté-sur-Rance, Saint-Hélen, Lanvallay, Langrolais, Plouër-sur-Rance, Saint-Samson, Taden, Dinan, Lehon).

1.3 Contexte juridique et économique de la concession du barrage

La société EDF est l'exploitant actuel de la concession de l'usine marémotrice de la Rance (UMR). Cette concession a été accordée à EDF par décret en date du 8 mars 1957 (paru le 20 mars 1957 au Journal Officiel), pour une durée de 75 ans, allant jusqu'au 31 décembre 2043². Le cahier des charges établissant les conditions d'exploitation des ouvrages hydrauliques et de l'usine marémotrice (situés sur le domaine public maritime) est annexé à ce décret, et a été publié en même temps au JO. Il prévoit notamment (article 16 du cahier des charges) que le concessionnaire a l'obligation de garantir la navigabilité du chenal de la Rance (entretien et dragages), d'assurer le service de l'écluse, et de supporter les frais de balisage pour la sécurité de la navigation autour du barrage.

Cette concession s'inscrit juridiquement dans le cadre du Code de l'Énergie, l'usine marémotrice de la Rance (UMR) relevant plus particulièrement du Livre V consacré aux installations hydrauliques concédées.

De ce fait, l'UMR est traitée actuellement d'un point de vue juridique comme un barrage hydro-électrique classique (cf. les barrages de montagne ou sur le Rhône par exemple). S'agissant d'une installation ancienne et d'une puissance importante, elle ne bénéficie pas des dispositifs de soutien propres aux énergies renouvelables, comme c'est le cas pour les parcs d'éoliennes en mer ou les fermes d'hydroliennes.

² La réception de l'ouvrage ayant été faite en novembre 1968

L'usine marémotrice fonctionne comme un barrage hydro-électrique à double sens, utilisant l'énergie de la marée dans l'estuaire de la Rance (deux marées par jour). Le barrage a la capacité de retenir temporairement cette marée tant au flot qu'au jusant, afin de créer une hauteur d'eau, au besoin renforcée par pompage, qui permet le fonctionnement des turbines et donc la production d'énergie électrique (cf. figure 4). L'usine marémotrice fournit ainsi une énergie 100 % renouvelable, et prédictible (cf. les horaires des marées connus à l'avance). Cet équipement a constitué dès sa mise en service un prototype encore unique en Europe, et unique dans le monde jusqu'à la construction de l'usine marémotrice de Sihwa en Corée du Sud mise en service en 2011.

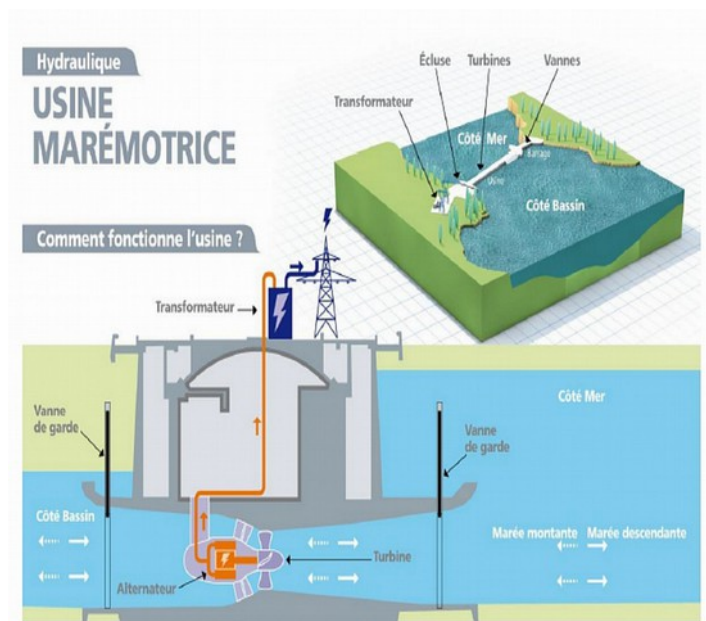


Figure 4 : schéma de fonctionnement de l'usine marémotrice de la Rance (Source EDF)

La production de l'usine marémotrice est vendue pour une part sur la base de tarifs réglementés, et pour une autre part valorisée au prix du marché. Pour mémoire les tarifs réglementés de vente (TRV) de l'électricité ont pris fin au 31 décembre 2015 pour les sites clients ayant une puissance souscrite supérieure à 36 kVA. Les modalités de calcul des tarifs réglementés de vente ont évolué depuis 2014, et sont désormais constitués par une part production d'environ 70 % (calculée principalement à partir du prix de l'ARENH), et pour une part plus limitée d'environ 30 % à partir des prix de marché constatés. Depuis ces évolutions EDF valorise sa production hydraulique aux prix du marché, assez faibles depuis deux ans.

En effet ces derniers sont actuellement proches de 40 €/MWh en moyenne, niveau de prix également probable pour les prochaines années, en raison principalement de la baisse de la consommation, de la concurrence du pétrole et du gaz, et du prix bas du CO₂ (peu favorable aux énergies renouvelables). Pour les années 2011 à 2015 le tableau 1 indique les principaux éléments économiques relatifs à la production et à la vente de l'électricité produite par l'usine marémotrice, en prenant l'hypothèse que l'ensemble de la production est vendue sur le marché spot (hypothèse qui permet d'objectiver le calcul, le placement de l'électricité sur les marchés étant réalisé de manière globale par le groupe EDF et non pour chaque actif de production).

	2011	2012	2013	2014	2015
Production (GWh)	516	489	441	507	518
Recettes (k€)	21 510	19 878	16 645	15 162	17 526
Charges (k€)	19 637	19 230	25 205	25 247	25 457
Résultat (k€)	1 873	648	-8 560	-10 085	-7 931

Tableau 1 : Résultat d'exploitation de l'usine marémotrice de la Rance des cinq dernières années connues (Source EDF)

La mission s'est interrogée sur le palier d'augmentation de charges de 6 M€ environ observé à partir de 2013 : la cause principale (60 %) correspond aux achats engagés à partir de 2013 pour le programme de maintenance des équipements de la centrale (principalement le renouvellement des groupes-bulbes et du contrôle commande) et aux charges de personnel afférentes (30 %), les deux autres causes étant l'augmentation de la fiscalité (5 %) et la règle d'imputation des charges de structure (5 % également).

Conjugué à la baisse des recettes, l'augmentation des charges aboutit à un résultat fortement dégradé si bien que la concession est très déficitaire.

1.4 Le plan de modernisation et de rénovation de l'usine marémotrice

En moyenne annuelle, les coûts de production de La Rance sont donc sensiblement supérieurs au niveau des prix de marché actuels, quelle que soit la méthode de calcul utilisée : autour de 50 €/MWh. Cette situation menace fortement l'équilibre économique et financier de la concession, et ne permet pas aujourd'hui d'autofinancer en totalité le programme d'investissements nécessaire à sa maintenance et à son exploitation et, le cas échéant, les adaptations pour une meilleure prise en compte des effets environnementaux.

On constate que la concession, équilibrée jusqu'à une période récente est devenue nettement déficitaire depuis l'année 2013, alors que par ailleurs l'usine marémotrice de la Rance a commencé la mise en œuvre d'un important plan de modernisation (rénovation des groupes bulbes et du contrôle commande), engagé par EDF sur la période 2011-2025, pour un coût global de l'ordre de 100 M€.

L'**objectif du plan de modernisation** et de rénovation de l'usine marémotrice porte sur la période 2011-2025 : il s'agit de fiabiliser et de moderniser l'aménagement hydraulique afin d'en garantir sa sécurité et sa rentabilité à long terme (c'est-à-dire au moins jusqu'en 2043, date de la fin de l'actuelle concession), conformément aux obligations fixées par le contrat de concession. Les principaux travaux concernent les sujets suivants :

- modernisation du contrôle commande (automatismes de la centrale) ;
- rénovation de 15 groupes bulbes et changement de plusieurs alternateurs ;
- maintenance individualisée sur les 9 autres groupes bulbes ;
- remplacement de la ligne 225 kV et des alimentations 63kV vers le poste RTE ;
- rénovation des batardeaux et des vannes du barrage ;
- mise en place d'un nouveau portique à batardeaux ;
- rénovation des auxiliaires principaux (ponts-roulants, éclairage) ;
- mise aux normes de la protection incendie ;
- opérations extérieures de génie civil.

La décomposition des 100 M€ s'établit comme suit : 28 M€ hors frais de maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'œuvre de 2011 à 2016, 8 M€ environ pour la période 2017 à 2018 et 64 M€ à venir (2019 à 2025).

Les rapports d'exploitation disponibles pour les dernières années montrent que la situation économique de la concession est devenue défavorable, sur la base des prix de marché actuels. EDF a indiqué à la mission qu'un important plan de maintenance doit être réalisé, mais qu'il a des difficultés à pouvoir le décider dans les conditions économiques actuelles (prix de marché bas, durée de concession restante de 25 ans, etc...). EDF est toutefois tenu au titre du contrat de concession de maintenir les installations dans un bon état de fonctionnement (bon état de marche et d'entretien, cf. article R. 521-56 du Code de l'énergie).

Par ailleurs lors de la réunion du 13 juillet 2016 avec les élus, un avenant à la concession a été demandé par ces derniers, ainsi que par le Sous-préfet de Dinan, afin d'acter la participation de l'exploitant à la gestion sédimentaire, et d'ajouter au cahier des charges actuel une prise en compte plus grande des enjeux environnementaux liés à l'exploitation du barrage. Un tel avenant ne pourrait être adopté qu'avec l'accord du concessionnaire, au terme d'une procédure définie par le Code de l'énergie (approbation finale par arrêté du ministre chargé de l'énergie), et devra préserver l'équilibre économique de la concession.

En ce qui concerne l'opération de désenvasement du « Lyvet 2 », EDF a participé à hauteur de 1.4 M€ pour 2014 et 2015, et a également engagé sa responsabilité financière pour 150 k€ en 2017 (Lyvet 3). En outre, l'ensemble des dépenses engagées par EDF sur la période 1990-2017 est donnée au tableau 9 page 55 du rapport.

1.5 Usages multiples de l'estuaire de la Rance et bénéficiaires

La mission a pu constater lors de ses auditions et visites sur place que l'estuaire, et le plan d'eau de 22 km² créé par l'existence du barrage, permettait le développement d'un ensemble d'usages (ou de fonctionnalités) variés :

- usage routier : le barrage constitue en premier lieu une liaison routière (route départementale 168) très appréciée entre les deux rives de la Rance (reliant Ille-et-Vilaine et Côtes d'Armor) : 30 000 véhicules par jour en moyenne et jusqu'à 60 000 en été ³;
- impact économique direct : l'usine marémotrice et le service de l'écluse emploient 56 salariés, font appel à une vingtaine d'entreprises pour des emplois de maintenance, et accueillent plus de 70 000 visiteurs par an ;
- navigation de plaisance : l'écluse (65 m de long et 13 m de large) située côté Dinard/La Richardais permet le passage de plus de 20 000 bateaux par an aujourd'hui (navigation de plaisance et vedettes de tourisme), à comparer aux 6 000 bateaux du début de son exploitation ; par ailleurs, le plan d'eau formé par l'estuaire côté amont abrite environ 2 000 mouillages répartis sur une dizaine de sites le long de la Rance jusqu'au port de Dinan. Ce plan d'eau est apprécié, en particulier par les écoles de voile, car il assure calme et tranquillité derrière la protection que la digue du barrage apporte face à la mer ;

³ Des conflits d'usage ont été mentionnés lors des auditions de la mission puisque des restrictions à la navigation sont prises lors des périodes de pointe du trafic routier

- tourisme : l'espace géographique allant de Saint-Malo (cité portuaire historique) à Dinan (ville d'Art et d'Histoire) forme une entité touristique très attractive et fréquentée toute l'année, avec un pic de fréquentation en été (de l'ordre d'un à deux millions de visiteurs par an, en tenant compte de la forte fréquentation de Saint-Malo) ;
- nature et paysages : le projet de parc naturel régional (PNR) en cours de constitution a pour but de promouvoir et de protéger le patrimoine naturel autour de l'estuaire de la Rance ; en outre une grande part du territoire de l'estuaire est classée au titre des sites ;
- prévention des risques : le barrage apporte une protection efficace contre les tempêtes et les risques éventuels de submersions marines dans l'estuaire.

Pour ces différentes activités et usages un chiffrage a été réalisé pour la mission par la Faur (Fédération des associations et des usagers des bassins versants de la Rance et du Frémur) (tableau 2) : les activités économiques directement générées par le bassin de l'estuaire de la Rance sont de 25 M € par an (hors les activités situées directement sur les communes de St-Malo, Dinard et Dinan). Pour mémoire le budget annuel de l'usine marémotrice est de 20 M € en moyenne par an.

Les principaux bénéficiaires de ces différents usages sont les suivants :

- les nombreux automobilistes qui empruntent le barrage comme axe routier permettant de traverser l'estuaire (riverains et touristes français et étrangers)
- le conseil départemental qui dispose d'un pont gratuit et n'entretient pas l'ouvrage ;
- les plaisanciers qui utilisent le bassin maritime de la Rance comme site de mouillage et de navigation
- les touristes et vacanciers qui apprécient le cadre magnifique de l'estuaire : beauté des paysages et du site
- les hôteliers locaux et les propriétaires de gîtes et chambres d'hôtes
- les habitants de la région Bretagne qui bénéficient d'une production d'électricité d'origine entièrement renouvelable.

Comme le Préfet de Région l'a recommandé lors du comité de pilotage du 16 décembre 2016 à Rennes, il est désormais nécessaire de rassembler l'ensemble de ces fonctionnalités dans un véritable projet de territoire regroupant toutes les communes riveraines de la Rance, afin de dynamiser les diverses formes de valorisation économique de l'estuaire de la Rance, et de dégager des moyens financiers complémentaires permettant de mieux financer les différents usages de l'estuaire.

Activités économiques sur le bassin maritime de la Rance									
	Nbr.	Nbr.	CA mini	CA Potentiel	emplois évalués	emplois base 60 000 €	TVA	CA induit	Empl. Induit
Plaisance	Mouillage	Port							
bateaux	2 260	740	1 044 000	1 500 000	8	17		300 000	5
Chantiers naval			3 320 000	4 500 000	51	54	664 000	500 000	8
Total Plaisance			4 364 000	6 000 000					
Port de Dinan 100 places 30 visiteurs	nuitées/ bateaux	Nuitées pers							
Visiteurs 2015	1 500	4 500	135 000	180 000	2	2		100 000	2
Navigation	Passagers								
Chateaubriand Corsaire	24 900		505 000	620 000	10	9	101 000	100 000	2
Pêches Ostréiculture Conditionnement de coquillages			7 652 000	8 100 000	32	45	420 000	400 000	7
Hébergement	35	22							
Nuitées 544 000	280 000	264 700	6 537 000	7 100 000	30	40		300 000	5
Restauration 170 000	85 000	85 000	3 400 000	4 000 000	35	56	340 000	250 000	4
Total hébergements Restaurations			9 937 000	11 100 000					
Total emplois directs					168	223	Emplois induits		33
Total			22 593 000	26 000 000				1 950 000	
1760 Résidences secondaires			Valeur Unit.	Valeur totale					
Valeur immobilière et patrimoniale	1 760		160 000	281 600 000			Entretien annuel	1 760 000	29
perte 20% si dépréciation du paysage				56 320 000					
Production EDF			25 000 000		40		5 000 000	1 500 000	13
emplois EDF annexes					20				
Total TVA Collectée							6 525 000		
FAUR Commission Estuaire Février 2017									

Tableau 2: récapitulatif des activités économiques du bassin de la Rance (Source Faur 2016)

2 La sédimentation dans la retenue du barrage et les moyens utilisés jusqu'ici pour la réduire

La sédimentation est un processus naturel complexe qui se produit dans la majeure partie des cours d'eau ainsi que dans les lacs et estuaires. Ce processus est clairement modifié par la création de retenues qui piègent une partie des sédiments, principalement parce que le niveau d'eau des retenues est la plus grande partie du temps supérieur à celui qui existe sans aménagement, si bien que la diminution de vitesse du courant favorise la sédimentation. D'ailleurs un grand nombre de barrages sont pourvus de dispositifs de chasse (vannes de fond ou de demi-fond) assurant régulièrement le relargage des sédiments les plus fins en aval des retenues.



Figure 5: la Rance à marée basse en aval immédiat de l'écluse du Chatelier (Photo Rance environnement)

Dans les estuaires, le processus est encore plus complexe puisque se combinent un transit fluvial venant de l'amont et un transit maritime depuis le large lié aux marées, si bien que ces espaces sont l'objet d'une combinaison permanente des effets des marées et des débits fluviaux, parfois accentuée par des dissymétries marquées entre la durée du flot et du jusant des marées. Ainsi, dans un très grand nombre d'estuaires, se forme un bouchon vaseux qui se déplace dans la partie amont de l'estuaire et dont la localisation dépend des débits relatifs entre le fleuve et la marée, des conditions de salinité, de température, etc. Les apports sédimentaires maritimes en fond d'estuaire ou de baie peuvent être importants, et très largement prépondérants comme c'est le cas en baie du Mont Saint-Michel.

Cette situation n'est pas spécifique de l'estuaire de la Rance, on observe également une sédimentation dans des rias bretonnes voisines non aménagées, comme celui de l'Arguenon, qui a été étudié par C. Vaucourt et C. Bonnot-Courtois en 1992⁴, qui concluaient que « *l'élément principal de la sédimentation dans cet estuaire est l'envasement croissant d'aval en amont de la partie interne* ». Néanmoins, la sédimentation naturelle dans l'estuaire de la Rance a été aggravée par la réalisation du barrage.

Nous nous proposons donc de décrire le processus de sédimentation observé depuis la mise en service du barrage (2.1) et ses effets (2-2), de présenter les méthodes utilisées jusqu'ici pour essayer de limiter ce processus (2.3) et d'indiquer ce qui apparaît à la mission comme des conditions nécessaires à une gestion sédimentaire durable de l'estuaire (2-4).

2.1 Le processus de sédimentation dans l'estuaire de la Rance depuis la réalisation du barrage

La sédimentation a été aggravée par la réalisation du barrage et de l'usine marémotrice en raison principalement de la modification des ondes de marée qui résultent de l'optimisation de la force hydraulique utilisée pour produire de l'électricité.

Le Cerema a ainsi rappelé⁵ que les principales modifications apportées au régime hydraulique ont été une diminution des amplitudes de marée puisque la gestion de la retenue s'opère entre les cotes 4 mètres et 12 mètres alors que l'amplitude naturelle de l'estuaire permettait des variations comprises entre 2,30 m⁶ pour un coefficient de 20 et 13,60 m pour un coefficient de 120. Ainsi, le calcul montre qu'en moyenne, les niveaux d'eau se situent 2,50 m au-dessus de ce qu'ils étaient antérieurement.

Les conséquences du point de vue de la sédimentation sont doubles : d'une part une réduction des vitesses de courant liée à l'élévation moyenne des niveaux et une augmentation de la durée des étales que le LCHF avait relevée en 1982⁷ comme susceptible de dépasser deux heures ce qui accroît la sédimentation et d'autre part une diminution de la superficie exondable de 30 % environ puisque celle-ci n'est plus que de 50 % contre 70 % auparavant.

⁴ C. Vaucourt-C. Bonnot-Courtois- Dynamique sédimentaire dans les baies de Lancieux et de l'Arguenon (Côtes d'Armor) in Norois n° 153 -Janvier à mars 1992- pp 29 à 44

⁵ CEREMA- Gestion des sédiments de la Rance : expertise et recommandations-page 15

⁶ Il s'agit des niveaux théoriques de la marée astronomique indépendamment des conditions de pression atmosphérique qui peuvent élever ou abaisser ces niveaux

⁷ LCHF (1982). Etude sédimentologique de l'estuaire de la Rance. Rapport Général Institution interdépartementale pour l'aménagement de la Rance propre. DDE /Ile et Vilaine, 21 p.

À cela s'ajoute le fait, comme l'ont souligné les associations de protection de la nature (APN) à la mission, que la masse d'eau située sous la cote 4 CM représente en quelque sorte une masse d'eau *très* faiblement renouvelée⁸, ce qui peut favoriser la concentration de substances nocives ou des micro-organismes défavorables à une bonne qualité des eaux.

Le tableau 3 ci-dessous établi par le LCHF illustre clairement la situation. L'exemple de l'année 1997 nous a été donné par EDF en comparant les niveaux aval et amont du barrage (figure 6).

Niveau (m CM)	Part du temps où le niveau est atteint	
	Avant l'usine	Après l'usine
4 m CM	80 %	100 %
6 m CM	57 %	91 %
8 m CM	34 %	68 %
10 m CM	17 %	34 %

Tableau 3 : tableau de comparaison du marnage dans la retenue entre la situation avant mise en service du barrage et la situation actuelle (Source EDF)

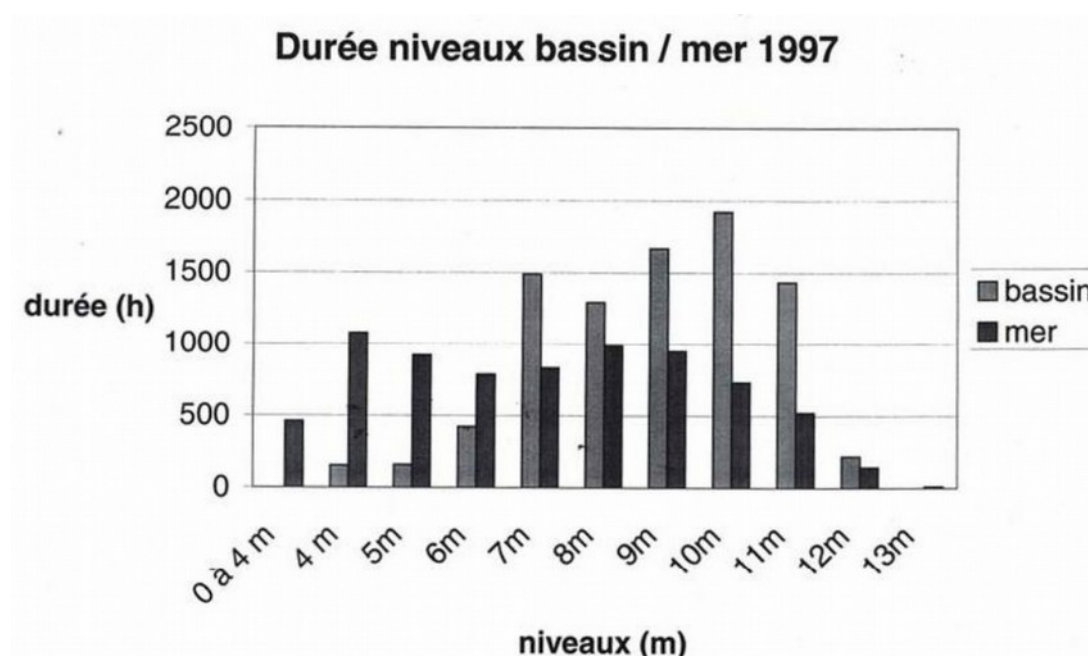


Figure 6: histogramme des niveaux d'eau comparés du bassin de la Rance et de la mer indiquant leur durée d'apparition (Source EDF)

Si l'on cherche à observer dans la durée de la concession l'acuité du phénomène, on constate :

- qu'en 1982 le LCHF concluait sur les évolutions observées depuis la mise en service du barrage sur une relative « *stabilité de l'estuaire dans son état naturel* », avec une augmentation de la sédimentation depuis la réalisation du barrage encore assez faible dans les anses (20 à 40 cm depuis 1966⁹), et beaucoup plus notable au niveau du chenal, notamment dans la zone de Mordreuc avec un déplacement du chenal de l'Est vers le Nord et une accumulation de sédiments en rive gauche du chenal ;

⁸ Voire considérée comme « *masse d'eau morte* » comme certains représentants des APN l'ont indiqué à la mission

⁹ En extrapolant proportionnellement ces valeurs de façon linéaire dans les anses jusqu'en 2016 on obtient entre 60 cm et 1,20 m)

- qu'en 1986 le LCHF ¹⁰ concluait son analyse des conditions de navigation dans la partie amont de l'estuaire de la façon suivante : « Il y a eu, depuis 1957, des évolutions de fonds non négligeables dans la zone Port Saint Jean-Mordreuc, liées principalement aux actions hydrauliques dues au déplacement de chenaux. Elles se sont traduites par des érosions ou sédimentations de fonds en bordure du chenal, en particulier dans la zone Plouër-Plumasson-Mordreuc. Ceci n'a pas affecté les conditions de navigation dans le chenal liées au tirant d'eau, la largeur du plan d'eau et au tracé du chenal que l'on peut admettre comme très proches de 1957 à 1963. Cela est aussi vrai pour la zone Mordreuc-Ecluse du Chatelier où le chenal est quasiment stable. Il est certain que le développement de la zone vaseuse aux abords de Mordreuc ne peut avoir qu'un impact de caractère négatif auprès des pratiques de la retenue et que compte tenu des cotes certains "raccourcis" utilisés avant la retenue basse ne peuvent plus être empruntés mais cet envasement n'a pas modifié les conditions d'accès dans le chenal d'accès normal de manière significative. »

Considérant que l'exhaussement des fonds limite la sédimentation sa conclusion pour le futur était relativement optimiste sur la réduction possible du phénomène à terme.

Il est significatif de relever que la question de l'érosion et de la sédimentation est bien déterminée par les travaux du LCHF et que leur visualisation sera reprise par Chantal Bonnot-Courtois en 2002.

La carte suivante (figure 8) illustre bien la problématique et sa complexité.

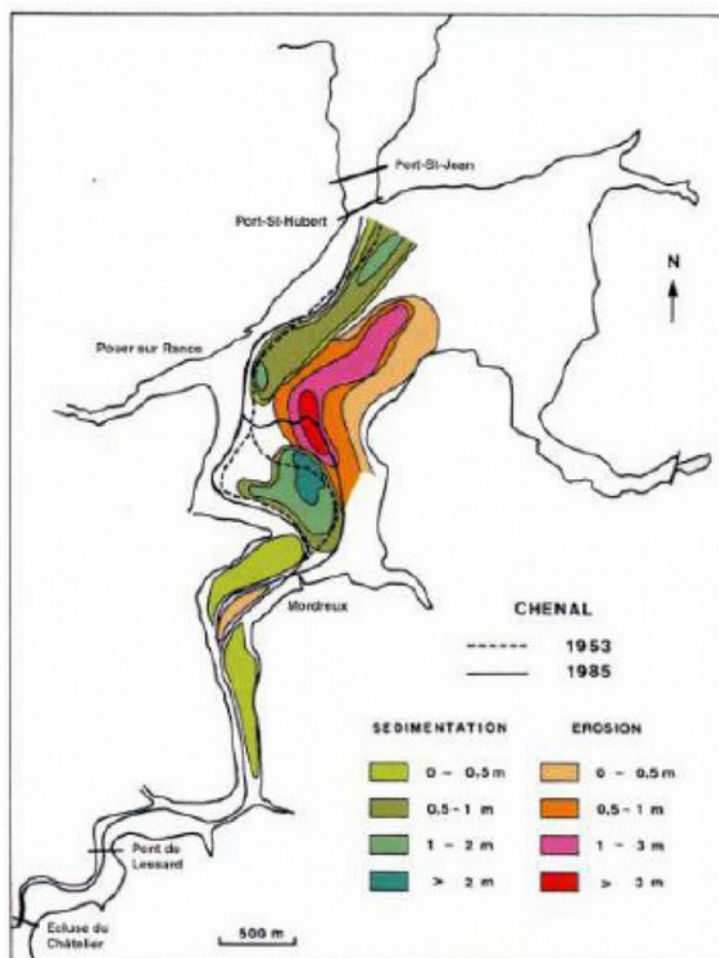


Figure 7 : évolution des fonds dans la partie amont de l'estuaire de la Rance entre 1953 et 1985 (d'après LCHF 1986 dans Bonnot-Courtois, 2002)

¹⁰ LCHF (1986)

Sur la base d'un travail de photo-interprétation réalisé par la Sarl Chauvaud¹¹ à titre comparatif entre 1952, 1990 et 2008, on constate une relative stabilité des schorres, « *qui ne connaissent qu'une évolution limitée correspondant à une régression des parties basses et à une densification du moyen schorre et à une progression apparente du haut schorre* ».

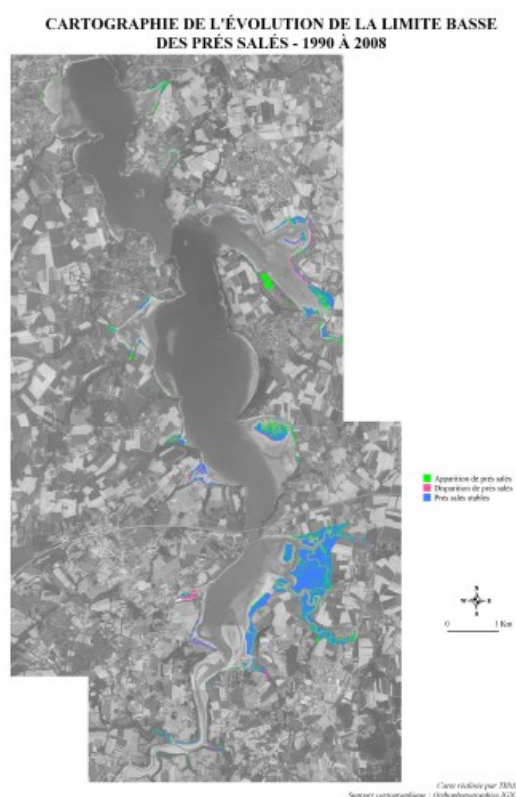


Figure 8: Cartographie de l'évolution des prés salés de 1990 à 2008

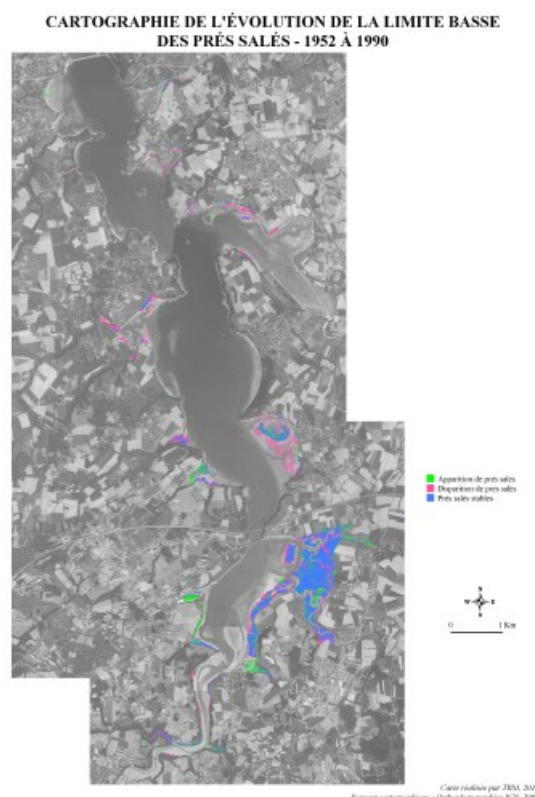


Figure 9: Cartographie de l'évolution des prés salés de 1952 à 1990

Au début des années 1990 la sédimentation dans la partie proche de l'écluse du Chatelier devient critique et un travail assez complet est synthétisé par Chantal Bonnot-Courtois¹² du laboratoire de l'école pratique des hautes études associé au CNRS de Dinard. Cette analyse met en évidence une forte augmentation de la sédimentation au niveau du barrage et de l'écluse du Chatelier qui est attribuée principalement à la remontée du bouchon vaseux au niveau de l'écluse du Chatelier avec une teneur en matière en suspension beaucoup plus forte (100 mg/l) que dans la partie aval de Mordreuc (10 mg/l). Les étiages prolongés de 1989, 1990 et 1991 seraient les principales raisons de cette accélération des dépôts, qui ont nécessité des dragages répétés de 6000 m³ en 1990 et de 20 000 m³ les années suivantes. Cela étant, l'analyse montre que sans l'écluse- barrage du Chatelier le bouchon vaseux et la sédimentation seraient susceptibles de remonter dans le bief amont entre l'écluse du Léhon et celle du Chatelier et d'affecter l'accès au port de Dinan.

À la suite de ces constats, un essai de piégeage des sédiments sur le site du Lyvet, juste à l'aval de l'écluse du Chatelier a été proposé : ce premier essai est bien retracé

¹¹ Analyse de l'évolution de la limite basse des prés salés de 1952 à 2008 sur le site Natura 2000 FR 5300061 « estuaire de la Rance

¹² Chantal Bonnot-Courtois et L.R. Lafond- Caractérisation et comportement des vases dans l'estuaire de la Rance-EPHE-CNRS 1992

par Alain Jigorel de l'INSA de Rennes¹³. Au terme de ce travail, il est indiqué que « *les apports sédimentaires sont partiellement gérés depuis 1996 dans le site de Lyvet, selon un concept original de piégeage des sédiments dans une fosse* », qui, après 20 mois de fonctionnement a stocké 50 000 m³ dans une fosse de 80 000 m³ de capacité.

Par la suite, EDF et les membres de l'association Coeure cherchent à se doter d'un outil de modélisation numérique propre à simuler l'effet à long terme des piégeages ou des dragages opérés dans l'estuaire. Un travail est ainsi réalisé progressivement par le LNHE¹⁴ et par Sogreah qui conduit à une modélisation hydro-sédimentaire qui s'appuie à la fois sur un modèle bi-dimensionnel (Telemac-2D et Subief) et tridimensionnel (Telemac-3D et Sedi-3D). Compte tenu de la complexité du calage sédimentaire, un travail de thèse est confié à Jérôme Thiébot¹⁵ pour caractériser le processus de consolidation des vases.

L'ensemble des positions scientifiques qui se sont exprimées sur le sujet est résumé dans une synthèse réalisée par Jean-Charles Manceau d'EDF¹⁶ (page 25).

Si l'augmentation de la durée des étales fait l'unanimité comme facteur aggravant de la sédimentation due au barrage, les autres facteurs explicatifs y sont présentés comme plus controversés. L'estuaire de la Rance est présenté comme moins globalement concerné par la sédimentation que d'autres estuaires. Cet effort de synthèse est apparu intéressant à la mission, mais sa formulation a contribué à cristalliser au sein des acteurs du territoire une impression d'impuissance scientifique et de volonté d'EDF d'écarter la recherche de solutions efficaces d'un phénomène avéré.

C'est d'ailleurs sans doute la raison pour laquelle un travail spécifique a été demandé au Cerema en 2016 qui a rappelé plusieurs autres éléments importants du diagnostic sédimentaire :

- l'impossibilité pour des raisons d'hétérogénéité et de niveau d'incertitude des mesures résultant des levés bathymétriques¹⁷ de dresser un bilan sédimentaire global de l'estuaire depuis la création du barrage ;
- l'impossibilité de simuler à l'aide d'un modèle numérique les effets du barrage en vue de quantifier le niveau d'aggravation de la sédimentation due au barrage
- la nature essentiellement marine des sédiments qui se déposent, que leur origine soit nouvelle (via le large à travers le barrage) ou résulte de dépôts plus anciens remis en suspension sur les fonds de l'estuaire ;
- la sédimentation dans certaines zones crée des obstacles au développement de certaines activités nautiques ;

¹³ Alain Jigorel INSA Rennes- François Lang et Dominique Melec COEUR- Maurice Ledrappier EDF- Impacts sédimentologique et biologique de la gestion des sédiments dans le bassin maritime de la Rance- Extraits du colloque Barrage et sédimentation en France- 2003- pp 163 à 177

¹⁴ [Laboratoire national hydraulique et environnement](#)

¹⁵ Jérôme Thiébot- Modélisation numérique des processus gouvernant la formation et la dégradation des massifs vaseux : application à l'estuaire de la Rance et à la dégradation des massifs vaseux- AgroParis-Tech-25 mars 2008

¹⁶ Jean-Charles Manceau-EDF « La sédimentation dans le bassin de la Rance- synthèse des études réalisées »-juin à août 2007

¹⁷ Les bathymétries de 1953, 1981 et 1988 sont établies en prenant une vingtaine de profils de sections de l'estuaire et ce n'est qu'à partir de 2011 qu'avec un sondeur multi-faisceaux et avec un lidar on peut obtenir une cartographie bathymétrique complète de l'estuaire. Le profil amont n° 24 montre un creusement du chenal et un net engraissement de sa rive gauche tandis que le profil 10 médian donne des évolutions plus complexes.

- certains scientifiques considèrent que la dynamique écologique qui s'est établie progressivement après les travaux qui ont modifié la circulation de la marée dans l'estuaire, sont intéressants, au moins pour certaines zones.

La mission en conclut que l'établissement d'un bilan sédimentaire global n'est pas accessible pour le moment et qu'il est impossible de déterminer quantitativement l'effet du barrage sur l'ensemble de l'estuaire en l'absence de lever bathymétrique homogène, de qualité et à pas de temps régulier et d'outil de modélisation fiable permettant de simuler la situation avec ou sans barrage.

La bathymétrie n'est que l'une des méthodes pour essayer d'avoir un bilan des dépôts. Il faudrait également mesurer sur un certain nombre de cycles les masses et caractéristiques granulométriques des flux de matières en suspension entrant et sortant du barrage. Les courbes granulométriques permettraient aussi d'évaluer la part des dépôts liés à la gestion du barrage et celle qui est liée à l'estuaire naturel. Or ces mesures n'ont pas été faites.

2.2 Effets de la sédimentation

La navigation est l'activité la plus soumise aux impacts de la sédimentation puisque le tirant d'eau diminue au fur et à mesure de l'envasement. Le chenal est entretenu afin de permettre la remontée des bateaux jusqu'au port de Dinan. La mission a constaté visuellement la présence de dépôts à l'intérieur du chenal balisé et s'est fait confirmer par les habitants du site que des plaisanciers se faisaient régulièrement piéger sur ces dépôts. La question de l'accessibilité des anses est également posée, le tirant d'eau hors chenal étant réduit. Néanmoins il convient également de prendre en compte le fait que le barrage, en limitant l'amplitude de la marée facilite la navigation permanente dans des zones qui seraient découvertes à marée basse.

La baignade est également affectée, la présence de vase, à la place des plages de sable limite les possibilités d'accès à la baignade. La circulation sur l'estran pourrait également devenir dangereuse du fait du risque d'enfoncement dans les vases.

Un changement plus spectaculaire se produit au niveau du paysage. Ce changement est mal ressenti par les habitants qui voient leur environnement visuel changer progressivement. Les plages tendent à disparaître au profit des vasières, l'estuaire se comble progressivement en évoluant vers un paysage de zones humides.

En matière de biodiversité la question est plus complexe. La modification des habitats, qui de marins deviennent terrestres, modifie fortement les populations qui occupent ces habitats. Ces habitats terrestres et aquatiques sont d'ailleurs interdépendants, la productivité biologique des uns dépendant de la présence des autres. Néanmoins on ne peut pas forcément en conclure à une perte de biodiversité, il s'agit d'une biodiversité différente correspondant à une évolution des populations observable également au sein des estuaires non modifiés par l'homme. La mission souligne également qu'il ne faut pas forcément confondre la dynamique du vivant observable sur un relatif court terme avec une dégradation durable de la biodiversité. Enfin, cette dynamique biologique est probablement également perturbée par la prolifération de certains végétaux du fait des apports de nitrates du bassin versant.

La mission considère donc que la sédimentation modifie un certain nombre d'usages de l'estuaire, l'impact sur la biodiversité, souvent évoqué, ne paraissant pas le plus important.

2.3 Méthodes utilisées pour la limitation du processus de sédimentation

Les méthodes utilisées ont été essentiellement des chasses, des dragages et des opérations de piégeage préventif des sédiments.

La mission a donc demandé à EDF de lui indiquer l'ensemble des opérations de chasses ou des dragages réalisées depuis le début de la concession et a obtenu les informations suivantes :

2.3.1 Chasses réalisées de 1996 à 2015 (tableau 4)

En pratique celles-ci sont effectuées en ouvrant les vannes du barrage du Chatelier pendant une à deux heures et, de préférence, à un moment où le débit de la Rance est renforcé (débit d'un groupe du barrage de Rophémel pendant 4 à 6 heures par exemple de 2008 à 2010).

Année	date	Nbre de chasses	Durée de la chasse
1996	26/8 au 30/8	4	2h maxi/chasse
1997	répartie sur tous les mois	38	2 à 3 h maxi /chasse
1998	Janvier à mars 2 août et décembre	20	2 à 3 h maxi /chasse
1999	Février à mai octobre et décembre	9	2h maxi/chasse
2000		0	
2001		0	
2002	mars	1	1h
2003	mars	2	1,5h
2004	mai	2	1h
2005	Février	3	2h maxi/chasse
2006	Janvier à avril	9	1,5h maxi/chasse
2007		0	
2008	Février à mai + décembre	13	1 à 2h maxi /chasse
2009	Décembre	5	1h
2010	Janvier à Mars	5	1,5 à 2h maxi/chasse
2011-2015	Hiver	5	1h

Tableau 4 : tableau récapitulatif des chasses effectuées par EDF depuis 1999 (Source EDF)

2.3.2 Historique des opérations de dragages de 1996 à 2016

Les éléments qui nous ont été fournis sont les suivants :

- 6 000 m³ en 1990 et environ 20 000 m³ les deux années suivantes, à l'aval de l'écluse du Chatelier, selon C. Bonnot-Courtois ;
- 10 000 m³ en 1996 pour tester un premier chantier expérimental (fosse) afin de valider le processus technique d'extraction et de valorisation agricole ;
- 92 000 m³ en 2000-2001 en élargissant la fosse créée en 1996 au Lyvet, dans le cadre du contrat de baie signé le 20 avril 1998, de façon à limiter l'engraissement du chenal de navigation ;
- 91 000 m³ extraits dans la zone centrale du chenal de navigation sur la zone de Mordreuc en 2002, toujours dans le cadre du contrat de baie ;
- 65 000 m³ en 2014-2015 dans la zone du Chatelier dont 2 250 m³ extraits de l'environnement jouxtant le chenal.

Dans son analyse de la situation sédimentaire, EDF reprend certaines observations de C. Bonnot-Courtois qui tend à considérer que si les dragages à l'aval immédiat de l'écluse du Chatelier sont utiles à court terme, ils sont peu efficaces pour le moyen et le long terme puisque la présence du bouchon vaseux presque à ce niveau comble cette zone d'autant plus rapidement que les débits d'étiage de la Rance sont faibles. EDF en conclut qu'il faut privilégier les chasses aux dragages.

La mission considère que si cette analyse se comprend du point de vue des obligations du concessionnaire en termes de maintien des conditions de navigation, de façon similaire à celles qui existaient antérieurement à la concession, elle ne fait que repousser les sédiments plus en aval et crée de ce fait d'autres inconvénients.

2.3.3 Mesures de gestion hydraulique

Si on laisse de côté les chasses proprement dites, la mission observe que dans un premier temps, la gestion hydraulique des niveaux de la retenue par le concessionnaire s'était davantage centrée sur la production électrique et, pour des raisons de sécurité, sur la réduction des effets hydrauliques (vortex observés aux approches du barrage)

Ainsi la gestion hydraulique du niveau inférieur de la retenue est liée au maintien de la navigation de plaisance qui requiert un tirant d'eau de 2 mètres : comme la cote du radier de l'écluse est calée à 2 mètres en ajoutant un pied de pilote de 0,50 m on en déduit qu'il est difficile en pratique pour EDF de descendre en deçà d'un niveau de 4,50 m.

Pour le niveau haut maximal de la retenue, la mission observe à ce sujet que, selon EDF, la réduction de la cote maximale de la retenue à 12 mètres au lieu du maximum des 13,60 mètres de vives eaux naturelles a été imposée par l'État au niveau de son conseil d'administration dans les années 1990. Il s'agissait d'éviter un contentieux engagé avec le propriétaire d'un ouvrage (moulin à marée) fondé en titres (antérieur à l'édit de Moulins de 1566). La mission souligne que cette décision a encouragé la réalisation de plusieurs ouvrages publics ou privés fonctionnant pour des cotes intermédiaires ce qui rendra ipso facto difficile le relèvement significatif du plan d'eau et ne permettra pas au concessionnaire de retrouver le niveau initial naturel maximal de 13,60 m.

La mission en déduit que la gestion des niveaux hydrauliques résulte d'un *modus vivendi* local et que le concessionnaire ne peut être tenu pour seul responsable de la gestion de ces niveaux extrêmes.

Plus récemment, compte tenu de l'incidence de la fixation de ces niveaux dans la gestion sédimentaire, les partenaires locaux et EDF ont amorcé une meilleure intégration de la problématique sédimentaire : ainsi grâce au travail récent confié à la société Parmenion relatif à l'élaboration d'un référentiel de gestion des niveaux de la Rance maritime, des essais de relèvement maximal du plan d'eau à 12,20 m, puis à 12,60 m ont été testés au mois de mars et le seront en septembre ce qui devrait permettre de diminuer la durée des étales de la marée et partant de réduire un peu la sédimentation.

2.3.4 Autres méthodes possibles

L'association Coeure regroupe en son sein à la fois les collectivités riveraines directement affectées par le processus de sédimentation puisqu'elles ont vu plusieurs plages de sable s'envaser, EDF et plusieurs acteurs scientifiques qui ont accumulé un savoir-faire important sur ces questions d'extraction et de valorisation des sédiments.

La mission a repris les suggestions formulées par la mission d'inspection IGE de 2003¹⁸, et souhaité apporter à ce sujet les commentaires suivants :

- *trouver d'autres sites de décantation et d'épandage* : c'est ce que préconise l'association Coeure dans son projet ;
- *claper les sédiments en mer* : la mission estime que le coût en sera prohibitif et que le choix d'un site de clapage sera délicat et très long à instruire ;
- *reconstituer la dune de la Ville-Ger* : d'une certaine manière c'est un peu ce qui a été mis en œuvre lors de l'opération de dragage de la zone de Mordreuc menée en 2002 puisque les sédiments dragués ont été séparés et que la fraction sableuse a été replacée sur certaines plages de cette zone, ce que la mission a pu observer lors de sa visite sur le site.

À ces méthodes on peut ajouter le **dragage à injection d'eau**¹⁹ qui peut sans doute venir compléter la solution de chasse ou s'y substituer en cas d'atterrissement important une année où l'hydraulicité est défavorable aux chasses.

2.4 Les conditions nécessaires à une gestion sédimentaire durable de l'estuaire de la Rance

Compte tenu des fortes incertitudes qui accompagnent les levés bathymétriques, la mission considère que la priorité consiste à préciser les usages du plan d'eau qui sont les plus affectés par le processus de sédimentation et à choisir les sites d'extraction autres que celui du Lyvet par rapport à ces usages et en les croisant avec les contraintes réglementaires qui s'y attachent.

Les obligations du concessionnaire exprimées dans le cahier des charges sont relativement imprécises en termes de maintien de la navigation. En effet elles sont aujourd'hui formulées dans les termes suivants par l'article 16-2° du décret de concession du 8 mars 1957 : « *Le concessionnaire sera tenu de [...] 2° De supporter*

¹⁸ Rapport IGE/02/054 « Mission d'expertise sur l'estuaire de la Rance » - André Le Berre-Jean Bourcet

¹⁹ Cf par exemple « Water injection dredging » rapport AIPCN-120-2013

les frais des aménagements et de l'entretien des chenaux et des mouillages et, plus généralement, de tous les travaux (dragages, déroctages, etc.) qui paraîtront nécessaires pour assurer la navigation après la mise en service de l'usine des conditions équivalentes à celles que permet l'état actuel des fonds et des courants, aussi bien dans l'estuaire que pour l'accès au port de Saint-Malo. »

EDF a indiqué à ce sujet à la mission que la délimitation matérielle des chenaux de navigation dans la retenue ainsi que leur balisage avaient été réalisés en 1966, si bien que son obligation se limite à trois éléments :

- l'entretien du chenal principal de navigation ;
- le maintien de l'accès aux mouillages naturels existant antérieurement à l'aménagement, à savoir ceux de la Richardais et de l'anse de Solidor ;
- l'accès aux mouillages autorisés répertoriés en 1966.

EDF considère que les mouillages postérieurs relèvent du développement de la navigation de plaisance dans la retenue. Néanmoins la mission souligne qu'il existait déjà une activité de navigation dans la ria au-delà du strict accès à la mer.

La vérification faite par la mission auprès de la direction interrégionale des affaires maritimes Nord-Atlantique Manche Ouest (DIRM NAMO) confirme que le balisage de la Rance maritime donne lieu à une convention particulière passée avec EDF le 25 mars 1968, qui a donné lieu à une autorisation ministérielle du 16 octobre 1970 et qui vise le balisage de l'accès à l'écluse jouxtant le barrage et les zones interdites à la navigation de part et d'autre du barrage, ainsi qu'à trois autres conventions :

- une avec la commune de Plouër-sur-Rance pour le port de Plouër ;
- une avec la commune de la Richardais pour l'accès à sa cale ;
- une avec le syndicat des Eaux de Beaufort pour le balisage de la canalisation d'eau potable qui traverse la Rance).

Autant le respect des conditions de navigation dans le chenal principal a bien été validé par les études du LCHF dans les années 1980, autant la mission ne comprend pas aujourd'hui, maintenant que les accumulations sédimentaires ont augmenté, comment l'État vérifie en pratique que ces clauses sont respectées.

En effet, si comme l'indiquent certains membres de l'association Coeure et les associations de plaisanciers que nous avons rencontrés, les autorités de l'île de Jersey déconseillent aux navigateurs de remonter la Rance en raison des difficultés de navigation propres au secteur aval de l'écluse du Chatelier²⁰, suite notamment à des échouages, c'est que les outils de contrôle de la bathymétrie et de tenue à jour du balisage associé semblent insuffisants²¹.

La mission n'a pas pu se convaincre que la clause du contrat de concession citée plus haut est bien respectée depuis les années 1980 tant pour les chenaux que pour les zones de mouillage. D'ailleurs les responsables d'EDF nous ont confirmé que pour le moment le concessionnaire n'envisageait pas une fréquence de lever bathymétrique inférieure à cinq ans pour l'estuaire de la Rance.

²⁰ Affirmation contestée par EDF qui indique ne jamais avoir pu obtenir de confirmation formelle de la capitainerie du port de l'île de Jersey

²¹ La mission a d'ailleurs constaté de visu une divagation du chenal de navigation à l'aval immédiat de l'écluse du Chatelier qui conduit inmanquablement les navigateurs qui respecteraient le balisage actuel à l'échouer dans l'axe de l'écluse ! La responsabilité des services de l'État pourrait être engagée en cas de sinistre.

Comme indiqué précédemment, **une gestion hydraulique durable passe par une convention de gestion hydraulique entre EDF, la Région et Eau du bassin rennais**, afin de rendre efficaces des opérations de chasse coordonnées dans la partie amont de l'estuaire.

Pour le bassin aval de la Rance maritime, la mission s'interroge pour savoir dans quelle mesure un abaissement de la cote de la retenue en deçà de 4 mètres, opéré de façon ponctuelle, ne permettrait pas de favoriser l'évacuation de matériaux fins en suspension, de substances indésirables et de micro-organismes à l'aval du barrage de la Rance. La mission n'exclut d'ailleurs pas que cette évacuation, qui pourrait être mise en œuvre lors des marées de fort coefficient, aurait pour effet de mobiliser ensuite les sédiments situés à l'amont. Seules des **études hydrauliques et sédimentologiques poussées**, couplant une campagne de mesures et des efforts de modélisation, pourraient permettre de vérifier la pertinence de cette hypothèse. Cette disposition ne pourrait évidemment intervenir que si la navigation acceptait des restrictions temporaires puisque la cote de 2,20 m au-dessus du seuil de l'écluse ne serait pas tenue lors de ces opérations. La mission estime, à première vue, qu'en retenant les forts coefficients d'hiver on doit pouvoir opérer une dizaine de jours par an.

Compte tenu de la complexité des effets résultant de la diversité des mesures possibles (chasses, dragages classiques ou à injection d'eau, piégeages) et du faible niveau d'évidence scientifique sur leur efficacité, une **phase expérimentale** devrait permettre de tester la pertinence des mesures ou de leur couplage. Celle-ci devrait être opérée en associant à la démarche un groupe d'experts des questions hydro-sédimentaires, ce qui s'avère être une des conditions nécessaires à une gestion sédimentaire durable de l'estuaire.

En conclusion, la mission estime que l'extension du phénomène d'envasement de cet estuaire atteint aujourd'hui un niveau tel qu'il convient de le réduire au maximum pour préserver les usages, voire de mettre un terme à la progression des volumes qui continuent à se déposer, par diverses mesures de gestion sédimentaire dont le piégeage est une possibilité parmi d'autres. Les autres mesures possibles sont des chasses hydrauliques au barrage du Chatelier dans la partie amont, une gestion hydraulique un peu aménagée du barrage pour la partie aval, comme les expérimentations menées par l'ensemble des acteurs semblent en confirmer la faisabilité pour la gestion des niveaux hauts, des dragages classiques ou à injection d'eau, voire des ouvrages ou des dispositifs légers de concentration des courants. En revanche elle n'est pas convaincue de l'intérêt de draguer massivement les sédiments déposés jusqu'ici compte tenu des conséquences possibles en termes d'habitat et de bio-diversité et des coûts élevés liés à ces dragages.

3 Analyse du programme de Coeure :

L'association Coeure a pour objectif la gestion de l'estuaire de la Rance ; il s'y ajoute aujourd'hui le montage d'un projet de parc naturel régional (PNR) dont l'estuaire représente pour son président « *la colonne vertébrale* ». Soucieux de lutter contre l'envasement de l'estuaire, les élus membres de l'association lui ont confié la mission de mettre au point des solutions pour prélever des sédiments au sein du milieu estuarien et de valoriser le produit recueilli.

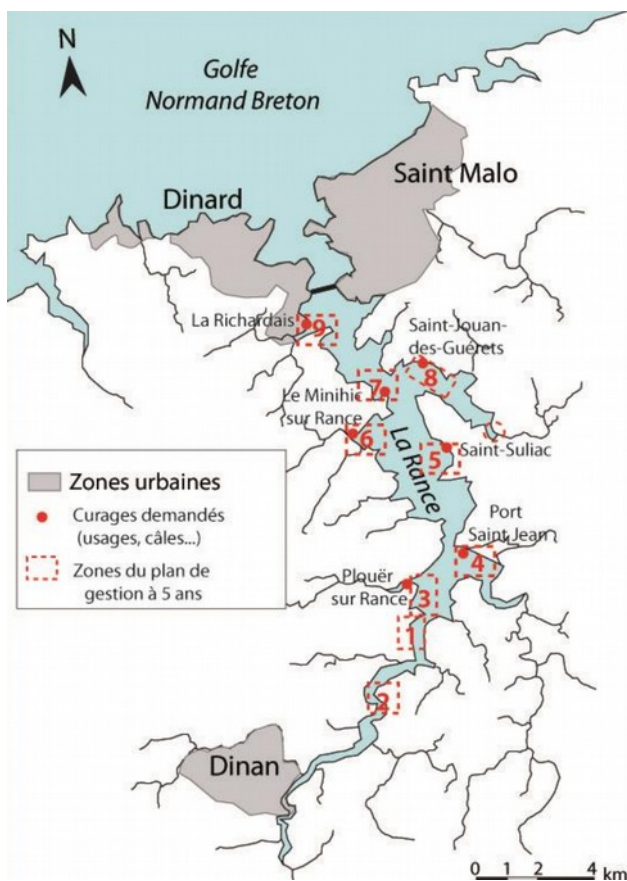


Figure 10 : localisation des zones où il est prévu d'extraire les sédiments. (Source projet Coeure page 12)

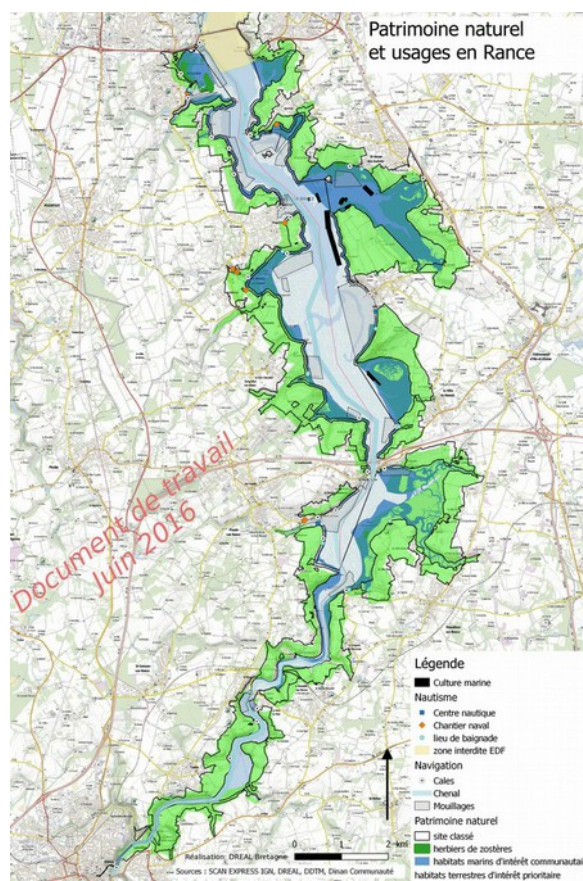


Figure 11: carte des espaces naturels et des usages en Rance (Source Dreal Bretagne)

3.1 Résumé du programme

Le document élaboré par Coeure est intitulé : « *Propositions pour le plan de gestion et de valorisation des sédiments de l'estuaire de la Rance* » ; la mission a été destinataire de la version de travail du 9 juin 2016.

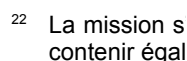
Le document comporte une introduction qui souligne le caractère naturel de l'envasement des estuaires de la région dont les vasières se comblent progressivement. Il suppose une responsabilité du barrage marémoteur dans l'envasement de la Rance et indique que, contrairement aux autres estuaires, l'absence de zone de création de vasière disponible renforce le phénomène de comblement. Ces deux dernières affirmations ne sont pas étayées par des éléments bibliographiques.

L'estimation du volume de sédiments revêt une importance majeure puisque cette valeur conditionne l'ampleur des actions à mener pour le désenvasement de l'estuaire et par conséquent du montant du financement nécessaire. Force est de constater que les valeurs recueillies par Coeure dans la bibliographie et auprès des opérateurs sont extrêmement hétérogènes. La mission les a recensées sous une forme graphique sur la figure 12. Les estimations sont rarement associées à un calcul d'incertitude et, lorsque c'est le cas, celle-ci est très importante, à peine inférieure à 100 %. La mission

Coeure prend en compte de nombreuses observations de la sédimentation et fait preuve d'une très bonne connaissance de l'évolution des vasières dans les différentes anses de l'estuaire, ce que la mission a pu vérifier lors de la visite sur le terrain. De ces observations, le rapport déduit que l'envasement serait en phase d'accélération et que le piège expérimental du Lyvet²², dont l'efficacité semble démontrée, atteint un niveau de comblement qu'il convient de corriger par le prélèvement des sédiments qu'il contient.

Le raisonnement de Coeure qui fonde son plan d'action peut être résumé comme suit : le barrage est responsable d'un phénomène d'envasement qui s'accélère et dégrade la biodiversité de l'estuaire, il convient, donc, de façon urgente, de corriger cette dynamique néfaste en extrayant les sédiments de l'estuaire. Ces sédiments pourront être valorisés notamment sous la forme d'amendements calciques pour l'agriculture.

Le plan proposé insiste sur l'importance d'une **première période expérimentale de cinq ans** pendant laquelle un suivi approfondi sera effectué afin de proposer une



Page 27/67

« gestion adaptative » pour la période de vingt ans qui suit. La mission ne peut qu'appuyer ce point du plan compte tenu notamment des graves lacunes de la connaissance sur le phénomène de sédimentation et des effets des mesures du plan sur le processus de sédimentation lui-même.

Il est ainsi prévu d'extraire 750 000 m³ de sédiments pendant la première période de cinq ans, laquelle devrait se terminer en 2021, il serait ensuite procédé, après ajustement du plan pour tenir compte des résultats du suivi, à une extraction d'environ 100 000 m³ par an pendant vingt années.

La question de la localisation des extractions de sédiments est abordée de façon détaillée dans le projet.

La figure 10 illustre les lieux où il est prévu de prélever les sédiments de l'estuaire. Un nouveau piège est prévu au sein du bras de Chateauneuf à proximité de Saint-Jouan-des-Guérets (numéro 8 sur la figure 10). Les autres prélèvements passent par des dragages de chenaux de navigation ou des abords de cales ou encore de zones de sédimentation naturelle. Ce schéma illustre une fois de plus la très bonne connaissance de l'estuaire de la part de Coeure et souligne l'importance de l'enjeu de navigation.

Les différentes techniques d'extraction des sédiments et de transport des produits extraits sont présentées en détail, y compris l'estimation de leurs coûts. Néanmoins, la mission observe que l'estuaire de la Rance est bordé par de nombreux sites protégés, ce qui limite considérablement les surfaces où il sera possible de stocker et d'épandre les sédiments (cf. figure 11).

Les possibilités de valorisation qui nécessitent des études complémentaires sont présentées de façon assez succincte.

La valorisation semble possible en remblai ou aménagement paysagé, en agriculture, en reconstruction de sols, sous la forme de produits imperméabilisants, de sous-couche routière, de produits pour le secteur du bâtiment et des travaux publics, de fabrication de matériau, de produit cru dans les cimenteries, de tomettes ou casiers à vin, de produits cosmétiques ou thérapeutiques, de litières pour chats, etc²³. La mission considère que ces pistes sont certes nombreuses mais encore peu explorées à l'exception de la valorisation agricole. Le projet de Coeure insiste sur la difficulté administrative qui réside dans le fait que les sédiments, dès qu'ils sont ramenés à terre, sont considérés comme des déchets, les opérations de valorisation doivent donc respecter la réglementation sur les déchets.

Le tableau 5 ci-dessous récapitule les sites visés par le projet.

²³ Baptiste ANGER- « *Caractérisation de sédiments fins de retenues hydroélectriques en vue d'une orientation vers des filières de valorisation matière* »-thèse de doctorat de l'université de Caen de 2014

Site	Objectif	1	2	3	4	5	Total
Chêne vert	Ecologique	150		95			245
Lyvet	Eco. et nav.		100			70	170
Plaine de Mordreuc	Ecologique		20	30	90	50	190
Chenal d'accès au port et moulin de Plouër	Navigation		10		10		20
Port Saint-Jean	Navigation		20				20
Saint-Suliac	Navigation			10			10
Le Minihiac-sur-Rance	Navigation			10	10		20
Le Prat	Tourisme			5			5
Bras de Châteauneuf	Ecologique				20	30	50
Pied de cale « Le Vallion » (bras de Châteauneuf)	Navigation				10		10
La Richardais	Navigation				10		10

Tableau 5 : liste des sites où Coeure prévoit d'extraire des sédiments de l'estuaire de la Rance. Les objectifs ont été repris du document sauf pour le Lyvet pour lequel la mission estime que l'objectif est mixte.

Un rapide calcul permet de constater que les volumes envisagés au titre de l'objectif de navigation représentent 175 000 m³ ou 260 000 m³ soit une proportion de 23 % ou de 35 % des 750 000 m³, selon qu'on considère l'opération sur le Lyvet est à 50 % ou à 100 % affectée à l'objectif de navigation.

L'examen de la liste des sites où il est prévu d'extraire des sédiments pendant les cinq premières années montre que trois sites : le Chêne vert, le Lyvet et la plaine de Mordreuc comportent l'essentiel des sédiments à extraire. Les autres sites, dragués essentiellement pour la navigation sont de taille bien plus modeste.

Le coût de l'extraction des sédiments est estimé par Coeure à 20 € / m³ en moyenne, le fonctionnement de l'ensemble formé du piège du Lyvet et de la station de transit étant estimé à 25 € / m³. Ce calcul basé sur l'expérience récente du fonctionnement du piège du Lyvet et du centre de transit semble réaliste aux yeux de la mission, qui cependant doute de la possibilité de généraliser ces chiffrages sur des volumes beaucoup plus importants.

Les aspects de gouvernance sont abordés pour mémoire au sein d'un paragraphe qui annonce qu'ils devront être précisés par la suite. La mission considère que ce point doit être résolu sans tarder, une structure associative ne pouvant assumer un programme d'une telle ampleur. Cette question sera traitée au point 4-1-2 du présent rapport.

Il est enfin présenté un programme de suivi avec un effort de métrologie important qui passe par la mesure ponctuelle de l'envasement à l'aide d'Altus²⁴ ainsi que des campagnes de mesures aéroportées par Lidar²⁵ et l'utilisation de la télédétection.

Ce programme pourrait s'appuyer sur le laboratoire de géomorphologie et environnement littoral de Dinard. La nécessité de mettre en place un comité scientifique est soulignée.

²⁴ Un Altus est un altimètre à ultrasons que l'on plante in situ et qui mesure la hauteur d'eau depuis le fond jusqu'à la surface avec une fréquence définie.

²⁵ Un Lidar (Light detection and ranging) est un appareil optique qui mesure la distance via le temps de retour d'une impulsion laser. Les lidar bathymétriques utilisent deux lasers, un rouge pour mesurer la distance à la surface de l'eau et un vert pour mesurer la distance au fond.

La mission approuve la nécessité d'un programme de désenvasement d'ensemble qui doit être élaboré en associant les parties prenantes, les scientifiques locaux et un comité scientifique indépendant.

3.2 La question de la valorisation des sédiments et les aspects réglementaires

La valorisation des sédiments est principalement envisagée sous une forme d'amendement calcaire pour l'agriculture, aux fins de diminution de l'acidité naturelle des sols. De ce point de vue les sédiments sont parfois considérés comme des matières fertilisantes d'origine résiduaire (Mafor). Ils sont cités comme tels par l'expertise collective de l'Inra, du CNRS et d'Irstea d'octobre 2014²⁶ bien que très peu de documentation les concernant ait pu être recueillie. Pour la mission le caractère résiduaire n'est pas avéré, à l'instar des sables coquilliers, les sédiments pourraient très bien être considérés dès lors qu'ils sont principalement d'origine marine comme une ressource naturelle renouvelable et valorisés comme tels. Néanmoins, la mission a bien noté, sans être pleinement convaincue, que le plus souvent les pouvoirs publics traitent la question des sédiments sur la base de la réglementation des déchets, notamment les textes qui régissent l'épandage de boues de station d'épuration. Il importe donc de bien comprendre les diverses réglementations qui s'appliquent aux sédiments²⁷.

3.2.1 Une réglementation complexe

L'entretien des cours d'eau est régi par l'article L. 215-15 du code de l'environnement qui prévoit que : « *Le dépôt ou l'épandage des produits de curage est subordonné à l'évaluation de leur innocuité vis-à-vis de la protection des sols et des eaux.* » La réglementation ne semble cependant pas préciser les critères et conditions de l'épandage des sédiments sur les sols, alors même que leur rejet dans les eaux est strictement encadré. Le document disponible sur le site de la direction générale de la prévention des pollutions²⁸ ne mentionne que la réglementation sur les boues de stations d'épuration des eaux usées.

De fait, les pouvoirs publics appliquent en général aux sédiments la réglementation sur les déchets, en l'occurrence l'article L.541-1 du code de l'environnement qui précise que :

- « *La politique nationale de prévention et de gestion des déchets est un levier essentiel de la transition vers une économie circulaire.*
- *Les politiques publiques promeuvent le développement de l'écologie industrielle et territoriale, qui consiste, sur la base d'une quantification des flux de ressources, [...], à optimiser les flux de ces ressources utilisées et produites à l'échelle d'un territoire pertinent, dans le cadre d'actions de coopération, de mutualisation et de substitution de ces flux de ressources, limitant ainsi les impacts environnementaux et améliorant la compétitivité économique et l'attractivité des territoires.*
- *la gestion des déchets se fait sans mettre en danger la santé humaine et sans nuire à l'environnement, notamment sans créer de risque pour l'eau, l'air, le sol, la faune*

²⁶ Houot S, Pons M-N, Pradel M, Savini I, Tibi A. (2014) Valorisation des matières fertilisantes d'origine résiduaire sur les sols à usage agricole ou forestier (Inra, CNRS, Irstea)

²⁷ Cf par exemple Bertrand Gaillot et Patrick Lavarde : « Les épandages sur terres agricoles des matières fertilisantes d'origine agricole- rapport CGEDD n° 009801-01, CGAAER n° 14074

²⁸ <http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/Epandage.html>

ou la flore, [...], sans porter atteinte aux paysages et aux sites présentant un intérêt particulier. »

Le même article introduit la définition d'un déchet : « *Déchet : toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire* ».

3.2.2 Un statut complexe

La liste des déchets est visée par l'article L.541-7 du code de l'environnement, il s'agit, depuis l'abrogation de l'annexe II de l'article R. 541-8 du code de l'environnement le 13 mars 2016, de celle de la décision n° 2014/955/UE du 18/12/14 modifiant la décision 2000//532/CE. Le chapitre concernant les sédiments est : « *Déchets de construction et de démolition (y compris déblais provenant de sites contaminés)* » au sein des deux catégories suivantes :

- 17 05 05 boues de dragage contenant des substances dangereuses ;
- 17 05 06 boues de dragage autres que celles visées à la rubrique 17 05 05.

Ce caractère dangereux est précisé par l'annexe I, parties 2 à 5, du règlement (CE) n° 1272/2008. Les parties importantes pour notre sujet sont les parties 3 : « *Dangers pour la santé* » et 4 : « *Dangers pour l'environnement* ». Les critères de danger énumérés HP1 à HP15 sont listés à l'annexe III de la directive 2008/98/CE du 19/11/08 relative aux déchets. Il s'agit de vérifier si le produit ne comporte pas de substance irritante (HP4), toxique pour un organe spécifique (HP5), toxique aiguë (HP6), cancérigène (HP7), corrosif (HP8), toxique pour la reproduction (HP10), mutagène (HP11), dégageant un gaz toxique (HP12), sensibilisant (HP13), écotoxique (HP14). Les substances à examiner sont listées par le règlement (UE) n° 2015/1221 du 24/07/15 modifiant le règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges aux fins de son adaptation au progrès scientifique et technique. Chaque substance possède un code qui permet de définir quel est le taux massique maximal dans le déchet qui gouverne le caractère non dangereux. Dès lors qu'une substance dépasse ce taux le déchet est considéré comme dangereux. Il convient de noter que le critère d'écotoxicité (HP14) est singulier puisqu'il implique la réalisation d'essais biologiques, afin de vérifier l'absence de toxicité du déchet, en dehors de toute considération sur les substances présentes. Cette disposition permet de s'assurer que le déchet ne comporte pas de substance toxique non identifiée ou de phénomène d'interaction entre les substances qui aurait des effets synergiques délétères sur les organismes biologiques exposés.

Lors de la mise en place de la station de transit du Petit-Chatelier, destinée à recevoir les sédiments extraits du piège du Lyvet pour les décanter et diminuer leur salinité par lessivage à l'eau de pluie une analyse des substances toxiques avait été effectuée.

Elle était intégrée au dossier de demande d'exploitation d'une installation classée pour la protection de l'environnement datée d'avril 2014. Ce dossier avait démontré l'absence de dangerosité des sédiments au regard des critères de l'époque²⁹.

²⁹ Cette conclusion reste valide aujourd'hui. La mission s'était interrogée dans un premier temps sur l'éventuelle présence de tributyl-étain, composé organo-métallique toxique pour la reproduction des mollusques qui a longtemps été utilisé comme revêtement antisalissure des coques de navires. Des résultats d'analyse complémentaires fournis à la mission ont permis de montrer que cette question recevait une réponse négative.

Du point de vue du code rural, l'article L. 255-1 définit comme matières fertilisantes : « *Des produits destinés à assurer ou à améliorer la nutrition des végétaux ou les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols.* » Les tangles extraites de l'estuaire de la Rance pourraient donc, de par leur composition en carbonate de calcium qui leur apporte une propriété tampon vis-à-vis de l'acidité du sol, être considérées comme matière fertilisante pour leurs propriétés chimiques.

Le **code rural** prévoit à son article L. 255-2 que : « *La vente, la distribution à titre gratuit ou l'utilisation, sous quelque dénomination que ce soit sur le territoire national, d'une matière fertilisante [...] est subordonnée à l'obtention d'une autorisation de mise sur le marché délivrée selon les conditions posées à l'article L. 255-7.* » qui indique que : « *L'autorisation [...] est] délivré[e]s par l'autorité désignée à l'article L. 1313-5 du code de la santé publique³⁰, à l'issue d'une évaluation qui, dans les conditions d'emploi prescrites, révèle son absence d'effet nocif sur la santé humaine, la santé animale et sur l'environnement et son efficacité, selon les cas, à l'égard des végétaux et produits végétaux ou des sols.* »

L'article L. 255-5 précise que : « *Sont dispensés des obligations prévues aux articles L. 255-2 à L. 255-4, [...] les déchets, résidus ou effluents issus des installations définies aux articles L. 214-1 et L. 511-1³¹ du code de l'environnement dont l'évacuation ou le déversement sur des terres agricoles en tant que matières fertilisantes fait l'objet d'un plan d'épandage garantissant l'absence d'effet nocif sur la santé humaine et animale et sur l'environnement.* »

Ce **plan d'épandage**, au-delà de son intérêt pour la lisibilité du projet sur le long terme, aurait pour vertu de simplifier la décision administrative d'autorisation de l'épandage, sous réserve d'une évaluation des risques³² sanitaires et environnementaux, comme il est possible de la réaliser dans le cadre de l'étude d'impact d'une installation classée pour la protection de l'environnement. Les sédiments, une fois ressuyés au sein de la station de transit n'ont subi aucune transformation, il n'apparaît donc pas à la mission qu'ils doivent être traités autrement que les sables coquilliers, qui ne sont pas considérés comme des déchets. D'autant que du fait de leur contenu en calcaire ces sédiments ont des propriétés fertilisantes proches de celles des sables coquilliers, à savoir la diminution de l'acidité des sols.

3.2.3 Un intérêt agronomique indéniable

La mission a rencontré l'ensemble des acteurs du territoire concernés par la valorisation agricole des sédiments.

Cette pratique s'est développée il y a deux siècles au sein du bassin versant de la Rance, la tradition y est moins ancienne que dans la baie du mont-Saint-Michel où elle remonte au moyen-âge. Jeanne Bourret, chercheuse de l'Institut national de recherche agronomique (Inra), écrit en 1997³³ : « *En 1830, 17 communes prélevaient les sédiments de la Rance : 7 riveraines et 10 non riveraines. On estime alors à 15 000 m³*

³⁰ En l'occurrence le Directeur général de l'Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses)

³¹ C'est -à-dire les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

³² Nous utilisons ici les définitions reconnues au niveau européen de risque et de danger. Le danger est une propriété intrinsèque de l'agent dangereux d'être susceptible de provoquer un effet délétère : maladie, mort, perte de biodiversité, changement à l'échelle planétaire, etc. Le risque est la probabilité de voir le danger apparaître, il dépend notamment de la loi de l'exposition de la cible à l'agent dangereux.

³³ Jeanne Bourret (1997) La valorisation agronomique des sédiments marins de la Rance. Courrier de l'environnement de l'INRA n°31.

par an les quantités prélevées. » ; d'ailleurs la construction du canal d'Ille et Rance est due en partie au besoin de transport des tangles.³⁴ Les tangles, appelées marres ou marnes dans la Rance étaient utilisées en tant qu'amendement calcaire, souvent en lien avec le maërl, qui est un amendement fertilisant à base d'algues.

La Chambre d'agriculture des Côtes d'Armor et l'association Terres de Saint-Malo confirment l'intérêt des tangles de la Rance notamment pour les cultures maraîchères. La remontée du pH du sol est un bon moyen de lutter contre un champignon parasite des crucifères, la hernie du chou (*Plasmodiophora brassicae*). Or les sols bretons, du fait du caractère cristallin du socle granitique, sont fortement sujets à l'acidification. L'usage des tangles du Mont-Saint-Michel a été largement pratiqué pendant les travaux de rétablissement du caractère maritime, 230 000 t ont été épandues dans des conditions assez différentes compte tenu du caractère plus limoneux de ces tangles. Aujourd'hui des amendements à base de sables coquilliers sont possibles mais la ressource est peu abondante.

Les quelques essais réalisés montrent cependant que les sédiments de la Rance, de par leur caractère de limon à fort contenu argileux, sont très difficiles à épandre. La question de l'épaisseur idéale reste objet de discussions entre Coeure, qui souhaite maximiser la quantité épandue sur chaque parcelle, et les agriculteurs ; il reste que plus la couche est fine, plus l'épandage est difficile, sous la forme pâteuse proposée. Les essais jusqu'à 2 000 t/ha avec des couches de 3 à 10 cm sont concluants. Afin de faciliter la mise en œuvre du produit, les agriculteurs suggèrent de déposer les tangles en bord de champ sous forme d'andains³⁵ qui seraient ensuite repris pour épandage après une phase de séchage *in situ*. Le besoin est estimé par les agriculteurs, que la mission a rencontrés, à 100 000 m³ par an sur une durée de 16 ans.

Concernant les quantités de sédiments à épandre, l'association Coeure avait proposé initialement des volumes d'épandage de l'ordre de 1 000 t/ha, celle-ci ayant par ailleurs rappelé que l'épandage était une pratique antérieure et ancienne, même si les volumes d'alors étaient plutôt de l'ordre de 20 t/ha. Si cette proposition initiale de 1 000 t/ha trouvait sa justification par la réduction des coûts à l'hectare, elle posait cependant un problème en lien avec la composition chimique des sédiments, notamment en matière de métaux lourds (nickel, zinc), ainsi que de composés chimiques, tel que le Diuron, une molécule utilisée comme biocide pour les peintures antisalissures et les ravalements. Si la question de l'origine du nickel reste non résolue, le zinc aurait principalement comme origine les gouttières des immeubles, mais également l'alimentation des porcs (additifs pour antibiotique). Suite aux essais de l'automne 2016, cette question a fait l'objet d'une étude de la part de la direction départementale des territoires et de la mer d'Ille-et-Vilaine (DDTM35) qui a conclu en proposant une épaisseur optimale comprise entre 4 à 5 cm, ceci afin de rester compatible avec les normes imposées en termes de flux maximum de nickel, sur 10 ans, apporté sur la parcelle agricole.

Pour Christian Walter, professeur de science du sol à Agrocampus Rennes et directeur adjoint de l'unité mixte de recherche : « Sol, agro et hydrosystème spatialisation » (SAS), il importe de raisonner les apports de façon à obtenir un pH raisonnablement basique. L'optimum est de 7,5 pour les sols maraîchers et proche de la neutralité pour les autres cultures. Un excès d'amendement calcique contrarie le stockage du carbone organique dans les sols. Or outre le stockage de dioxyde de carbone, responsable

³⁴ Jean-Pierre Camuzard- « L'exploitation des tangles ou le souvenir des savoirs oubliés »- Bulletin de la société de géologie et de minéralogie de Bretagne -2011-8- pp 1 à 32

³⁵ Un andain est, d'après le dictionnaire Larousse, un « Alignement d'herbe, de foin ou de céréales que le faucheur ou la machine laisse au fur et à mesure qu'avance le travail. » Il s'agit ici de petits tas de tangle allongés.

majeur de l'effet de serre, le carbone joue un rôle agronomique important. Il insiste également sur l'importance de bien vérifier l'absence de soufre et de métaux lourds qui pourraient compromettre l'aptitude des tangues à l'épandage. Enfin, il suggère une piste de valorisation complémentaire : la fabrication de sols artificiels, avec un marché qui semble porteur, celui des aménagements paysagers pour lesquels les besoins de « terre végétale » sont importants.

Ces échanges confirment l'intérêt de développer une stratégie de valorisation des tangues dont l'amendement calcaire à proximité serait un des axes majeurs. La mission souligne l'intérêt d'explorer également d'autres pistes comme la création de sols. Enfin, comme évoqué au §3.3.6, des filières industrielles comme la fabrication de matériaux de construction restent possibles et mériteraient *a minima* un effort de recherche³⁶ et de veille scientifique active.

La mission a pris connaissance des travaux de recherche d'EDF R et D sur la valorisation des sédiments qui montrent qu'il existe des solutions faisables et qu'EDF possède un savoir faire avéré et une forte capacité d'innovation. L'implication d'EDF pour le développement de solutions de valorisation des sédiments de la Rance constituerait, pour la mission, une solution très intéressante à plusieurs égards :

- ouverture de la gamme des solutions possibles ;
- possibilité de création d'entreprises et d'emplois localement ;
- participation active d'EDF au projet de territoire, avec un volet énergie renouvelable fort ;
- sortie de crise « par le haut » où les sédiments de la Rance deviennent une ressource et non plus un déchet dont il faut se débarrasser à grands frais.

La mission encourage vivement EDF et tous les acteurs du territoire à se saisir de cette hypothèse qui devrait être approfondie afin d'en étudier la faisabilité économique concrète. Une telle ambition impliquerait certainement une phase de recherche développement à caractère industriel qui pourrait s'intégrer dans une stratégie innovante de développement d'une source d'énergie renouvelable tout en prenant en compte l'échelle du territoire. Ce caractère innovant pourrait légitimer l'apport d'un complément de rémunération assis sur la production d'électricité, pendant une période de transition nécessaire à l'atteinte de l'équilibre économique.

3.2.4 Vers un plan d'épandage validé par une évaluation des risques

La mission constate l'intérêt réel pour la valorisation des tangues sous forme d'amendement calcaire et la possibilité légale de tels épandages, en application tant du code de l'environnement que du code rural. Elle s'interroge pour savoir dans quelle mesure les sédiments ne pourraient pas être considérés comme une roche riche en en calcaire susceptible d'être exploitée et valorisée. La valorisation agricole devrait alors être possible sous réserve de procéder à une évaluation de l'innocuité des tangues épandues pour la santé humaine, animale et l'environnement.

La mission considère donc que les acteurs du territoire auraient intérêt, au moins dans un premier temps, à réaliser un plan d'épandage et à procéder aux évaluations qui montrent l'absence de risque sanitaire et environnemental.

³⁶ Un rapprochement avec le [laboratoire de génie civil et géo-environnement de Lille](#) ou l'ESITC de Caen fait partie des pistes possibles.

La mise en place d'un tel plan et son autorisation par les pouvoirs publics locaux implique pour la mission la réalisation des évaluations suivantes :

- évaluation de la quantité optimale de tange susceptible d'être épandue, selon des considérations agronomiques, de préférence à un calcul basé sur l'optimisation du coût de dissémination de déchets ;
- réalisation d'analyses sur les teneurs en éléments fertilisants et amendants (Ca, Mg)
- réalisation des analyses de substances dangereuses présentes dans les sédiments (métaux lourds, y compris les composés organiques de l'étain), hydrocarbures, composés organiques persistants et pesticides ;
- pour ce qui concerne les substances persistantes, notamment les métaux lourds, comparaison des valeurs obtenues sur les tangues avec celles relevées sur un échantillon représentatif des sols susceptibles de les accueillir ;
- pour les substances non persistantes éventuellement détectées, évaluation des risques de transfert au sein des sols, des eaux d'infiltration et de ruissellement et des aliments en tenant compte des quantités épandues.

La mission ne saurait anticiper sur le résultat de telles analyses. En tout état de cause, elles sont préalables à la validation d'un plan de gestion des sédiments de la Rance. Le document³⁷ : « *L'utilisation des vases de la Rance en agriculture. Synthèse des connaissances, étude de différents usages* » de la chambre d'agriculture des Côtes d'Armor fournit plusieurs éléments importants pour comprendre les enjeux sous-jacents. La concentration en nickel des tangues du Lyvet, mesurée sur deux échantillons varie entre 25 mg/kg MS³⁸ pour l'échantillon prélevé sur la station de transit de la Hisse et 32 mg/kg MS pour les vases brutes extraites du Lyvet. La limite de concentration en nickel dans les sols est fixée à 50 mg/kg par l'arrêté du 8 janvier 1998³⁹ tandis que le flux maximal apporté en 10 ans est de 0,3 g/m². On calcule donc, en prenant la valeur supérieure des deux mesurages de teneur en nickel, que pour respecter strictement la réglementation les sédiments du Lyvet ne pourront être apportés à plus de $0,3/0,032 \approx 10 \text{ kg/m}^2$ soit 100 t/ha.

La proposition de la chambre d'agriculture est cependant de déposer 500 t/ha, ce qui est cinq fois supérieur à la valeur limite de l'arrêté de 1998, lequel concerne les boues de station d'épuration et non pas les sédiments. La chambre porte alors un raisonnement alternatif qui consiste à évaluer la teneur du sol en nickel après épandage et mélange, celui-ci serait alors de 12,4 mg/kg, ce qui est certes significativement augmenté par rapport à la teneur du sol témoin (10,7 mg/kg), mais très inférieur à la teneur maximale en nickel de l'arrêté de 1998 (50 mg/kg), et bien inférieur à la médiane des sols de France de 20 mg/kg.

La mission considère que le faible nombre de points de mesure et la seule comparaison avec d'autres sols ne sauraient tenir lieu d'évaluation des risques sanitaires et environnementaux.

Il conviendrait de vérifier que le nickel, et plus généralement l'ensemble des éléments traces métalliques, une fois épandu sur les sols n'est pas biodisponible⁴⁰ pour les plantes et ne crée par de risque pour la santé des consommateurs des produits issus

³⁷ Pierre Quideau et Manuel Lacocquerie. 2016. *L'utilisation des vases de la Rance en agriculture. Synthèse des connaissances, étude de différents usages*. Chambre d'agriculture des Côtes d'Armor

³⁸ MS = matière sèche

³⁹ [Arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n° 97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées](#)

des cultures. De même, un suivi de moyen terme permettrait de vérifier que l'épandage des tangues ne contamine pas progressivement des sols sur le très long terme. Les contacts de la mission avec les acteurs de terrain et les pouvoirs publics locaux⁴¹ suggèrent que ces évaluations permettraient probablement de démontrer l'intérêt d'une filière majeure de valorisation des tangues.

La complexité des textes réglementaires, lesquels s'appliquent partiellement aux sédiments, qu'on les assimile à des déchets ou à des matières fertilisantes, ne facilite pas le développement de filières de valorisation des sédiments extraits de l'estuaire. La mission considère que la question importante, abordée avec clarté mais sans précision par le code de l'environnement et le code rural tient à l'éventuel caractère dangereux des sédiments eu égard aux sols sur lesquels ils sont susceptibles d'être épandus. L'évaluation des risques pour la santé et l'environnement requise de fait par la loi est trop lourde pour une application en routine. Des évaluations génériques qui aboutissent à des valeurs guides pour les principales substances chimiques, à l'instar de ce qui est disponible pour les boues de station de traitement des eaux usées seraient nécessaires. Il conviendrait de pallier cette lacune dans une logique de protection intégrée des sols, compartiment qui ne fait pas l'objet d'une politique publique affichée comme c'est le cas pour l'eau ou l'air.

La mission souligne l'intérêt de mettre en place une politique de préservation des sols qui intègre les spécificités des différents matériaux épandables, dont les sédiments extraits du milieu naturel ou des milieux artificialisés.

3.3 Aspects économiques liés au programme

3.3.1 Une évaluation réaliste des coûts d'intervention

Sur le plan économique, le programme de l'association Cœur de Rance comporte une évaluation des coûts des différentes techniques d'intervention, détaillés sur le tableau 6.

En intégrant les coûts afférents au centre de transit, les travaux effectués sur le piège du Lyvet ont, au final, conduit à un coût volumique de 25 €/ m³, comme souligné plus haut. Ces coûts étant basés sur l'expérience du Lyvet, ils constituent donc une base pour le chiffrage des opérations futures.

Sur cette base, et tenant compte de l'amortissement des dépenses liées au centre de transit, l'association Cœur de Rance a retenu une hypothèse de 20 €/ m³(± 20 %) pour les travaux à venir sur les 5 prochaines années. Selon cette hypothèse, le coût cumulé sur cette première phase sera donc de 15 M€ (sur la base des 150 000 m³ /an évoqués au §3.1), soit 3 M€/an pendant cette période. Le même coût appliqué sur les 20 années suivantes donne une dépense cumulée de 40 M€ sur ces 20 années. Au total, le coût de l'ensemble du programme sur les 25 prochaines années est donc estimé à 55 M€.

⁴⁰ La biodisponibilité est la capacité à pénétrer au sein des tissus des êtres vivants. L'expertise collective citée en note 26 page 30 indique que la biodisponibilité des éléments traces métalliques épandus est faible et diminue avec le pH.

⁴¹ La direction départementale des territoires et de la mer a exploré les possibilités de façon très ouverte et souligne qu'une vision agronomique intégrée du système sol-tangue semble compatible avec la réglementation.

Dans l'immédiat, et dans le cadre de la phase des travaux envisagés sur la période 2017-2018, Coeure a exprimé le besoin de financement d'une maîtrise d'œuvre d'un montant de 100 000 € (cf Note technique du 17/01/2017). Cette maîtrise d'œuvre comprendrait les postes suivants : l'accompagnement sur procédure ; l'organisation des travaux ; le montage et le suivi du marché des travaux ; le suivi des travaux proprement dits ; le renfort du fonctionnement de Coeure sur un an ; et, en option, la réalisation d'études éventuelles, suivant les demandes de l'État. En préalable aux travaux d'extraction décrits dans le tableau 6, une reprise des tangues pour valorisation est à faire sur le centre de transit de « La Hisse » pour un montant de 150 k€ HT, accordé par EDF, avec une première réalisation (12 k€ HT) d'ores et déjà effective dans le cadre de l'expérimentation 2016. Il est à noter que les coûts relatifs aux travaux d'extraction décrits ci-dessous ne comprennent pas la vidange des lagunes du centre de transit de « La Hisse », ni ceux relatifs à la valorisation des sédiments, programmée à l'été 2017. Ils n'incluent pas non plus les coûts de maintenance du centre de transit, ni ceux de valorisation des sédiments qui seront extraits de la Rance en 2017-2018 et qui ne pourront rester au-delà de trois ans sur ce centre.



2. Budget Travaux

	été 2017		total	
A- VALORISATION AGRICOLE SEDIMENTS	166 200	-	166 200	déjà accordé par EDF
Attention : projet initial portant sur une valorisation moins coûteuse (10 cm) > vérification en cours avec entreprises sur possibilité de maintenir le même coût vu la valorisation différente (5-6cm) mais le volume final moindre (car déshydratation forte et maintien d'un plus gros volume dans le centre pour façonner les couches d'étanchéité des lagunes)				
B- TRAVAUX D'EXTRACTION				
	2017	jan-avril 2018*	total	Besoin de financement
1- PREPARATION DES TRAVAUX				
Renfort équipe**	30 000	10 000	40 000	
Maîtrise d'oeuvre + études externalisées	50 000	10 000	60 000	
Total préparation	80 000	20 000	100 000	très urgent
2 - EXECUTION DES TRAVAUX				
Réaménagement Centre, convention passage des conduites, maintenance Centre, suivis... (coûts à ajuster avec MOE)	110 000	10 000	120 000	
Dragage Lyvet idem Lyvet 2 (transit de la vase dans Centre de transit de St Samson)	444 000	444 000	888 000	
Dragage autre site*** (transit de la vase dans bassin du port Plouër)	60 000	120 000	180 000	
Total travaux MINIMUM (€ TTC)	614 000	574 000	1 188 000	avril au plus tard
Option Lyvet optimisé (volume supérieur)	156 000	156 000	312 000	
Total travaux MAXIMUM (€ TTC)	770 000	730 000	1 500 000	avril au plus tard

*Les travaux de dragage présentés ici sont prévus d'octobre 2017 à avril 2018

Le contenu d'éventuels travaux pour le 2nd semestre 2018 n'est pas indiqué ici : 300 000 à 400 000 € seraient à ajouter à 2018)

**1 poste d'appui en renfort de l'équipe actuelle de COEUR Emeraude

Les autres postes affectés au projet seraient toujours financés sur le volet "PNR"

***2017 : au préalable : Vidange anticipée des lagunes du port de Plouër et valorisation > prise en charge à caler avec la mairie

Tableau 6: budget des travaux d'extraction prévus par Coeure en 2017 et 2018 (Source Coeure)

3.3.2 Distinguer le moyen terme du long terme

Dans le paragraphe précédent, le chiffrage avancé par Coeure pour les 25 ans à venir prend en compte des volumes d'extraction dont on a vu plus haut qu'ils correspondaient peu ou prou aux volumes qu'elle estime accumulés durant les 50 dernières années. Mais, comme cela a été souligné précédemment par la mission, reprenant en cela les avis portés par certains spécialistes, notamment en matière de biodiversité, tenter de restaurer l'estuaire dans un état proche de celui des années 1950 ne fait pas nécessairement sens.

Pour les 6 prochaines années, et plus encore sur la période 2017-2018, un consensus s'est établi autour d'un certain nombre d'actions décrites par ailleurs dans les paragraphes précédents, et dont les éléments chiffrés pour la période 2017-2018 sont repris dans le tableau 6 ci-dessus.

La mission considère donc qu'il convient à la fois de réaliser un investissement de très court terme et de se lancer dans un programme expérimental de gestion sédimentaire accompagné par un comité scientifique d'une durée de 5 ans (mi 2018- mi2023), période qui serait mise à profit pour établir les méthodes et mettre en place les outils (modélisation et suivi scientifique) permettant d'envisager un plan de gestion durable des sédiments sur le plus long terme pour un objectif clairement établi.

3.3.3 Quels partenaires financiers et quelle clé de répartition de financement des coûts ?

Si les besoins de financement s'avèrent donc relativement bien identifiés, la question demeure quant à la prise en charge effective des financements. Un des points de discussion à ce sujet a été de savoir quelle est la partie de l'envasement imputable à la présence du barrage et de l'UMR. Comme souligné plus haut par la mission, et au vu des conclusions des différents rapports sur ce point, il n'est pas possible d'établir de façon probante la proportion des volumes de sédiments déposés imputable au barrage et à son usine.

En conséquence, une clé de répartition reste à établir entre les différentes parties prenantes (entre autres : collectivités locales, Région Bretagne, départements 22 & 35, EDF,), sachant qu'EDF participe déjà aux opérations de piégeage des sédiments de l'estuaire, au titre de ses obligations sur le maintien de la navigabilité dans le chenal de la Rance, entre le barrage du Chatelier et le barrage marémoteur. C'est par exemple dans ce cadre qu'EDF a contribué au financement des expérimentations effectuées sur le piège de Lyvet (Lyvet 1 & 2).

En tout état de cause, et dans la mesure où l'association Coeure ne peut assurer seule la gestion long-terme des sédiments, il apparaît nécessaire de constituer une structure ad hoc afin de porter cette problématique. Cela pourrait se faire sous la forme d'un Syndicat mixte incluant l'ensemble des parties prenantes. D'autres sources de financement, autres que celles déjà identifiées au niveau local, pourraient le cas échéant intervenir en fonction de la nature des dépenses. Quelques pistes peuvent être examinées à cet effet, par exemple : l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, l'Ademe, ou bien encore un Fonds européen.

3.3.4 Quelle contribution d'EDF au plan de gestion des sédiments ?

Dans la détermination du niveau de contribution d'EDF aux opérations de désenvasement telles que décrites antérieurement et au-delà pour ce qui concerne le plan de gestion à plus long terme, il convient de prendre en compte la réalité économique de l'aménagement. Sur ce point, les chiffres fournis à la mission par EDF font état d'un fonctionnement actuellement déficitaire de l'UMR.

EDF a en outre précisé à la mission que, sous l'hypothèse d'une valorisation de l'électricité à un prix de marché⁴² restant durablement autour de 40 €/MWh, les quelque 100 M€ d'investissements identifiés dans le cadre du programme de rénovation et d'optimisation de l'aménagement, et actualisés jusqu'en 2043, conduisent à un fonctionnement fortement déficitaire de l'usine marémotrice pendant la période de renouvellement des équipements, voire pendant la période allant jusqu'au terme de la concession.

TARIF ACHAT ELECTRICITE (Energies renouvelables)

En ce qui concerne les énergies renouvelables le **code de l'énergie** précise dans son article L 314-1 les conditions d'achat par EDF de l'électricité produite par des installations utilisant les énergies renouvelables. Il n'y a plus, dans la version actuellement en vigueur du texte législatif, de limitation en termes de puissance de production (le plafond de 12 MW a été supprimé). Les limites de puissance installée des installations de production qui peuvent bénéficier de l'obligation d'achat sont donc fixées par voie réglementaire (décret). Ces limites doivent respecter les lignes directrices relatives aux aides d'Etat à l'énergie et à l'environnement fixées par la Commission européenne pour la période 2014-2020 (notamment, attribution d'une aide sous la forme d'appels d'offres pour toutes les installations de plus de 1 MW à compter de 2017).

Le détail des conditions d'achat par EDF est ainsi explicité dans le **décret n° 2016-682 du 27 mai 2016**,

« relatif à l'obligation d'achat et au complément de rémunération prévus aux articles L. 314-1 et L. 314-18 du code de l'énergie, et complétant les dispositions du même code relatives aux appels d'offres et à la compensation des charges de service public de l'électricité. »

Ce décret prévoit que les conditions d'achat (tarification), et les conditions spécifiques du complément de rémunération pour l'électricité produite par les installations éligibles, sont fixées par des arrêtés « filières », pris conjointement par la ministre en charge de l'environnement, de l'énergie et de la mer et par le ministre de l'économie et des finances. Indépendamment des arrêtés tarifaires, le code de l'énergie prévoit également la possibilité d'octroyer un complément de rémunération pour une concession hydroélectrique, mais uniquement lors de l'octroi de celle-ci. Le complément de rémunération est alors valable pour toute la durée du contrat de concession.

Pour le moment le Gouvernement a publié quatre arrêtés (en date du 13 décembre 2016) fixant les conditions d'achat et/ou de complément de rémunération pour les installations de production d'énergie renouvelable des filières suivantes : éolien, hydroélectricité, géothermie, méthanisation (biogaz). Il n'y a pas d'arrêté spécifique pour la filière des énergies marines, notamment marémotrices.

Compte tenu du caractère très particulier de l'usine marémotrice de la Rance il pourrait éventuellement être envisagé de recourir à un **arrêté « filière » propre aux énergies marines** pour que le barrage de la Rance puisse bénéficier d'un complément de rémunération lui permettant de couvrir d'une part le coût de la rénovation de ses équipements (groupes bulbes et autres), et d'autre part les coûts environnementaux insuffisamment pris en charge jusqu'à présent (gestion sédimentaire de l'estuaire). Cette solution apparaît toutefois difficile à mettre en œuvre : Un tel arrêté devrait viser les nouvelles installations d'une filière donnée, et ne peut donc être appliqué à l'usine de la Rance seule. Le code de l'énergie impose que le niveau de tarif doit en effet refléter reflète les coûts moyens d'une filière donnée, pour une installation neuve (ou le cas échéant pour une rénovation, s'il est clairement démontré que l'installation amortie ne peut poursuivre son exploitation sans soutien). Les arrêtés tarifaires n'ont pas vocation à être construits pour soutenir une installation précise, et dans le cas présent il serait difficile de justifier d'un tarif « énergies marines » par les seuls éléments économiques spécifiques à l'installation de la Rance.

Tout nouveau soutien à l'ouvrage de la Rance devrait faire l'objet d'un **avenant au cahier des charges** s'appliquant au barrage de la Rance (lequel est annexé au décret du 8 mars 1957 autorisant et concédant l'aménagement et l'exploitation de l'usine marémotrice de la Rance).

Encadré 1

Une contribution d'EDF au plan de gestion, allant au-delà de ses obligations de concessionnaire sur la navigabilité, dépasserait le périmètre initial de la concession et serait de nature à aggraver ce déficit. Pour remédier à cette situation, la piste évoquée par EDF consiste à mettre en exergue le caractère unique de l'objet « usine marémotrice », ce qui pourrait conduire à une rémunération complémentaire, prenant en compte ce caractère unique, et propre à rendre l'aménagement rentable sur la durée restante de la concession. EDF a précisé à la mission qu'un dossier dans ce

⁴² Il convient de noter à ce sujet que les tarifs réglementés de vente (TRV) de l'électricité ont pris fin au 31 décembre 2015 pour les sites ayant une puissance souscrite supérieure à 36 kVA. Aujourd'hui donc, l'essentiel de la production de l'UMR est valorisée à prix de marché. Ainsi, les coûts moyens de production de La Rance se trouvent actuellement supérieurs à ce prix de marché, ce qui menace fortement l'équilibre économique et financier de la concession et ne permet pas aujourd'hui d'autofinancer le programme d'investissements nécessaire à sa maintenance et son exploitation.

sens était en cours de montage. L'encadré 1 rappelle par ailleurs les conditions, complexes, dans lesquelles ce complément de rémunération pourrait être mis en place. La mission est favorable à la mise en place de ce type de dispositif de soutien, auquel devrait être associée une clause permettant de prendre en compte une éventuelle amélioration du prix de marché de l'électricité.

EDF a également indiqué à la mission qu'elle ne souhaitait pas que la question de financement de l'opération de court terme dite Lyvet 3 soit séparée de celle du plan expérimental de cinq ans destiné à parvenir à une gestion sédimentaire durable.

3.3.5 Les conséquences d'une remise en cause de la concession

Face à l'absence de solution rapide à ces difficultés, la mission s'est interrogée sur les conséquences d'une remise en cause de la concession par EDF en cas de restitution de l'aménagement à l'Etat, autorité concédante. Dans la mesure où l'Etat n'envisage absolument pas de renoncer à l'exploitation des installations marémotrices de la Rance, il devrait alors procéder à la réattribution de la concession à un nouveau concessionnaire, avec si nécessaire un soutien financier sous la forme d'un complément de rémunération.

Bien qu'à ce jour ni l'Etat, ni EDF n'envisagent aucunement ce scénario, il convient d'observer que cette hypothèse entraînerait les conséquences économiques suivantes :

- la disparition d'une production électrique décarbonée de 500 GWh/an, ce qui, pour la région Bretagne, ferait perdre une capacité de production électrique non négligeable, alors qu'elle importe actuellement 85 % de son électricité consommée,
- la perte pour les collectivités locales, de revenus de l'ordre de 3 M€ dont la nature, ainsi que la répartition, sont données par le tableau 7,
- la réduction des opérations de maintenance sur le barrage et l'usine, faisant actuellement travailler une vingtaine d'entreprises locales,
- la disparition du centre de visite de l'UMR avec ses 70 000 visiteurs/an présenterait également dans le domaine du tourisme un impact négatif.

Année	2012	2013	2014	2015
Montant des taxes (M€)	2,62	2,88	2,9	3,19
Affectation des taxes avant compensation et péréquation				
	Région	Département	Communes	
Cotisation foncière des entreprises (CFE).			100%	
Cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE)	25%	48,50%	26,50%	
Imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER).		50%	50%	
+Taxe foncière.				

(Source EDF

(Source EDF)

Tableau 7 : revenus perçus par les collectivités locales et dégagés par l'activité de l'UMR (Source EDF)

3.3.6 Valorisation des sédiments et retombées économiques potentielles

Parmi les valorisations possibles des sédiments de l'estuaire de la Rance, il a été vu plus haut que les utilisations en tant que produits d'amendement, et/ou de reconstitution de sols, étaient les plus immédiates, au regard de ses propriétés, d'une part, et de l'engouement des professions agricoles, d'autre part.

Cependant, si le milieu agricole de la région s'est dit intéressé par ce produit, c'est très probablement parce qu'il suppose pouvoir en disposer gratuitement. Et cela écarterait

a priori l'idée de pouvoir en tirer quelques ressources, qui viendraient alors compenser en partie les coûts afférents à la gestion des sédiments de l'estuaire. Cette option demanderait néanmoins à être examinée de plus près, notamment au regard de produits concurrents proposés par l'industrie locale de fourniture d'engrais pour éviter une distorsion de concurrence. La différence de prix rendu racine ne saurait être supérieure au différentiel de coût de transport.

Outre les valorisations agricoles, d'autres pistes moins immédiates, et qui ont, pour certaines, fait l'objet d'études préalables, demanderaient également à être approfondies par l'association Coeure. Il s'agit principalement de réalisation de produits à destination du BTP (ex : briques, mousses de verre isolantes).

A retenir également l'initiative de Coeure qui a monté un projet portant sur une étude de faisabilité et d'expérimentation de filières de valorisation des produits marins d'opportunité⁴³, produits incluant les sédiments de l'estuaire de la Rance. Ce projet, très prometteur, correspond à une attente locale forte de la part des élus et acteurs locaux du territoire *Rance Côte d'Emeraude* (producteurs, entreprises, collectivités) qui se trouvent confrontés à un problème commun autour de la gestion, du traitement et de l'utilisation de ces produits marins d'opportunité.

Enfin, et comme signalé au §3.2.3 page 32, les laboratoires de recherche d'EDF R&D ont de leur côté engagé un certain nombre de travaux de thèse afin d'approfondir les pistes de valorisation suivantes des sédiments fins : crus et adjuvants en cimenteries; constitution de sols en substitution de terres végétales ; géopolymères, etc. En matière de valorisation des sédiments fins, on note donc, de la part de Coeure et d'EDF R&D, des approches similaires qui, sur la base d'un certain niveau d'échanges et/ou de collaboration entre les deux entités, pourraient conduire à résoudre plus rapidement la question de la valorisation des sédiments de l'estuaire de la Rance.

Ces travaux pourraient être portés à la connaissance des acteurs locaux de façon à déterminer si certaines des filières potentielles de valorisation peuvent être déployées dans des conditions économiques favorables.

3.3.7 Appréciation portée par la mission sur le programme de Coeure

Le programme de gestion sédimentaire préparé par l'association Coeure a été conçu à l'issue d'un processus expérimental lié à la technique de piégeage développée sur le site du Lyvet. La mission considère que ce projet a été développé par une équipe de personnes compétentes, qui ont géré de façon professionnelle un système complet d'extraction et de gestion des sédiments.

Les phases antérieures dites Lyvet 1 et Lyvet 2, ainsi que l'ICPE de la Hisse ont montré la faisabilité d'une opération de plus grande ampleur destinée à rétablir des conditions bathymétriques compatibles avec les activités impactées par la sédimentation croissante de l'estuaire, qui s'appuie sur une valorisation principalement agricole des sédiments tout en laissant ouvertes les possibilités d'autres formes de valorisation, comme celle de la constitution de sols.

⁴³ Les produits marins d'opportunité correspondent à des produits catégorisés et traités comme déchets issus du milieu marin ou côtier, et qui ne font l'objet d'aucun traitement spécifique malgré leurs qualités intrinsèques.

L'idée de réaliser d'abord une opération de cinq ans à caractère expérimental, proposée par Coeure, avec son appréciation des secteurs prioritaires, apparaît excellente aux yeux de la mission. En effet, avant de pouvoir s'engager sur une période plus longue compatible avec une gestion sédimentaire dans un objectif partagé de l'estuaire à terme, c'est-à-dire non seulement jusqu'à la fin de la concession actuelle (fin 2043), mais au-delà afin de créer des conditions de gestion sédimentaire durables associées à l'usine marémotrice, il faut expérimenter quelles sont les meilleures techniques de gestion sédimentaire et ceci ne peut être opéré sans l'appui d'un programme de R et D avec des outils de modélisation et un système complet d'observation et de suivi.

De ce fait, les acteurs concernés devraient pouvoir s'appuyer sur un dispositif de pilotage et de suivi scientifique de cette expérimentation, conduit avec l'aide d'experts intervenant au sein d'un comité scientifique et technique, dont les membres seraient en grande partie extérieurs au territoire, voire apporteraient leur expérience internationale sur cette question particulièrement complexe.

L'hypothèse d'une valorisation agricole a fait l'objet d'investigations prometteuses à petite échelle, mais suppose d'effectuer un certain nombre de vérifications avant de passer à l'étape opérationnelle sur une échelle plus importante de l'estuaire.

D'autres hypothèses de valorisation industrielle méritent aussi d'être approfondies.

En revanche, la projection du volume global à extraire au niveau de 2 750 000 m³ n'apparaît pas étayée par des données scientifiques établies et ne procède pas d'une analyse préalable des usages impactés négativement par la sédimentation, ni des effets d'une extraction de cette importance sur l'estuaire : la période expérimentale de cinq ans doit donc être conçue de manière à lever les incertitudes, pour s'attacher à déterminer les zones d'extraction à privilégier, et les techniques d'extraction ou les combinaisons de mesures de réduction des processus sédimentaires à utiliser (chasses, gestion hydraulique coordonnée, etc.), sans créer des perturbations dans d'autres zones.

De ce fait la mission confirme que la phase d'expérimentation à concevoir doit avoir un double objectif : celui de limiter ou de supprimer tout apport sédimentaire significatif nouveau à partir de 2017, et celui d'aboutir au terme de six ans en 2023 à un choix de gestion sédimentaire durable de l'estuaire.

4 Propositions de la mission

Au vu des éléments qu'elle a pu rassembler jusqu'ici auprès des acteurs concernés du territoire, notamment après leur avoir diffusé un premier diagnostic de la situation à la fin du mois de février et après avoir tenu une réunion d'exploration des possibilités de financement d'un programme de gestion sédimentaire au CGEDD le 31 mars, la mission propose à ce stade aux acteurs un programme d'action avec deux échéances principales :

- à court et à moyen terme (de 2017 à 2023), réaliser le programme Lyvet 3 pendant la période mi 2017-mi 2018, afin de garder la dynamique engagée par Coeure, préparer un programme expérimental (4-1-1), puis lancer ce programme expérimental de cinq ans nécessaire pour aboutir à une gestion sédimentaire opérationnelle de l'estuaire (4-1-2) évitant de nouveaux dépôts

- et à plus long terme (2), à partir de 2024 pour gérer de façon satisfaisante et durable la sédimentation en développant au besoin une ou plusieurs filières de valorisation

1. Recommandation au préfet de la région Bretagne : Relancer la concertation pour la mise en place d'un maître d'ouvrage unique et le lancement d'un plan d'actions en deux temps permettant entre 2017 et 2023 de mener à bien le Lyvet 3, de choisir le maître d'ouvrage et de mettre en œuvre un programme expérimental de cinq ans pour une gestion sédimentaire efficace ; et de 2024 à la fin de la concession pour mettre en œuvre une gestion durable de la sédimentation de l'estuaire

4.1 Les actions à privilégier à court et à moyen terme

Pendant la période de temps considérée de 2017 à 2023, une phase initiale (4-1) consisterait à réaliser l'opération dite Lyvet 3 (4-1-1), à mettre en place la maîtrise d'ouvrage de l'opération expérimentale de gestion sédimentaire (4-1-2), à installer un conseil scientifique formé d'experts internationaux et nationaux pour contribuer à le déterminer et à l'orienter (4-1-3) et à débattre du financement de l'ensemble des actions correspondantes. La seconde phase consisterait à réaliser ce programme expérimental de cinq ans (4-2).

4.1.1 Lyvet 3 : une opération estimée à environ 1,5 M€

La mission confirme son avis favorable sur l'opération dite « **Lyvet 3** » à mener de mi-2017 à mi-2018 pour un montant estimé entre 1,35 M€ et 1,65 M€, selon la présentation qui en a été faite dans le paragraphe 3.3.1 page 36, dans la mesure où il convient à la fois d'accompagner la dynamique créée par les acteurs pour améliorer la gestion sédimentaire et d'améliorer la situation de la navigation dans la partie amont et sur le port de Plouër.

4.1.2 Mettre en place la structure de maîtrise d'ouvrage de l'opération de gestion sédimentaire

La mission considère également que la diversité des usages et la complexité du fonctionnement de l'estuaire imposent de trouver des solutions à l'échelle du territoire avec l'ensemble des acteurs concernés, ce qui conduit *ipso facto* à confier la **maîtrise d'ouvrage** unique et coordonnée de la gestion sédimentaire de l'estuaire à une entité juridique constituée à cet effet.

La maîtrise d'ouvrage des opérations de retrait des sédiments au sein de l'estuaire de la Rance est réalisée par l'association Coeure qui doit ainsi supporter des dépenses importantes en personnel, en équipement et en investissement.

De fait, les opérations sont mises en place au coup par coup avec d'importantes difficultés de mobilisation des financements. Les missions principales de l'association sont : le projet de Parc naturel régional Rance Côte d'Émeraude ; la gestion pérenne et la valorisation des sédiments de la Rance et des estuaires ; l'animation d'un

programme d'actions pour la qualité de l'eau et des milieux aquatiques sur le bassin versant « Rance aval Faluns Guinefort ».

Coeure comporte aujourd'hui 15 personnes dont deux sont en charge du projet de parc naturel régional (un urbaniste et une chargée de mission dédiée à ce projet).

La mission considère que du fait de leur niveau de financement et de leur poids politique la poursuite des projets qui concernent l'estuaire ne peut être maintenue au sein d'une structure de statut associatif.

Plusieurs types de structures juridiques seraient adaptées pour porter le projet : une société d'économie mixte (SEM), une société publique locale (SPL) ou un établissement public (EP) par exemple les établissements publics territoriaux de bassin (EPTB) qui sont des syndicats mixtes recevant un agrément qui leur attribue le statut d'établissement public.

4.1.2.1 Société d'économie mixte

Une société d'économie mixte aurait l'intérêt de pouvoir compter des acteurs publics et privés, notamment EDF. Néanmoins, l'évolution du statut d'EDF en société anonyme et le fait qu'il s'agit d'un usager du site qui n'est pas en charge de conduire des politiques publiques apparaît aux yeux de la mission comme une raison d'éviter de l'intégrer dans la structure en charge de la gestion des sédiments.

4.1.2.2 Société publique locale⁴⁴

L'article 1^{er} de la loi n° 2010-559 du 28 mai 2010 pour le développement des sociétés publiques locales, dont les dispositions ont été codifiées à l'article [L. 1531-1](#) du code général des collectivités territoriales, permet aux collectivités territoriales et à leurs groupements de créer des sociétés publiques locales (SPL) dont ils détiennent la totalité du capital. Il s'agit de sociétés anonymes publiques.

Une circulaire en date du 29 avril 2011 est venue apporter des précisions sur le régime juridique applicable aux SPL. Par dérogation à l'art. [L. 225-1](#) du livre II du code de commerce, ces sociétés qui revêtent la forme de société anonyme sont composées d'au moins deux actionnaires.

Les SPL ont un champ d'intervention plus large que celui des SPLA. Il recouvre globalement celui des sociétés d'économie mixte locales (SEML) : opérations d'aménagement au sens de l'art [L. 300-1](#) du code de l'urbanisme, opérations de construction, ou exploitation de services publics à caractère industriel ou commercial ou toutes autres activités d'intérêt général. Cependant, si les collectivités territoriales et leurs groupements peuvent créer des SPL dans des secteurs variés, elles ne peuvent le faire que dans le cadre des compétences qui leur sont attribuées par la loi. Les SPL n'ont, en outre, pas vocation à exercer des fonctions support comme la gestion des ressources humaines, la gestion budgétaire ou encore des expertises juridiques ou d'assistance technique pour le compte des collectivités qui les contrôlent.

Selon l'esprit de la loi, tout comme les SPLA, les SPL sont de nouveaux outils mis à la disposition des collectivités territoriales leur permettant de recourir à une société commerciale sans publicité ni mise en concurrence préalables, dès lors que certaines

⁴⁴ Source DGCL-<http://www.collectivites-locales.gouv.fr/societes-publiques-locales-et-societes-publiques-locales-damenagement>

conditions sont remplies. Ainsi, elles ont vocation à intervenir pour le compte de leurs actionnaires dans le cadre de prestations intégrées (quasi-régie ou « in house »).

Un exemple de SPL existe déjà dans le bassin avec la société publique locale Eaux du Bassin Rennais qui a pris en gestion le barrage de Rophémel.

4.1.2.3 Établissement public (EP)

La mise en place d'un établissement public aurait l'avantage de regrouper l'ensemble des acteurs publics autour d'un objet de politique publique qui consiste à assurer la qualité écologique de l'estuaire, notamment le respect des obligations de la France vis-à-vis de la directive cadre sur l'eau et à organiser et gérer les usages. Cette dernière fonction inclut d'ailleurs un arbitrage entre les usages, y compris la production d'électricité.

La mission a constaté que, de fait, le syndicat mixte Rance, Frémur, baie de Beaussais avait reçu l'agrément d'établissement public territorial de bassin (EPTB) chargé par les collectivités locales et l'État de mettre en œuvre le schéma d'aménagement des eaux (Sage) du bassin versant de la Rance. La Région, le Département ainsi que 12 EPCI et 25 communes sont membres de ce syndicat mixte. Ce schéma adopté en 2013⁴⁵ fait suite à celui de 2004 en tentant de corriger ses points faibles soulignés par son évaluation *élaboré par un noyau d'acteurs restreints (AELB, experts scientifiques et associatifs, services de l'État...)*. *Très bien conçu d'un point de vue technique, très précis sur les constats et les préconisations, il a été peu accessible pour les "profanes". Les acteurs se sont difficilement appropriés cet outil.* Une des raisons de cette faible appropriation du Sage est la caractéristique très clivée du territoire *composé de micro-territoires très contrastés aux problématiques propres qui suivent des stratégies spécifiques.*

L'intégration des activités de Coeure au sein de cet EPTB aurait pour avantages :

- de transcender les clivages du territoire en prenant en compte l'ensemble du bassin versant dans une gestion intégrée qui inclurait le littoral, les eaux de transition (estuaire) et les cours d'eau en amont ;
- de regrouper l'ensemble des collectivités locales compétentes pour la gestion du bassin versant ;
- de mobiliser l'agence de l'eau Loire-Bretagne dans le cadre de sa mission de préservation des milieux aquatiques et en cohérence avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux porté par le comité de bassin ;
- de disposer d'une capacité administrative, scientifique et technique lui permettant de porter un projet de développement des connaissances sur le fonctionnement de l'estuaire et son écologie, propre à éclairer les politiques publiques ;
- d'arbitrer entre les différents usages de l'estuaire et les enjeux environnementaux et énergétiques en conformité notamment avec la directive cadre du l'eau et la loi de transition énergétique pour la croissance verte ;
- de regrouper les financements des agences capables de se mobiliser tant sur des questions écologiques qu'énergétiques.

La mission souligne enfin que cette intégration n'obligerait pas à créer un nouvel établissement public. Par ailleurs il n'entre pas dans le cadre de cette mission d'explicitier quelle structure juridique devrait porter le projet de parc naturel régional.

⁴⁵ Arrêté interpréfectoral des préfets des Côtes d'Armor et d'Ille et Vilaine du 9 décembre 2013

2. Recommandation à l'association Coeure et au syndicat mixte Rance, Frémur, baie de Beaussais : Transférer les activités et le personnel de l'association Cœur Émeraude au sein du syndicat mixte, établissement public territorial de bassin Rance, Frémur, baie de Beaussais.

4.1.3 Installer un conseil scientifique formé d'experts internationaux et nationaux

La mission ne peut que confirmer la complexité de la situation de l'estuaire de la Rance. La sédimentation au sein de la retenue est très probablement un phénomène naturel, rencontré dans l'ensemble des estuaires, amplifié par le fonctionnement du barrage, tant pour les besoins de la production marémotrice que pour préserver un certain nombre d'usages. Le niveau réel de cette amplification ne fait pas consensus. La mission a rencontré plusieurs experts et lu de nombreux documents qui montrent que : la quantification de la sédimentation au sein de l'estuaire de la Rance, les caractéristiques du fonctionnement de l'écosystème, la dynamique des populations au sein de la retenue et l'économie des nombreux usages du plan d'eau font l'objet de controverses scientifiques. La situation est aggravée au sein du territoire par le très faible effort métrologique entrepris depuis la mise en place du barrage, notamment en termes de bathymétrie et de sédimentologie.

Cette situation n'est pas complètement anormale, la science progressant par la mise en controverse des questions, mais elle est source de confusion chez les parties prenantes. Chaque prise de position d'une personne qualifiée impliquée localement, quelle que soit sa compétence, est forcément biaisée, soit par son propre ressenti, soit par l'image qu'elle donne auprès des parties prenantes, notamment lorsque des intérêts sont en jeu.

La mission considère qu'il importe d'objectiver ces controverses en impliquant un conseil scientifique de niveau international formé d'experts extérieurs au territoire. Le conseil scientifique devra comprendre des experts de plusieurs disciplines : hydrologie-hydraulique, sédimentologie, écologie des eaux de transition, sciences du sol, agronomie, sciences politiques spécialisées sur les territoires... Il serait intéressant de solliciter des experts de pays étrangers afin de disposer des meilleures compétences possibles et d'assurer une indépendance entre les scientifiques qui conduiraient les recherches et ceux qui les évalueraient.

3. Recommandation au maître d'ouvrage : Installer un conseil scientifique de niveau international formé en grande partie d'experts extérieurs au territoire.

4.2 Adopter un programme expérimental de cinq ans

La mission est parvenue à la conclusion que le programme expérimental pourrait comprendre trois composantes : un programme expérimental de mesures de gestion sédimentaire (4.2.1), un programme de R et D associé (4.2.2) et l'opération dite Lyvet 3. il pourrait être appuyé par le conseil scientifique (4.2.3) et être financé selon une clef de répartition (4.2.4) adaptée à chacune de ces composantes.

4.2.1 Mener un programme expérimental de mesures de gestion sédimentaire à hauteur de 5 M€

La détermination du contenu du programme expérimental sur la base initialement prévue par Coeure d'un volume à extraire de 750 000 m³, comprenant à la fois des extractions nouvelles et un premier rattrapage des dépôts sédimentaires accumulés n'apparaît pas compatible avec les deux objectifs déterminés par la mission à la fin du chapitre 2, à savoir mettre un terme ou réduire au maximum la sédimentation à partir de 2017 et tester un ensemble de mesures ou de combinaisons de mesures de gestion hydrosédimentaire avec l'aide du conseil scientifique. En effet pour les considérations économiques développées au paragraphe 3-3 et en raison des impacts possibles sur la biodiversité, la mission pense qu'il n'est pas possible de s'engager dans un programme de rattrapage qui nécessiterait deux conditions préalables : l'identification d'une filière de valorisation auto-équilibrée et l'absence d'impact négatif de ces rattrapages. La mission estime donc de ce fait que les acteurs devraient d'abord s'accorder sur l'objectif de limitation des sédimentations à venir. Ainsi, il devient possible de se fixer un niveau de financement de ce programme expérimental et de se baser pour ce faire sur la fourchette haute du volume à extraire en moyenne chaque année soit 50 000 m³ ce qui donne **250 000 m³ en cinq ans soit 5 M€**.

Ce programme permettra de tester diverses mesures de gestion ou de faire des expérimentations sous contrôle de leur pertinence grâce au modèle hydrosédimentaire et au suivi bathymétrique à réaliser parallèlement. Son contenu précis résultera d'une décision des instances juridiques de la structure de maîtrise d'ouvrage mise en place en étroite liaison avec le conseil scientifique.

4.2.2 Finaliser avec le comité d'experts un programme de R et D adapté et le mener à bien

S'il est acquis que des mesures de restauration doivent être mises en place de façon immédiate, la mission considère qu'un effort vigoureux de recherche doit être entrepris en parallèle afin :

- de créer le socle de connaissances minimales indispensable à l'objectivation du niveau de sédimentation et de biodiversité au sein de l'estuaire ;
- d'assurer le suivi de l'évolution de l'estuaire en lien avec les opérations de restauration conduites ;
- d'ajuster les actions et leur financement en fonction de l'écart aux objectifs ;
- de mieux comprendre le fonctionnement réel de l'estuaire et sa sensibilité aux pressions anthropiques ;
- de préparer les objectifs de restauration de la période suivante afin d'atteindre le bon état écologique et de préserver les usages ;
- de partager les connaissances avec les parties prenantes, objectiver leurs attentes vis-à-vis de leur environnement et évaluer les usages sur le plan économique.

Les recherches doivent aborder l'ensemble des thématiques qui concourent à la résolution des problèmes rencontrés par les acteurs politiques pour la restauration de l'estuaire. Un comité de pilotage associant les parties prenantes concernées, typiquement les partenaires de l'établissement public territorial de bassin Rance, Frémur, baie de Beaussais, devrait être constitué afin de programmer ces recherches en s'appuyant sur le conseil scientifique.

La mission ne souhaite pas entrer dans les détails de ce programme mais souligne que les sujets comme la modélisation de la sédimentation et de ses causes anthropiques et naturelles, la compréhension du fonctionnement des milieux aquatiques estuariens, l'influence anthropique sur ce fonctionnement, les représentations de l'estuaire pour les riverains et l'économie de ses usages en feraient certainement partie. Il s'y ajouterait une dimension technologique qui comporterait l'évaluation de diverses options de gestion des ouvrages hydrauliques, y compris évidemment l'usine marémotrice, sur la sédimentation et les possibilités de valorisation des sédiments. Enfin, une grande partie des observations nécessaires à ces recherches (objectivation de la bathymétrie, calage des modèles, recensement des usages, etc.) aura vocation à être pérennisée. Leur cahier des charges et leur mise en œuvre devront être conçus conjointement entre les chercheurs et les gestionnaires.

Le programme scientifique devrait porter principalement sur la principale question encore non résolue qui est celle de la connaissance de la dynamique du phénomène de sédimentation et de ses causes. L'idéal serait de disposer à l'issue des cinq années de recherches d'une modèle hydrosédimentaire adapté aux caractéristiques de l'estuaire et calé sur des observations solides. Des compétences sur ce thème existent tant au sein du monde académique que dans les laboratoires de recherche d'EDF, une coopération entre ces deux mondes serait de nature à inscrire ces recherches dans une logique de coopération entre les secteurs public et privé.

Au-delà de la résolution des problèmes à l'échelle du bassin versant, ou même de façon plus restreinte de son estuaire, les recherches sur le fonctionnement hydrosédimentaire et écologique de l'estuaire devraient avoir une dimension générique et permettre le progrès de la connaissance générale sur la gestion des eaux de transition. À cet égard des liens importants avec les programmes de recherche nationaux sont à établir. Les programmes « Liteau » et « Eaux et territoires » du ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer sont probablement les plus concernés. La mission considère que ces programmes devraient être mobilisés et apporter une part du financement de ces recherches. Elle a néanmoins conscience du fait que les choix récents ont fait porter les efforts d'économie budgétaire sur la part du budget de recherche de la direction de la recherche et de l'innovation qui revenait aux programmes de recherches en appui aux politiques publiques. La mission ne peut que suggérer que ces choix soient remis en cause.

Le financement des recherches devrait aussi reposer sur les collectivités qui en ont la compétence (conseil régional), les agences en charge d'appuyer la politique de l'eau et celle des énergies renouvelables (agence de l'eau et Ademe), le ministère en charge de l'environnement et de l'énergie et, le cas échéant, des acteurs industriels⁴⁶ intéressés par certains usages de l'estuaire. Le financement doit être significatif, les connaissances issues du programme pouvant conduire à de sérieuses économies à l'avenir. La mission évalue à 3M€ le coût global d'un programme de R et D lié à la gestion sédimentaire de cet estuaire.

4. Recommandation au maître d'ouvrage : définir avec le conseil scientifique un programme de recherche ambitieux pour un montant estimé de 3 M€.

⁴⁶ Ces industriels pourraient apporter des financements en nature, en mobilisant leurs propres laboratoires de recherche pour développer certaines connaissances. Des clauses de préservation de la propriété industrielle pourraient s'appliquer notamment au volet valorisation des sédiments.

4.2.3 Donner au conseil scientifique un rôle d'appui

En tenant compte du fait que le programme de R et D à mettre en place peut s'appuyer sur le conseil scientifique, la mission pense que celui-ci a pour rôle :

- de traduire en questions de recherche les besoins de connaissance exprimés par le comité de pilotage ;
- de proposer des inflexions dans les orientations du programme scientifique et de nouvelles investigations ;
- d'évaluer *a priori* et *a posteriori* les différentes recherches confiées à des laboratoires ;
- d'évaluer la cohérence des actions de recherche entre elles et la stratégie adoptée pour la conduite des systèmes d'observation ;
- de donner un avis sur les documents proposés, notamment les documents de synthèse destinés aux responsables des politiques publiques et aux financeurs

Le conseil scientifique, financé sur le budget alloué aux recherches, sera en relation étroite avec le comité de pilotage, son président et éventuellement ses membres, viendront régulièrement rendre compte devant le comité de pilotage des travaux du conseil.

4.2.4 Mettre en place un financement à cinq ans du programme de court et de moyen terme

A partir des considérations économiques développées précédemment et en tenant compte du fait qu'EDF ne souhaite pas se prononcer sur la seule opération Lyvet 3 sans visibilité sur la contribution qui lui sera demandée sur le programme expérimental (cf conclusions du 3-3-4), la mission a fait le choix d'agréger l'opération Lyvet 3 au programme expérimental, si bien que le programme à financer au cours de la période 2017 à 2023 comprendrait trois composantes :

- **un volet R et D** (modélisation, fonctionnement du comité d'experts, observations, suivi) complet de l'ordre de **3 M€** et incluant les volets valorisation et biodiversité ;
- **l'opération dite Lyvet 3** pour parfaire la démonstration de valorisation réalisée jusqu'ici pour un montant estimé à **1, 5 M€** ;
- **un volet de gestion sédimentaire expérimentale** (équivalent à une extraction-valorisation de l'ordre de 250 000 m³ (5 x 50 000 m³) soit **5 M€** : il s'agit davantage d'un équivalent financier qu'un équivalent volume effectif puisque l'expérimentation est censée tester diverses pistes sous pilotage et contrôle scientifique.

Le programme complet de l'expérimentation s'établirait ainsi à 9,5 M€. Les différents partenaires financiers identifiés par la mission sont EDF, la Région, l'Union européenne, l'État, l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, l'Ademe, les départements et les communes concernées.

La participation financière d'EDF reste indispensable et justifiée par la responsabilité incontestable du barrage dans l'envasement progressif de l'estuaire, même si la part de responsabilité n'est pas établie. La mission estime que le financement d'EDF doit se situer environ au tiers du coût total, ce qui correspond aux engagements financiers que la direction générale d'EDF,

rencontrée par la mission sur ce sujet spécifique, est prête à prendre volontairement jusqu'à la fin de la concession.

Le reste du financement doit être apporté par les collectivités locales concernées (Région, Départements, communes), avec une **contribution de l'État** (via ses établissements publics, notamment l'Agence de l'eau Loire-Bretagne) et un **cofinancement européen** (via les fonds structurels). Une répartition en trois parts ou trois tiers (État, collectivités locales, EDF) pourrait donc constituer une solution équilibrée impliquant tous les acteurs d'une manière à peu près égale.

Cette intervention d'EDF est logique, en accompagnement du maître d'ouvrage qui sera mis en place par les collectivités locales, et en faisant en sorte que l'État actualise et vérifie davantage que par le passé que le maintien de la navigation soit compris de façon plus extensive qu'en 1966. Doté d'une capacité de R et D substantielle, EDF a indiqué à la mission être en mesure de contribuer en nature à la R et D du programme expérimental, en particulier grâce à ses équipes de modélisation hydrosédimentaire physique et numérique.

La contribution de la Région correspondrait à sa mission de développement des activités économiques qu'il s'agisse de plaisance, de tourisme ou de valorisation agricole ou industrielle des tangues extraites. L'État, au travers du FNADT jouerait une fonction de catalyseur et traduirait une volonté d'aider le territoire à monter un réel projet autour de cette gestion sédimentaire durable de l'estuaire. Sans qu'elle en ait eu la confirmation de sa part, la mission considère également que l'agence de l'eau Loire Bretagne peut être sollicitée pour les recherches sur les milieux estuariens et aussi dans la mesure où la masse d'eau de la retenue est classée aujourd'hui en masse d'eau fortement modifiée ce que des règles de gestion du barrage différentes de celles qui existent aujourd'hui permettraient d'améliorer(cf 4.3.2). De même l'Ademe dans sa mission de développement de l'économie circulaire doit pouvoir s'intéresser à la valorisation industrielle des sédiments.

Bien que les Départements n'aient pas participé à la réunion organisée au CGEDD le 31 mars, la mission considère que la réalisation du barrage leur permet d'économiser la réalisation et l'entretien d'un pont qu'il aurait fallu construire si l'usine marémotrice n'avait pas été réalisée. Le barrage situé en totalité dans le département d'Ille-et-Vilaine se substitue *de facto* à un pont assurant le franchissement de l'estuaire (comme c'est le cas en amont à Plouër avec les deux ponts Saint-Hubert et Chateaubriand, situés dans le département des Côtes d'Armor) et constitue un axe routier majeur entre Dinard et Saint-Malo.

Compte tenu de l'ancienneté de sa mise en service (1967) il paraît exclu de prévoir un péage sur le barrage, car sa mise en œuvre pénaliserait la fluidité du trafic routier (très important en été) et se heurterait certainement à une très forte opposition politique locale justifiée par l'historique de cet aménagement. En revanche, c'est la responsabilité budgétaire des départements qui est sollicitée pour l'entretien des infrastructures routières de ce type. Ainsi le département d'Ille-et-Vilaine économise-t-il les coûts d'entretien et de maintenance qu'induirait inévitablement un pont supplémentaire sur la partie maritime de l'estuaire.

Cette observation justifie aux yeux de la mission la nécessité d'une implication financière institutionnelle des deux conseils départementaux dans la gestion sédimentaire de l'estuaire. En estimant à titre d'hypothèse que l'ouvrage à réaliser aurait eu une longueur de 750 m et une largeur de tablier de 21 mètres on obtient, avec les données fournies par le centre technique des Ouvrages d'art du Cerema, soit un coût annuel de 18 € par m² de tablier, une économie d'entretien de 285 000 €, ainsi

qu'une économie de coût de construction (l'ouvrage neuf coûterait environ 63 M€ : à mi-vie aujourd'hui puisqu'un pont est conçu pour durer cent ans on pourrait appliquer à 31,5 M€ une annuité au taux d'actualisation de 4,5 % ce qui donnerait une économie potentielle annuelle de 1, 4 M €).

Les communes enfin ont manifesté une implication constante dans cette gestion avec l'aide de l'association Coeure qu'elles ont largement contribué à créer. Au total la mission propose donc aux partenaires une clef de financement différenciée pour chacune des trois composantes du programme 2017-2023 qui pourrait être la suivante :

2017-2023	Montant	EDF	Région	Europe	État FNADT	AELB	Ademe	Départements	Communes
R et D	3,00 M€	1,0M€ ⁴⁷	0,00 M€	1,00 M€	0,00 M€	0,50 M€	0,50 M€	0,00 M€	0,00 M€
Lyvet 3	1,50 M€	0,75 M€	0,20 M€	0,00 M€	0,10 M€	0,10 M€	0,00 M€	0,20 M€	0,15 M€
Gestion sédimentaire	5,00 M€	2,05 M€	0,70 M€	0,00 M€	0,55 M€	0,50 M€	0,00 M€	0,60 M€	0,60 M€
Total	9,50 M€	3,80 M€	0,90 M€	1,00 M€	0,65 M€	1,10 M€	0,50 M€	0,80 M€	0,75 M€
Part (approchée)	100%	40,0%	9,5%	10,5%	6,8%	11,6%	5,3%	8,4%	7,9%

Tableau 8: proposition de répartition des financements du programme dans une logique de projet de territoire qui associe toutes les parties prenantes.

4.3 Les quatre objectifs d'un programme à long terme

Dès lors qu'une phase expérimentale approfondie aura été réalisée, les gestionnaires devraient avoir les cartes en main pour restaurer l'estuaire de la Rance et réguler l'ensemble des activités et usages qui s'y exercent. Ce programme de long terme devrait comporter, selon la mission, trois piliers : un suivi environnemental de qualité afin de surveiller la restauration de l'estuaire, des actions, dans le cadre du Sage, visant la restauration du bon état écologique de l'ensemble du bassin versant et un travail de préparation du renouvellement de la concession avec comme objectif le classement de la masse d'eau estuarienne en masse d'eau naturelle.

4.3.1 Respecter la pérennité du suivi environnemental tout en le modernisant au fil des innovations

La mission a déploré l'extrême faiblesse du suivi environnemental de l'estuaire de la Rance. Sans données bathymétriques régulières il est impossible aujourd'hui de comprendre le phénomène d'envasement et ses causes anthropiques éventuelles. Il en est de même de l'écologie de l'estuaire, considéré comme une masse d'eau fortement modifiée, objet de peu d'observations, dont la qualité moyenne est liée aux proliférations d'ulves. Les données de surveillance de l'agence de l'eau, établies par Ifremer, fournissent peu d'indications sur l'hydromorphologie, jugée inférieure au bon état par un jugement d'expert (figure 13).

⁴⁷ Financement possible en nature à hauteur de 6,67 % soit 650 000 € qui porterait sur la partie R et D

Etat chimique		Etat écologique					
Niveau de confiance		Niveau de confiance					
Etat chimique		Etat biologique		Etat hydromorphologique		Etat physico-chimique	
Contaminants chimiques	(I)	Phytoplancton	(I)	Hydromorphologie	(E)	Oxygène dissous	(NS)
Métaux lourds	(I)	Macrophytes	(I)			Nutriments	(I)
Pesticides	(I)	Macroalgues intertidales	(NS)			Polluants spécifiques	(NS)
Polluants industriels	(I)	Macroalgues subtidales					
Autres	(I)	Angiospermes	(NS)				
		Algues proliférantes	(I)				
		Invertébrés benthiques	(NS)				
		Invertébrés benthiques intertidaux	(NS)				
		Invertébrés benthiques subtidaux	(NP)				
		Poissons	(Fin 2015)				

Etat écologique ou global

Non pertinent

Inconnu

Très bon

Bon

Moyen

Médiocre

Mauvais

Inférieur au très bon état

Etat chimique

Non pertinent

Inconnu

Bon

Mauvais

Figure 13: données de surveillance de l'estuaire de la Rance dans le cadre de la directive cadre sur l'eau. (I : données de l'indicateur, E : classement basé sur un avis d'expert, NS : non surveillé, NP : non pertinent) (Source Ifremer)

La construction du barrage et la mise en service de l'usine marémotrice sont intervenues alors que les questions environnementales étaient peu prégnantes, voire absentes, dans la société. Aujourd'hui, il serait inconcevable de ne pas accompagner la mise en place d'un tel ouvrage d'un suivi environnemental approfondi permettant de détecter les modifications de l'environnement et de réagir à temps. Cet effort d'observation doit porter sur l'ensemble des paramètres qui permettent de bien comprendre le fonctionnement de l'écosystème estuarien et les effets des différentes pressions anthropiques sur son évolution. Éclairé par le conseil scientifique, le suivi environnemental doit être pérenne afin de bien suivre les évolutions des paramètres tout en étant en capacité d'intégrer les meilleures technologies disponibles.

5. Recommandation au maître d'ouvrage : Mettre en place un programme de surveillance approfondi du fonctionnement de l'estuaire reposant sur les meilleures technologies disponibles.

4.3.2 Restaurer le bon état écologique de la masse d'eau

L'atteinte du bon état écologique des eaux prescrit par la directive cadre sur l'eau implique une continuité des cours d'eau. Cette continuité concerne aussi bien les poissons que les sédiments qui doivent pouvoir s'écouler librement. Le Sage est relativement peu disert sur la situation de l'envasement de la Rance, il se borne à émettre quelques hypothèses sur ses causes : fonctionnement du barrage marémoteur, tempêtes d'ouest, excès de nutriments liés à l'agriculture.

La responsabilité du barrage est relativisée par les experts scientifiques qui soulignent que l'envasement est similaire à celui des autres estuaires et que le barrage retient en mer des matières en suspension qui auraient pénétré dans l'estuaire sans sa présence. Le tableau de bord du Sage de 2014, édité en 2015, qui est le document le

plus récent que la mission a pu se procurer sur le site de l'agence de l'eau montre que l'écart à l'objectif de bon état écologique de la directive cadre sur l'eau est le fait de tout le bassin versant (figure 14).

L'objectif de bon état écologique, ou plus exactement de bon potentiel écologique du fait du classement de la masse d'eau comme fortement modifiée, est affiché par le Sage pour 2027. L'atteinte de cet objectif suppose d'une part que des actions au niveau de l'estuaire soient entreprises afin de permettre la circulation des sédiments, d'autre part une amélioration de la qualité des eaux en amont de l'estuaire est nécessaire pour limiter les processus de prolifération des ulves. La partie amont est en effet, d'après le tableau de bord du Sage, en état médiocre pour le carbone organique dissous, les phosphates et les nitrates.

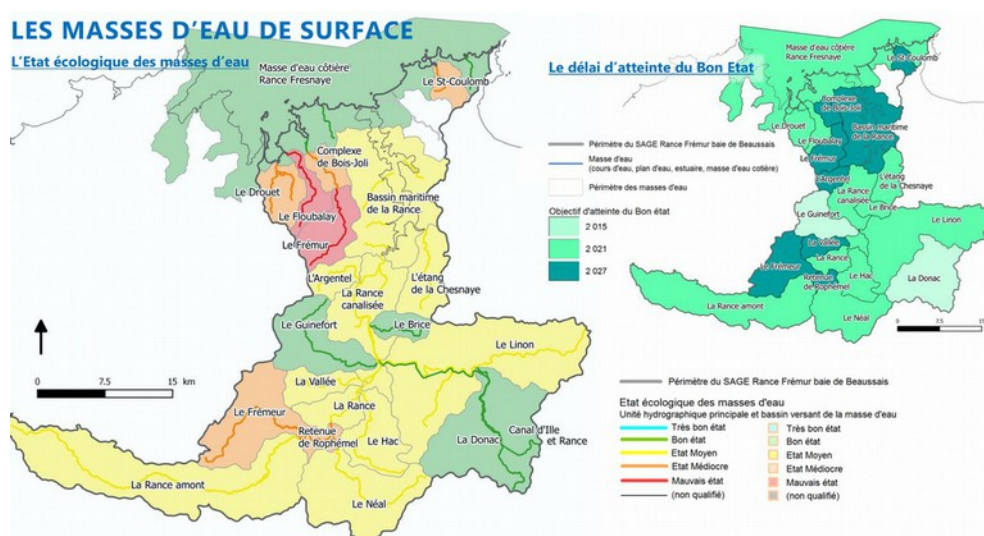


Figure 14: Carte des eaux de surface du Sage. Source: CLE du SAGE RFBB, 2015 : « L'état des masses d'eau dans le périmètre du SAGE Rance Frémur baie de Beausseis »

La mission ne peut que souligner l'importance d'une approche globale de l'estuaire et d'une amélioration coordonnée de la qualité des eaux et de l'hydromorphologie à l'échelle de l'ensemble du bassin versant. Le seul traitement des éventuels excès de sédimentation ne suffira pas à restaurer le bon état écologique de l'estuaire si la pollution par les nitrates et les phosphates issue du bassin versant devait continuer à favoriser la prolifération algale au sein de l'estuaire.

4.3.3 Mettre en place un processus de valorisation des tangues et de financement par les usages

Le programme de gestion sédimentaire permettra d'extraire et de valoriser après traitement un tonnage important de vase de la Rance. La question se pose donc d'étudier les possibilités de tirer de cette valorisation un financement au moins partiel des coûts d'extraction et de traitement.

Sur la base des informations techniques fournies par l'association Coeure (Élus et Usagers de la Rance) il est techniquement possible de transformer cette vase en fertilisant agricole (essais d'épandages en cours auprès d'agriculteurs volontaires), ou en amendement calcaire des sols. D'autres types de valorisation ont déjà été étudiés :

constitution de néosols, fabrication de matériaux pour le secteur du BTP, utilisation en cimenteries, etc.

Ces essais (auxquels s'ajoutent ceux effectués avec la tange de la baie du Mont Saint-Michel, dans le cadre de l'opération « Grand Site » de rétablissement du caractère maritime du Mont Saint-Michel) montrent que la vase de la Rance a une valeur commerciale potentielle qu'il convient de comparer au coût moyen d'extraction et de traitement tel qu'il ressort des opérations sur le site du Lyvet : 20 euros/tonne.

Jusqu'à présent les opérations de valorisation assurées par Coeure n'ont pas été financées par les utilisateurs, ce qui rend difficile la recherche d'un modèle économique équilibré. La mission estime donc que le plan de gestion sédimentaire expérimental de cinq ans doit prévoir parmi ses objectifs la recherche de partenariats industriels pouvant déboucher sur une valorisation commerciale du produit « vase de la Rance » : ces partenaires pourraient être des acteurs du secteur des engrais et des amendements calcaires (tels que le groupe Roullier à Saint-Malo), ou des industriels des matériaux de construction (tels que les groupes Lafarge, Saint-Gobain, Imerys,...), des collectivités locales (utilisation de néosols pour les aménagements urbains), ou encore des coopératives agricoles. C'est pourquoi la mission recommande clairement que le plan expérimental de 5 ans intègre dans ses objectifs une dimension économique de valorisation de la vase extraite.

L'autre volet d'un possible modèle économique concerne l'ensemble des usages de l'estuaire de la Rance. Grâce à l'implication sur ce sujet de la Fédération des Associations d'usagers de la Rance (la Faur) la mission a pu disposer d'une évaluation approximative des diverses activités économiques bénéficiant spécifiquement de l'estuaire (sans tenir compte des activités propres aux communes de Dinard, Saint-Malo et Dinan). Le bilan annuel de ces activités est décrit dans le tableau 2 page 13, pour un total d'environ 25 M euros/an, comparable au chiffre d'affaires de l'usine marémotrice de la Rance. Sur la base de cette analyse on constate donc que l'impact économique de l'estuaire est loin d'être négligeable. Peut-on envisager une plus grande participation des usagers au cofinancement des opérations de désenvasement ?

Après analyse de cette question la mission estime que c'est préférentiellement à travers la participation financière des communes riveraines qu'une quote-part des coûts d'extraction de la vase pourrait être assurée. En effet ces communes sont directement concernées par l'usage de l'estuaire comme bassin de navigation et de mouillage pour la navigation de plaisance. Les droits de port et de mouillage qui sont versés aux communes sont en partie mobilisables pour des opérations de désenvasement, même s'ils ne représentent que des montants limités. L'usage routier du pont constitué par le barrage que nous avons évoqué au paragraphe 4.2.4 mérite également d'être approfondi dans une logique de long terme.

4.3.4 Faire évoluer la concession actuelle et préparer son renouvellement

4-3-4-1 Faire évoluer la concession actuelle

Jusqu'à présent EDF s'est impliquée financièrement dans la prise en charge d'une grande partie des coûts du désenvasement. Le tableau suivant (établi par EDF pour les besoins de la mission) donne annuellement depuis 1990 les montants engagés par EDF dans le cadre de ses obligations au titre du cahier des charges de la concession.

Dépenses	Etudes CoeurE	Contrat de baie Piege lyvet	Réalisation ICPE	Curages chenal	Bathymetries	Total annuel (k€ TTC)
1990				50		50
1991				84		84
1992				84		84
1993						0
1994						0
1995						0
1996						0
1997						0
1998	71				60	131
1999	94					94
2000	70	907				977
2001	86	879				965
2002	33	94				127
2003	72	574				646
2004	45	3373		600		4018
2005	49	53				102
2006	49	12				61
2007	49					49
2008	49					49
2009	49					49
2010	49					49
2011	49				60	109
2012	49					49
2013	49				7	56
2014	49		358	7	7	422
2015	54	509	591	31		1185
2016	28		58	24	10	119
2017	28		197	4	70	298
Sous totaux:	1071	6403	1203	884	213	
Total sur la période 1990-2017 (k€ TTC):						9775

Tableau 9: Participation financière d'EDF au titre des charges liées au contrat de concession (Source EDF)

Actuellement EDF en tant qu'exploitant de l'usine marémotrice de la Rance se heurte à deux difficultés :

- la forte baisse du prix de marché de l'électricité rend la concession déficitaire
- concomitamment l'ancienneté du barrage nécessite une rénovation de ses équipements de production (cf. 1-4 Page 11)

L'usine marémotrice étant classée comme un barrage hydro-électrique ne s'inscrit pas pour le moment comme une installation de production d'énergie marine renouvelable (EMR), pouvant bénéficier d'un tarif d'achat de l'électricité assurant à l'exploitant un complément de rémunération. Par conséquent la mission considère qu'il devient nécessaire de réexaminer la situation juridique de l'usine marémotrice en essayant de la rattacher à la filière des énergies marines renouvelables dont elle représente un prototype remarquable ce qui permettrait d'étudier la possibilité de mettre en place un complément de rémunération pour l'exploitant.

Lors de ses auditions la mission a constaté que l'exploitant souhaitait distinguer le calendrier du plan de rénovation du barrage et celui du plan de gestion des sédiments. Cette distinction apparaît artificielle, car les deux sujets sont concomitants. **Il serait préférable selon la mission de considérer globalement la gestion de la**

concession, c'est-à-dire d'observer que la gestion sédimentaire est l'un des volets de l'exploitation globale du barrage et de l'usine marémotrice, et par conséquent d'intégrer la participation financière d'EDF à la gestion des sédiments dans le budget annuel d'exploitation de l'usine marémotrice.

En effet lors de sa mise en service en 1967 les questions environnementales étaient largement sous-estimées, et donc les contraintes afférentes ont été peu développées et détaillées dans le cahier des charges. Cinquante ans après, force est de constater que le niveau d'envasement de l'estuaire a atteint un seuil critique qui oblige l'État, en tant que concédant, à revoir les conditions d'exploitation de l'usine marémotrice et de la retenue que constitue l'estuaire en amont du barrage.

La manière la plus logique de prendre en compte ces contraintes environnementales serait de négocier avec l'exploitant un **avenant au cahier des charges** de la concession (cf. §9 page 55), qui précise clairement les modalités d'une gestion pérenne des sédiments. **L'intérêt du plan de gestion expérimental de cinq ans serait d'en préciser les modalités techniques, financières et juridiques.**

Une deuxième solution consisterait à prendre, car cela irait plus vite, un arrêté prescrivant un tonnage annuel d'extraction au titre de la police de l'eau, en application de la loi sur l'Eau et du code de l'Énergie (s'agissant d'un règlement d'eau prévu par l'article R 521-28 du code de l'Énergie).

En conséquence, la mission suggère à la DGEC et à EDF de mettre en chantier un avenant à la concession, actualisant les clauses relatives à la concession notamment en matière de navigation dans l'estuaire de la Rance et de gestion des sédiments, de telle façon que cet avenant soit opérationnel avant la fin de l'expérimentation proposée par la mission sur la période 2018-2023. Elle ne partage pas en revanche la proposition d'affecter l'ensemble du domaine public maritime (DPM) de l'estuaire à EDF dans la mesure où cette disposition reviendrait à modifier sensiblement l'objet de la concession et nécessiterait de facto une remise en concurrence de la concession avant son terme.

6. Recommandation à la DGEC : amorcer la mise au point avec EDF d'un avenant à la concession actualisant les obligations du concessionnaire notamment en matière de navigation dans l'estuaire de la Rance et de gestion des sédiments.

4-3-4-2 Les enjeux du renouvellement de la concession

Un des objectifs du programme à long terme devra être de préparer l'éventuel renouvellement de la concession. L'énergie marémotrice devrait rester une source marginale de production d'électricité renouvelable, mais elle présente cependant des avantages du fait de sa prédictibilité à long terme, quasi absolue, et de sa régularité. Son apport au sein de la région Bretagne est significatif (environ 1/6 de la production régionale d'électricité).

Les questions actuellement posées devraient avoir trouvé une réponse à échéance de vingt ans en éclaircissant les points suivants :

- évaluation des impacts réels d'un barrage marémoteur sur la sédimentation au sein de l'estuaire ;
- meilleure connaissance des modes de conduite de l'usine qui diminuent la sédimentation ;

- coût des mesures environnementales qui accompagnent la production d'électricité ;
- coût de fonctionnement et de maintenance d'une usine marémotrice évalués sur le long terme ;
- prix de marché de l'électricité dans un contexte de recours massif aux énergies renouvelables.

Il sera alors possible de concevoir un cahier des charges de la concession qui permette aux candidats de s'engager dans des conditions économiques claires, et de prendre en compte correctement l'ensemble des questions environnementales. **La mission suggère que le niveau d'ambition sur le plan de l'état écologique du plan d'eau ne soit pas moindre que celui qui porte sur la production d'énergie renouvelable.**

À cet égard l'objectif devrait être de classer l'estuaire de la Rance comme une masse d'eau naturelle, ce qui implique évidemment que son fonctionnement écologique soit connu et bien documenté et que les pressions anthropiques diverses sur l'ensemble du bassin versant soient correctement évitées ou réduites⁴⁸.

7. Recommandation à la DGEC et la DGALN : Réexaminer la situation juridique de l'usine marémotrice au regard du Code de l'Énergie, et considérer globalement la gestion de la concession, en intégrant la participation d'EDF à la gestion des sédiments dans le plan de rénovation de l'usine marémotrice, et en répartissant le financement du plan expérimental entre tous les acteurs concernés.

. Conclusion

La mission estime que l'extension du phénomène d'envasement de l'estuaire de la Rance a atteint aujourd'hui un niveau tel qu'il convient de réduire au maximum les dépôts, voire de mettre un terme à la progression des volumes de sédiments qui continuent à se déposer, par diverses mesures de gestion sédimentaire dont le piégeage est une possibilité parmi d'autres. Les autres mesures possibles sont des chasses hydrauliques au barrage du Chatelier dans la partie amont, une gestion hydraulique un peu aménagée du barrage pour la partie aval, comme les expérimentations menées par l'ensemble des acteurs semblent en confirmer la faisabilité pour la gestion des niveaux hauts, des dragages classiques ou à injection d'eau, voire des ouvrages ou des dispositifs légers de concentration des courants. En revanche elle n'est pas convaincue de l'intérêt de draguer massivement les sédiments déposés jusqu'ici compte tenu des conséquences possibles en termes d'habitat et de biodiversité et de leur coût considérable.

Afin de remédier à cette situation préjudiciable la mission est parvenue à la conclusion opérationnelle qu'il convenait de mettre en œuvre rapidement un **programme de six ans destiné à aboutir à une gestion satisfaisante des sédiments de l'estuaire.**

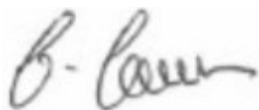
⁴⁸ La mission fait référence à la réglementation sur les installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) qui s'appliquerait aujourd'hui si un barrage devait être construit. Il ne pourrait être autorisé qu'après qu'une étude des impacts environnementaux a été réalisée et que des mesures ont été prises pour éviter, réduire ou compenser les impacts identifiés.

Ce programme, décrit en partie 4 du rapport, pourrait comprendre trois composantes coordonnées : un programme expérimental de mesures de gestion sédimentaire sur cinq ans, un programme de Recherche et Développement associé, et l'opération dite Lyvet 3, dont la réalisation illustrerait le consensus des acteurs sur ce sujet. Le pilotage de ce plan de gestion devrait s'appuyer sur un conseil scientifique, et son financement être assuré selon une clef de répartition financière adaptée à chacune de ces composantes.

La mission considère également que la diversité des usages et la complexité du fonctionnement de l'estuaire imposent de trouver des solutions à l'échelle du territoire avec l'ensemble des acteurs concernés dans le cadre d'un projet de territoire comme le préfet de la région Bretagne l'a proposé aux acteurs impliqués, ce qui impose de confier la **maîtrise d'ouvrage** unique et coordonnée de la gestion sédimentaire de l'estuaire à une entité juridique constituée à cet effet, par exemple à l'EPTB Rance-Frémur.

La période 2017-2018 pourra donc être mise à profit par les parties prenantes à la gestion sédimentaire de l'estuaire pour réaliser une première opération dite Lyvet 3, pour mettre en place la maîtrise d'ouvrage de l'opération expérimentale des cinq ans qui suivent, pour installer un conseil scientifique formé d'experts internationaux et nationaux et pour amorcer entre la DGEC et EDF la préparation d'un avenant à la concession tenant compte de l'évolution de la navigation depuis l'origine de la concession. La période de mi-2018 à mi-2023 permettrait alors de réaliser ce programme expérimental de cinq ans, nécessaire pour aboutir à une gestion plus durable de l'estuaire entre 2024 et la fin de la concession.

Geoffroy Caude



Ingénieur général
des ponts, des
eaux
et des forêts

Pascal Clément



Ingénieur général
des mines

Didier Pillet



Ingénieur en chef
des mines

Éric Vindimian



Ingénieur général
des ponts, des
eaux
et des forêts

Annexes

. Lettre de mission



*La ministre de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer,
en charge des Relations internationales sur le climat*

La ministre

Paris, le 17 octobre 2016

Note

à

Madame Anne-Marie LEVRAUT
Vice-Présidente du Conseil général de
l'Environnement et du Développement durable

Monsieur Luc ROUSSEAU
Vice-Président du Conseil général de l'économie

Référence : CP/16018249

Objet : réflexion sur l'envasement de l'estuaire de la Rance

La création de l'usine marémotrice de la Rance en 1966 a modifié le fonctionnement de la ria, se traduisant à la fois par des usages nouveaux et une évolution de l'écosystème. En particulier, les conditions de dépôt des sédiments ont été modifiées, et ont fait l'objet de nombreuses publications scientifiques depuis 1991.

Le contrat de baie de 1996 avait programmé des interventions pour y remédier. Ainsi, deux pièges à sédiments ont été créés, leur évolution suivie, et ils ont fait l'objet de curages.

Cependant, il semblerait que les processus de sédimentation se soient accélérés à partir de 2013.

L'association Cœur Émeraude réunit des élus et des usagers de cet espace. Son président m'a alertée sur la nécessité d'une intervention plus volontariste pour freiner l'envasement de la zone. Des réflexions autour d'un plan de gestion pérenne des sédiments ont été engagées sous la présidence du sous-préfet de Dinan et de M. Burlot, vice-président du Conseil régional avec les élus, le collectif, les services de l'État et de la région et EDF. Le CEREMA a également été mobilisé en appui.

Si les arguments environnementaux sont mis en avant pour intervenir sur les dépôts, les enjeux d'usage sont également importants, notamment les conditions de navigation. La responsabilité dans l'envasement de la sédimentation naturelle et celle liée aux nouvelles conditions de fonctionnement du plan d'eau restent difficiles à déterminer. Pourtant, il s'agit là d'une question importante au regard du contrat de concession et des obligations qu'il fixe à l'exploitant.

Je souhaite que le Conseil général de l'environnement et du développement durable et le Conseil général de l'économie procèdent à une évaluation de la pertinence des actions proposées par Cœur Emeraude au regard des données accumulées, et expertisent les usages possibles des sédiments. Leur caractérisation physicochimique pourrait en effet les rendre impropres à l'épandage sur les sols agricoles. Vous pourrez vous appuyer sur le CEREMA qui a travaillé récemment sur ce dossier.

Si les parties en présence - élus, associations et exploitant – s'entendent sur la nécessité de ralentir le phénomène d'envasement, aucune solution pérenne de financement des travaux n'a pu être trouvée, faute d'un modèle économique pertinent.

Je vous demande de bien vouloir me faire des propositions sur les dispositifs financiers qui permettraient de sortir de cette situation, en rendant au territoire son attractivité touristique, à la rivière ses capacités de navigation, aux riverains la qualité paysagère et agricole des berges, sans mettre en péril l'exploitation de l'usine, qui produit une électricité renouvelable.

Vous pourrez vous rapprocher de Mme Anne Ballereau et de M. Laurent Bouvier à mon Cabinet, pour le suivi de ce dossier.

Je souhaite disposer d'une note d'étape pour la fin de l'année 2016, et du rapport définitif pour fin mars 2017.



Ségolène ROYAL

Liste des personnes rencontrées

<i>Nature</i>	<i>Organisme</i>	<i>Fonction</i>	<i>Prénom</i>	<i>Nom</i>
1- Administration centrale	Cabinet de la Ministre	Conseillère parlementaire	Anne	Ballereau
		Conseiller prévention des risques chimiques et technologiques, santé, sûreté nucléaire, économie circulaire, déchets	Philippe	Bodenez
	DGECC	Chef du bureau de la production électrique	Thibaud	Normand
		Adjoint au chef du bureau de la production électrique	Joseph	Hajjar
2- Administration déconcentrée	Préfecture de Région	Préfet de Région et du département d'Ille et Vilaine	Christophe	Mirmand
		SGAR - chargé de mission mer et littoral	David	Harel
			Julien	Charbonnel
	Sous-préfecture de Dinan	Sous-préfet de Dinan	Michel	Laborie
		Secrétaire générale	Delphine	Gérard
		chargé de mission développement durable du territoire	Lucie	Marion
	Sous-préfecture de Saint-Malo	Sous-préfet de Saint-Malo	François-Claude	Plaisant
	Dreal	Directeur	Marc	Navez
		Directeur adjoint	Patrick	Séac'h

<i>Nature</i>	<i>Organisme</i>	<i>Fonction</i>	<i>Prénom</i>	<i>Nom</i>
		chef du service du patrimoine naturel	Pierre-Jean	Berthelot
		chef de l'unité	Anne	Vautier-Larrey
	DDTM 22	chef MISEN 22	Bruno	Lebreton
	DDTM 35	directeur	Pierrick	Domain
		directeur adjoint mer et littoral	Romain	Guillot
		chef du pôle pollutions diffuses agricoles	Jérôme	Martin
3- Élus et Collectivités locales	Sénat	Sénateur des Côtes d'Armor-Président Natura 2000	Michel	Vaspart
	Région Bretagne	Vice-président Environnement, Biodiversité et déchets	Thierry	Burlot
		Adjointe à la directrice du climat, en charge de l'organisation régionalisée de la politique de l'eau	Aude	Witten
		chef du service patrimoine naturel et biodiversité	Florian	Lebeau
	Commune de La Richardais	Maire	Pierre	Contin
	Sage Rance Frémur	Président de la CLE du SAGE	Dominique	Ramard
			Alice	Landais
			Esther	Furet
	Dinan Communauté	Chargé de mission natura 2000	François	Lang
4- EDF	EDF central	directeur général EDF Energies nouvelles	Antoine	Cahuzac
		directeur de la division production hydraulique	Yves	Giraud
	EDF interrégional	délégué régional Limousin et directeur UPHC	Hervé	Guillot
		délégué coordination gouvernance adjoint	Bruno	de Chergé
	EDF R et D	Directeur du LNHE	Jean-Daniel	Mattei
		ingénieur chercheur	Rayna	Charlatchka
		ingénieur chercheur	Matthieu	Le-Brun
		chef de projet recherche	Agathe	Le Bocq-Berveiller
	EDF Bretagne	Directeur EDF hydroélectricité Bretagne Normandie	Michaël	Allali
		Chargé de mission concessions eau, environnement et territoire	Pascal	Girault
5- associations	Coeur Emeraude	Président et maire de Dinan	Didier	Lechien
		Directeur	Gildas	Cheny
			François	Malglaive
		président de la commission estuaire	Henri	Thébault
	Faur	président	François	Malglaive
		trésorier	Jean-René	Pruai
		secrétaire	Philippe	Roland
	Rance-Environnement	Présidente	Germaine	Guillou
		Vice-président	Philippe	Mouret
			Bertrand	Claudeville
		secrétaire	Jean-François	Mordrel
6- autres	Cerema/Deter Ouest	chef de la mission EDD	Serge	Villette
	Cerema/DetecEMF	chargé d'études	Bertrand	Michard
	Chambre d'agriculture des Côtes d'Armor	2ème VP de la Chambre	Jean-Luc	Dupas
		Ingénieur-conseiller	Pierre	Quideau
	École pratique des hautes	Directeur du laboratoire « Géomorphologie et	Samuel	Étienne

Nature	Organisme	Fonction	Prénom	Nom
	études	environnement littoral »		
	Cresco-MNHN	Directeur	Eric	Feunteun
	Inra	Directeur adjoint UMR sciences du sol	Christian	Walter
	Coopérative agricole Terre de Saint-Malo	Président	Pierrick	Gauvin
		Conseiller	Clarisse	Galet

. Glossaire des sigles et acronymes

Acronyme	Signification
AELB	Agence de l'eau Loire-Bretagne
APN	Associations de protection de la nature
BTP	Bâtiment, travaux publics
Cerema	Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
CGE	Conseil général de l'économie
CGEDD	Conseil général de l'environnement et du développement durable
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
Coeure	Comité opérationnel des élus et usagers de la Rance et de la Côte d'Émeraude
DDTM	Direction départementale des territoires et de la mer
Deb	Direction de l'eau et de la biodiversité
DGALN	Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
DGEC	Direction générale de l'énergie et du climat
DPM	Domaine public maritime
EDF	Électricité de France
EMR	Énergie marine renouvelable
EP	Établissement public
EPHE	École pratique des hautes études
EPTB	Établissement public territorial de bassin
Faur	Fédération des associations et des usagers des bassins versants de la Rance et du Frémur
FNADT	Fonds national d'aide au développement territorial
ICPE	Installations classées pour la protection de l'environnement
Ifremer	Institut français de recherche pour l'exploitation des mers
LCHF	Laboratoire central d'hydraulique de France
Mafor	Matières fertilisantes d'origine résiduaire
PNR	Parc naturel régional
Sage	Schéma d'aménagement des eaux
Sdage	Schéma directeur d'aménagement des eaux
SAS	Sol, agro et hydrosystème spatialisation
SEM	Société d'économie mixte
SEML	Société d'économie mixte locale
SPL	Société publique locale
TRV	Tarifs réglementés de vente
UMR	Usine marémotrice de la Rance

