

# Programme d'activité 2018

Novembre 2017

GIP Seine-Aval



GIP Seine-Aval  
GROUPEMENT D'INTÉRÊT PUBLIC

## TABLE DES MATIERES

<b>A- FONCTIONNEMENT ET ACTIONS TRANSVERSALES</b>	<b>5</b>
1 La structure, son pilotage et ses moyens financiers	5
1.1 La gestion du personnel	5
1.2 La gestion financière	6
1.3 Le pilotage	6
2 Les moyens mis en œuvre pour mener à bien les missions	7
2.1 L'acquisition de données et suivi des indicateurs	7
2.2 Les projets de recherche Seine-Aval	7
2.3 Les études	8
2.4 La mobilisation de l'expertise de l'équipe au service des acteurs	9
2.5 Les prestations	9
2.6 Les actions de communication	9
3 Les démarches permettant de positionner le GIP Seine-Aval dans le jeu des acteurs au niveau du bassin et au niveau national	10
3.1 Les démarches axe Seine	10
3.2 Les démarches en inter-estuaires	11
<b>B- COMPRENDRE L'ESTUAIRE : QUELS SONT LES PROCESSUS A L'ŒUVRE ?</b>	<b>12</b>
1 La dynamique morfo-sédimentaire : le moteur de l'estuaire	12
2 La dynamique des milieux : évaluer l'intensité des processus à l'origine du fonctionnement écologique de l'estuaire.	13
3 La qualité de l'eau : les problématiques d'intérêt émergent	14
4 Les populations biologiques : les facteurs déterminant leur état de santé	16
5 L'homme et l'estuaire : relations environnement-société et trajectoires d'évolution	18
<b>C- SUIVRE L'ESTUAIRE : QUELLES SONT LES DYNAMIQUES ET TENDANCES D'EVOLUTION ?</b>	<b>20</b>
1 Des suivis pérennes	20
2 Des protocoles et indicateurs adaptés	21
3 Systèmes d'information au service des acteurs	23
<b>D- AMENAGER ET GERER L'ESTUAIRE : COMMENT INTEGRER ET PARTAGER LES CONNAISSANCES ?</b>	<b>24</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b>	<b>26</b>
<b>ANNEXE : LISTE DES PROJETS EN COURS EN 2018</b>	<b>27</b>

## PREAMBULE

Le Groupement d'Intérêt Public (GIP) Seine-Aval, créé en 2003, assure le rôle de plateforme de référence pour la connaissance du fonctionnement environnemental de l'estuaire de la Seine, du barrage de Poses à la proche Baie de Seine. Dans un contexte de fort développement économique sur un territoire où les enjeux environnementaux sont reconnus et où des divergences parfois fortes s'expriment, il anime une démarche scientifique en vue d'en comprendre le fonctionnement et de partager les problématiques écologiques.

Depuis 2017, douze membres sont financeurs du GIP Seine-Aval : le Conseil Régional de Normandie, l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, les Grands Ports Maritimes du Havre et de Rouen, les Conseils Départementaux du Calvados, de Seine-Maritime et de l'Eure, la Communauté d'agglomération du Havre, la Métropole Rouen Normandie, la Communauté d'Agglomération Seine-Eure, la Communauté d'Agglomération Caux Vallée de Seine et l'Union des Industries de la Chimie de Normandie.

Dans la convention constitutive du GIP Seine-Aval révisée en date du 12 juin 2017, il est prévu que le GIP Seine-aval soit amené à travailler sur les grandes questions suivantes :

- Comment le système estuarien fonctionne-t-il dans sa globalité ?
- Comment évolue-t-il ?
- Quels sont les risques encourus sur ce périmètre par les écosystèmes, les hommes et les activités humaines ?
- Comment et pourquoi préserver, améliorer et restaurer certaines fonctions et certains services du système ?
- Comment apporter des éléments de réponse aux préoccupations environnementales liées aux grands projets structurants et aux changements globaux ?

Les missions, qui sont assignées au GIP Seine-Aval, concernent :

- L'acquisition de connaissances pour comprendre :

A travers un programme d'activité pluri-thématiques, qui reflète les questionnements de ses membres, il réalise et finance des projets en mobilisant notamment son équipe, une communauté scientifique pluridisciplinaire (continuité du programme de recherche Seine-Aval créé en 1995) ou des bureaux d'études.

- La capitalisation, la valorisation et le transfert des connaissances sur l'estuaire :

Il développe les outils de structuration et de partage des informations, il produit et édite une documentation, qui synthétise la connaissance acquise, et il anime des temps d'échanges entre acteurs gestionnaires, aménageurs du territoire et la communauté scientifique.

- L'appui aux politiques d'aménagement du territoire, en tant que centre de ressources et d'expertise :

En réponse aux sollicitations des acteurs du territoire, il fournit les éléments de connaissance et de méthode, qui favorisent une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux

estuariens dans leurs démarches, et constitue un point de relais vers l'expertise scientifique utile à l'orientation des politiques publiques.

Le GIP Seine-Aval est piloté par son Assemblée Générale, composée d'un représentant de chacun de ses membres. Le suivi plus opérationnel et les échanges techniques entre l'équipe du GIP Seine-Aval et ses membres, ainsi que l'appui à la préparation des Assemblées Générales, sont assurés par le Comité Technique. Celui-ci est composé de représentants techniques de ses membres. Ces instances bénéficient des conseils d'un Comité Scientifique, composé de scientifiques compétents sur les thématiques d'étude du GIP Seine-Aval. Son rôle est de s'assurer de la pertinence scientifique des travaux menés et financés par le GIP Seine-Aval. Il élabore les orientations et suit, avec le Comité Technique, les travaux de recherche.

Un programme d'activités 2013-2020 a été élaboré et validé par les membres du groupement en 2012. Il détaille les missions du GIP, les objectifs fixés et les grandes orientations de programmation de l'activité.

Le présent document constitue la déclinaison et la mise à jour des actions prévues en 2018. Il aborde, d'une part le fonctionnement de la structure et les différentes démarches mises en œuvre. D'autre part, il présente les actions prévues des projets en cours en 2018. Cette dernière présentation est structurée en 3 axes :

- Comprendre l'estuaire : quels sont les processus à l'œuvre ?
- Suivre l'estuaire : quelles sont les dynamiques et tendances d'évolution ?
- Aménager et gérer l'estuaire : comment intégrer et partager les connaissances ?

## A-FONCTIONNEMENT ET ACTIONS TRANSVERSALES

Ce chapitre a pour objectif de mettre en évidence les différents moyens à disposition du GIP Seine-Aval pour mener à bien ses missions : ses ressources humaines, financières ainsi que les démarches mises en œuvre pour mener à bien les missions actuelles et positionner la structure dans le jeu d'acteurs au niveau du bassin de la Seine et au niveau national.

### 1 La structure, son pilotage et ses moyens financiers

#### 1.1 La gestion du personnel

Il n'est pas prévu de mouvement significatif de personnels permanents en 2018.

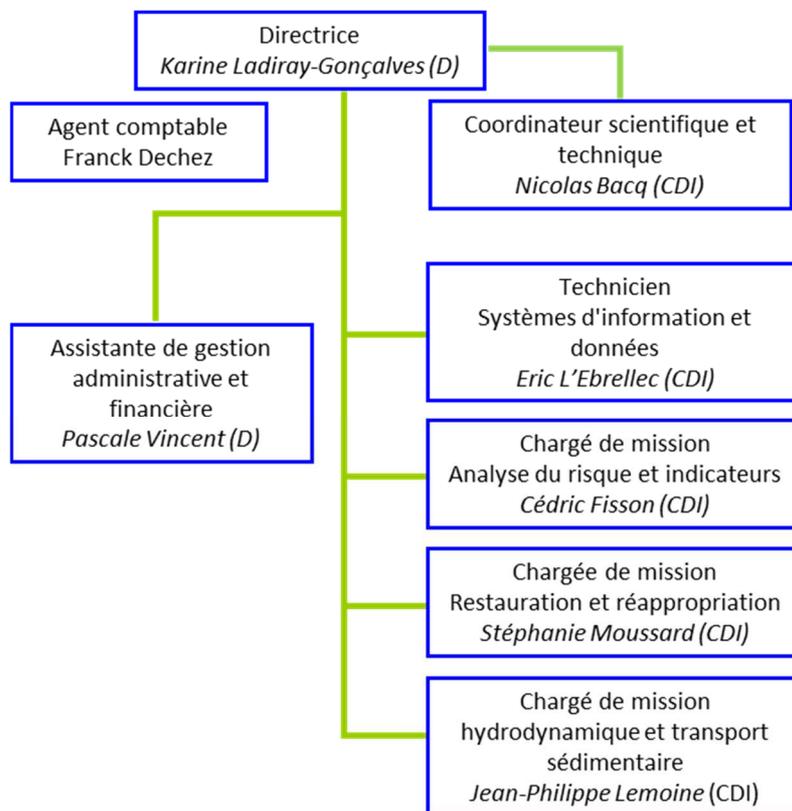


Figure 1 : Organigramme du GIP Seine-Aval fin 2017.

En avril 2017, Manuel Muntoni a été recruté en CDD de 18 mois, grâce à une aide financière exceptionnelle provenant du FEDER, pour travailler sur l'étude Propose (cf D).

Début 2018, une personne pourrait être recrutée en CDD de 2 ans pour travailler sur un outil en appui aux opérations concourant à la préservation et la restauration des fonctions écologiques de l'estuaire de la Seine (cf D).

Il n'est pas prévu d'accueillir des stagiaires en 2018.

## 1.2 La gestion financière

Deux nouveaux membres ont rejoint le groupement au 01/01/2017 : la communauté d'agglomération Caux Vallée de Seine et la communauté d'agglomération Seine-Eure. Certains membres ont été dans l'obligation de baisser leur contribution statutaire pour la période 2018-2020 par rapport aux prévisions 2013-2020. Toutefois, l'AESN a souhaité augmenter significativement sa contribution statutaire sur la période 2017-2020.

Au final, le budget initial voté pour l'année 2018 s'élève à 2 462 832,90 € en recettes. 61 % des recettes sont constituées des contributions statutaires des membres, 37 % correspondent aux recettes exceptionnelles notamment de l'AESN et du FEDER dans le cadre des projets SCRIPTES, PHRESQUES, PROPOSE... Le reste correspond aux immobilisations.

Les dépenses prévues à ce stade, soit 2 152 507,47 €, correspondent à :

- 32 % aux frais de rémunération des personnels, incluant notamment les CDD travaillant sur l'étude PROPOSE, et respectivement sur l'appui à la stratégie de restauration écologique,
- 12 % aux autres frais de fonctionnement (incluant notamment les frais de communication),
- 51 % au financement des projets, notamment les soldes de certains projets du programme de recherche Seine-Aval 5 et Seine-Aval 6 et au financement des autres études : SCRIPTES, PHRESQUES...
- 2 % aux achats d'équipements (notamment liés à la mise en œuvre du réseau SYNAPSES),
- 3 % les amortissements,

Le reste de la somme disponible pour équilibrer le budget, soit 310 325,43 €, viendra alimenter la trésorerie du GIP fin 2018 ; afin de financer une partie de l'acompte de 30% en 2019 et du solde de 40 % en 2020 des projets de recherche Seine-Aval 6.

## 1.3 Le pilotage

A minima, deux Assemblées Générales (AG) sont prévues en 2018 :

- une AG en début d'année 2018 permettant de valider le compte financier et le rapport d'activité 2017,
- une AG en fin d'année 2018 afin de valider le budget et le programme d'activité 2019.

Les comités techniques (CT) seront organisés au rythme moyen d'un comité par trimestre, notamment afin de présenter les résultats des projets en cours.

Le comité scientifique (CS) sera mobilisé pour participer au bilan et transfert des résultats de la phase 5 du programme Seine-Aval. Une rencontre avec le comité technique est prévue à l'automne 2018 pour partager ce bilan.

Il est prévu dans la convention constitutive 2013-2020 du GIP Seine-Aval de réaliser un bilan à mi-parcours de l'action de la structure. Afin de mener ce bilan de manière concomitante avec

les premières réflexions de positionnement de la structure après 2020, il a été décidé de décaler cette action au second semestre 2018. Le groupement va recruter au 1<sup>er</sup> semestre 2018 une société d'audit afin de mener à bien cette prestation.

## 2 Les moyens mis en œuvre pour mener à bien les missions

### 2.1 L'acquisition de données et suivi des indicateurs

Le GIP Seine-Aval poursuivra les acquisitions (marché en cours avec la société ANHYDRE) et assurera la charge financière de la réparation des matériels nécessaires à la mise en œuvre du réseau de mesures SYNAPSES (cf C-1).

Le groupement poursuivra son investissement dans le projet d'amélioration de son système d'observation (SCRIPTES) et notamment le développement de la plateforme et de l'interface Web. Pour cela, le groupement a conclu en 2014, un marché de 4 ans avec la société ARTELIA. Les actions prévues en 2018 sont listées au paragraphe C-3.

### 2.2 Les projets de recherche Seine-Aval

Seize projets de la *phase 5 du programme Seine-Aval* (2013-2017) se sont terminés en 2017.

Trois projets se finaliseront courant 2018. Le bilan et la valorisation de cette phase de recherche sera menée en 2018. Une communication à destination des institutionnels sera réalisée dans la lettre de liaison.

Notamment, le GIP a mis en place en 2013 un partenariat avec l'université de Rouen-Laboratoire M2C et l'IFREMER visant à mettre en place une méthode de calculs des flux sédimentaires à partir des données de son réseau de mesures Synapses : projet SUSPENSE. La contribution financière du GIP Seine-Aval à ce projet s'élève à 75 k€. Ce projet va se finaliser au printemps 2018, suite à la soutenance de thèse de Flavie Druine, recrutée pour mener à bien ce projet.

La *phase 6* (2017-2020) a démarré en 2017 en parallèle de la finalisation des projets de la phase 5. Les orientations de recherche s'inscrivent dans une problématique générale centrée autour du maintien ou de la réhabilitation de la fonctionnalité écologique estuarienne en interaction avec les ambitions de développement économique et des multiples usages de la basse vallée de la Seine. Au regard des acquis, il apparaît aujourd'hui nécessaire de compléter les connaissances permettant :

- de mieux identifier les possibilités d'amélioration de la qualité des habitats au regard du rôle essentiel des milieux estuariens dans la structuration des réseaux trophiques ;
- de mieux discriminer l'influence des différents paramètres de qualité des habitats sur les peuplements biologiques qui les colonisent en s'appuyant sur les populations de poissons en tant que modèle biologique ;
- d'apporter des éléments d'analyse des évolutions possibles de l'estuaire sur le long terme par la prise en compte des changements globaux (changement climatique, évolution des usages, occupation du sol...) dans l'analyse de trajectoires d'évolution.

Ces orientations impliquent notamment :

- de favoriser des démarches intégratives en mobilisant les connaissances acquises antérieurement et en favorisant les méthodologies basées sur des interactions fortes entre les différentes disciplines des sciences de la nature et des sciences humaines et sociales;
- de mieux analyser l'interaction entre les pressions induites par l'anthropisation de l'estuaire et les facteurs « naturels » régissant le fonctionnement écologique de l'estuaire ;
- une analyse multi-scalaire avec un repositionnement des problématiques estuariennes en prenant notamment en compte les liens fonctionnels avec la baie de Seine et la Manche et en articulant les réflexions avec les démarches menées sur le bassin versant.

Neuf projets de recherche sont en cours dans cette phase 6, pour un montant total octroyé par le groupement de 2,41 m€. 32 équipes d'organismes de recherche seront mobilisées durant les 3 ans.

Notamment, le projet MEANDRES (voir description au chapitre B-1) : Modélisation de l'Effet des déplacements anthropiques de sédiments sur l'estuaire de Seine contractualisé en août 2016 avec l'IFREMER va se poursuivre en 2018. Il repose sur une thèse du même nom, qui est réalisée par Jean-Philippe Lemoine, chargé de mission hydrodynamique et transport sédimentaire au GIP en bénéficiant des moyens fournis par l'IFREMER (accès au modèle MARS...).

## 2.3 Les études

Le projet PROPOSE « Potentialités de Restauration des habitats clés pour le Poissons sur l'estuaire de la Seine », porté par le GIP Seine-Aval, et financé au titre de l'appel à projets « Accroître la protection et la restauration des milieux naturels » du programme Opérationnel FEDER/FSE 2014-2020 va se finaliser fin 2018.

En 2018, l'équipe du GIP va finaliser la rédaction d'une synthèse des enseignements acquis ces dernières années sur la problématique de restauration du fonctionnement écologique de l'estuaire de la Seine. Une diffusion plus large sous forme de document de communication sera ensuite engagée.

Si les membres confirment leur souhait que le GIP élabore un outil partagé en appui aux opérations de préservation et de restauration des fonctions écologiques de l'estuaire de la Seine abordé au paragraphe D. , le GIP rédigera un diagnostic basé sur les connaissances disponibles sur les fonctions écologiques de l'estuaire de la Seine et un document cadre pour aider les acteurs à définir les objectifs de leurs opérations ainsi que les modalités de leur suivi.

## 2.4 La mobilisation de l'expertise de l'équipe au service des acteurs

Certaines actions sont déjà identifiées.

Par exemple, suite à la fin des suivis dans le cadre de Port 2000 pris en charge par le GPMH et la maison de l'Estuaire, ces acteurs et l'AESN ont sollicité un appui du GIP Seine-Aval. L'objectif à terme serait de proposer une rationalisation des points de mesures sur les différents compartiments et des fréquences de mesures pertinentes pour assurer un suivi de l'évolution de l'estuaire en cohérence avec la mise en œuvre de la DCE.

D'une manière générale, le GIP Seine-Aval se mobilisera pour répondre aux différentes sollicitations de ses membres financeurs et acteurs de l'estuaire. Le transfert de la compétence gestion des milieux aquatiques et prévention contre les inondations aux EPCI début 2018 va induire un besoin de connaissances et d'outils d'aide à la décision : le GIP a proposé dès 2016 son appui à ses membres. Le GIP sera invité au séminaire politique ayant trait à la mise en œuvre de la GEMAPI sur la Seine aval et sera sollicité pour contribuer à l'organisation d'un séminaire technique de sensibilisation des élus à ces problématiques, qui pourrait avoir lieu fin du 1er semestre 2018.

## 2.5 Les prestations

De manière analogue à ces 5 dernières années, le GIP Seine-Aval sera probablement mobilisé par la DREAL Normandie pour actualiser les indicateurs environnementaux de suivi de la Directive Territoriale d'Aménagement et présenter les résultats en conseil de l'estuaire.

## 2.6 Les actions de communication

Le Groupement a conclu en 2014 un marché avec la société Partenaires d'Avenir pour l'accompagner durant 4 ans dans la révision de sa stratégie de communication, la refonte et la mise en forme de ses supports de communications. En avril 2018, le marché arrive à son terme et le GIP aura mené à bien la plupart des actions prévues suite à la révision de sa stratégie de communication. Un bilan sera présenté en AG début 2018. Un nouveau marché devra être publié en 2018 pour recruter un prestataire pour une durée de 4 ans.

Il est prévu de publier deux lettres de liaison «comprendre l'estuaire» en mars et octobre 2018, a minima un fascicule (le fascicule sur le fonctionnement hydro-sédimentaire de l'estuaire pourrait également être mis à jour) et quatre fiches thématiques dans le courant de l'année (les nouvelles fiches pourraient en partie correspondre en une mise à jour de thèmes déjà abordés par d'anciennes fiches). Suite aux résultats des projets SA5, des idées de problématiques à traiter dans ce type de supports de communication pour les années à venir vont émerger.

Un séminaire de vulgarisation de la connaissance scientifique disponible sur l'estuaire à destination des partenaires techniques a été organisé par le GIP le 21 mars 2017. Les questionnaires de satisfaction étaient très positifs mais suggéraient d'organiser des séminaires plus courts et localisés au plus près des collectivités (communes, communautés de communes...) pour permettre leur participation. En complément du séminaire technique cité

au 2.4, des séminaires locaux seront donc organisés sur les thèmes en lien avec la GEMAPI durant l'année.

Par ailleurs, le groupement a appuyé l'AESN pour permettre l'affichage en direct au droit de ses locaux des données caractéristiques de la Seine à Rouen (mise en service prévue fin 2017). Le groupement appuiera d'autres acteurs si un besoin similaire est exprimé en d'autres endroits de l'estuaire.

### **3 Les démarches permettant de positionner le GIP Seine-Aval dans le jeu des acteurs au niveau du bassin et au niveau national**

#### **3.1 Les démarches axe Seine**

A noter en particulier que le programme Seine-Aval intègre depuis 2015 la Zone Atelier Seine (instance du CNRS visant à structurer des dynamiques de recherche sur les relations environnement-société, regroupant les démarches OPUR, PIREN-Seine, Seine-Aval). Cette nouvelle dynamique permet de favoriser la cohérence des démarches de recherche sur le continuum Seine. Ainsi, les projets qui se sont structurés depuis 2015 dans cet état d'esprit, constituent les actions phares de la Zone Atelier Seine. Ces projets bénéficient en partie de financements dans le cadre du CPIER vallée de Seine.

Grâce à un financement obtenu dans le cadre du CPIER Vallée de Seine, le projet PHRESQUES, porté par le GIP Seine-Aval et regroupant de nombreux scientifiques œuvrant sur le bassin versant de la Seine a démarré en 2016. Son objectif est d'harmoniser et de renforcer les systèmes actuels de suivi en continu des paramètres hydro-sédimentaires et biogéochimiques (cf. C-1). La première phase de 2 ans se finalisera en juin 2018 ; une capitalisation des acquis de cette première phase sera présentée aux financeurs. Une phase 2 sera proposée aux financeurs courant 2018 suite au retour d'expérience de cette 1<sup>ère</sup> phase.

Il est également à noter que le GIP Seine-Aval a obtenu en 2017 un financement exceptionnel de l'AESN de 80% du projet SA6-Plastic SEINE, qui durera de 2017 à 2020 et qui s'intéresse aux flux et impacts des microplastiques dans la Seine. Ce financement est fléché dans le cadre du CPIER Vallée de Seine.

Le projet CONSACRE de diagnostic des discontinuités physiques et chimiques et d'évaluation des attentes de la restauration écologique pour la continuité de l'axe Seine pour les poissons a été déposé fin 2017 dans le cadre du Contrat de Plan Etat inter-Régions Vallée de Seine. Il a reçu un accueil très favorable. Sous réserve de l'obtention des financements de l'AESN, des Régions Normandie et Ile de France, le projet pourrait démarrer début 2018 pour une durée de 3 ans.

Le groupement contribue également à l'animation d'une réflexion afin de mobiliser des connaissances et méthodes en écotoxicologie, concernant les eaux douces, estuariennes et marines, dans une perspective de renforcement du suivi des masses d'eau du bassin Seine.

Ce projet a été proposé à l'AESN pour envisager des pistes de financement. Il durerait 4 ans et pourrait démarrer dès 2018.

### **3.2 Les démarches en inter-estuariers**

Le groupement poursuit son investissement aux côtés de la mission inter-estuariers de l'AFB (Agence Française pour la Biodiversité), qui est hébergée à l'université de Rouen. Fin 2017-début 2018, cette mission fait l'objet d'un audit ayant pour objectif de réaffirmer les attendus de la mission (en lien avec la révision prochaine de la Directive Cadre sur l'Eau) et les moyens nécessaires pour mener à bien cette mission. Le GIP a participé activement à cet audit et se positionne pour renforcer son partenariat à l'avenir avec cette mission.

En partenariat avec la fondation de recherche ROVALTAIN, l'IRSTEA et l'UMR SEBIO, le GIP Seine-Aval participe au projet Biomarqueurs et Biodiversité (Expertise au service de l'utilisation des biomarqueurs pour la surveillance de l'état écologique des écosystèmes aquatiques continentaux et de transition) retenu au titre de l'appel à manifestation d'intérêt sur la surveillance et évaluation proposé par l'Agence Française pour la Biodiversité. Ce projet durera 2 ans (2018-2019).

Le GIP Seine-aval a été sollicité pour participer au projet INTERTIDE « INTERcomparison of TIDal Estuaries in NW Europe », qui démarrera en 2018 pour une durée de 3 ans. Ce projet a pour objectif de mettre en cohérence des données caractéristiques de 10 estuaires européens et de mener des études comparatives de leur fonctionnement. Ce projet est financé par une fondation de recherche Belge.

## B-COMPRENDRE L'ESTUAIRE : QUELS SONT LES PROCESSUS A L'ŒUVRE ?

Ce chapitre a pour objectif de mettre en évidence les différents projets qui contribuent à mieux comprendre les mécanismes du fonctionnement de l'estuaire de la Seine. Les travaux se focalisent sur les problématiques du fonctionnement environnemental du lit majeur de la Seine en favorisant les liens fonctionnels avec le bassin versant et la baie de Seine.

### 1 La dynamique morpho-sédimentaire : le moteur de l'estuaire

La morphologie de l'estuaire ainsi que les mouvements de l'eau et des sédiments conditionnent son fonctionnement et les principaux usages.

Les acquis des travaux de recherche récents ont permis de réduire les incertitudes des simulations du déplacement des sédiments dans l'estuaire sur des périodes d'un à deux ans. La démarche de modélisation enrichit la compréhension de la dynamique de l'estuaire, en particulier selon les forçages naturels (tempêtes, crues...).

L'avancement de cette démarche, étroitement partagée avec les partenaires techniques, permet aujourd'hui d'envisager d'étudier de manière plus approfondie l'influence du déplacement anthropique des sédiments (activité de dragage) sur la dynamique de l'estuaire. Cela permet également de tenter de se projeter sur du plus long terme pour étudier les évolutions possibles de l'estuaire à l'horizon de 50 ans.

#### Quelle est l'influence des transferts anthropiques de sédiments sur la dynamique hydro-morpho-sédimentaire de l'estuaire ?

##### MEANDRES

Initié fin 2016, le projet de recherche Seine-Aval 6 MEANDRES a pour objectif d'étudier l'effet des flux sédimentaires induits par le dragage sur le fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire de l'estuaire de la Seine. La première année a permis de préparer les outils numériques nécessaires à cette étude. Le modèle hydro-morpho-sédimentaire Mars3D permet maintenant de suivre le devenir de différentes sources de sédiments au sein de l'estuaire. Dans le cas de Méandres, le traçage permettra d'étudier l'effet de différentes stratégies de gestion des sédiments sur le fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire de l'estuaire. En 2018, l'effort engagé dans le projet pour s'assurer que l'outil permette des simulations réalistes sera poursuivi. Les premiers scénarios contrastés de pratiques de l'activité de dragage seront retenus de manière concertée et leur effet sur le fonctionnement physique de l'estuaire étudié.

#### Quelles pourraient être les évolutions morphologiques de l'estuaire sur le long terme ?

##### MORPHOSEINE

Dans le but d'étudier les évolutions possibles de la morphologie de l'estuaire sur le long terme, il est nécessaire d'adapter les outils de simulation disponibles. C'est le premier objectif du projet MORPHOSEINE initié en 2017. Pour cela, des améliorations du modèle SédiMars3D,



développé à l'Ifremer, sont en cours et une comparaison avec l'outil développé par la société Artelia pour le compte du GPMH permettra d'enrichir cette démarche de modélisation.

En 2018, des simulations rétrospectives seront proposées pour évaluer les capacités de l'outil à étudier le temps long (de l'ordre de 50 ans). Ces scénarios permettraient d'étudier des trajectoires plausibles passées de l'estuaire (ce qui se serait passé si tel aménagement n'avait pas été réalisé, ou si le climat avait été différent...). La finalité sera de proposer des scénarios pour l'analyse de trajectoire plausibles à venir, selon des scénarios tendanciels (avec variabilité climatique) ou incluant un changement climatique ou bien tenant compte de stratégies d'adaptation.

## 2 La dynamique des milieux : évaluer l'intensité des processus à l'origine du fonctionnement écologique de l'estuaire.

Les milieux estuariens constituent une mosaïque d'habitats dont le rôle écologique résulte de l'intensité de processus complexes qui concourent à assurer un fonctionnement propre aux estuaires (transformation des nutriments ou des contaminants chimiques, production primaire, zone d'alimentation de nombreuses espèces...). Ils sont très dynamiques, or les variations spatiales et temporelles de leurs caractéristiques conditionnent ce fonctionnement. L'étude de ces mécanismes doit aider à identifier les objectifs d'opérations d'aménagement des milieux qui permettront de maintenir et restaurer le fonctionnement écologique de l'estuaire.

De nombreux travaux ont déjà permis d'étudier et de mesurer l'intensité des processus hydro-sédimentaires, chimiques et biologiques et d'identifier les facteurs d'influence. Les études intégrées permettant d'appréhender le fonctionnement des habitats estuariens sont nécessaires et encore rares sur l'estuaire. Les démarches de modélisation engagées traduisent en partie ces connaissances et permettent, sur certains volets du fonctionnement de l'estuaire, des analyses quantitatives à l'échelle de grands secteurs voire de l'estuaire dans son ensemble.

L'effort de recherche doit se poursuivre pour mieux comprendre la dynamique des interactions entre les processus physiques, chimiques et biologiques à l'échelle des habitats. Certains maillons biologiques clés du système font l'objet d'une attention particulière afin de combler les déficits de connaissances.

### Comment améliorer le fonctionnement écologique des vasières de l'estuaire de la Seine ?

#### PHARESEE

La production primaire microphytobenthique (développement des micro-algues) des zones intertidales est une source essentielle pour le fonctionnement des réseaux trophiques estuariens. Elle résulte de l'interaction complexe des dynamiques hydro-sédimentaires, des sources et transformation des nutriments et des effets bioturbateurs et trophiques d'espèces structurantes pour ces habitats. Le projet PHARE-SEE va s'attacher à développer une modélisation de cette production en prenant en compte les principaux processus de contrôle. La modélisation permettra de mieux discriminer les facteurs d'influence. Cette modélisation reposera sur un bilan des connaissances disponibles sur les habitats intertidaux de substrats meubles et un effort conséquent de mesures sur le terrain.

En 2017, les 9 équipes impliquées ont développé les stratégies pour mener à bien la synthèse, qui a été initiée. Les campagnes de mesures et le développement de la modélisation ont pu être précisées.



En 2018, des ateliers de travail permettront de formaliser la synthèse de connaissances. D'autre part, deux campagnes intensives de 15 jours consécutifs auront lieu en février et en août.

## SENTINELLES

Autre maillon essentiel du fonctionnement écologique des estuaires, la macro-faune benthique fait l'objet de suivis depuis de longues années sur les vasières du secteur aval de l'estuaire. Les études intégrées du fonctionnement des habitats intertidaux, cherchant à caractériser l'ensemble des processus structurant le développement de ces peuplements, sont rares. Dans le projet SENTINELLES, en interaction forte avec le projet PHARESEE, il est prévu de revisiter l'ensemble des données disponibles afin d'identifier les principaux facteurs structurants. D'autre part, une espèce fait l'objet d'une attention particulière : le ver *Hediste diversicolor*. Au-delà d'une ressource trophique majeure pour les oiseaux et poissons, les travaux Seine-Aval 5 ont mis en évidence son influence importante sur le fonctionnement même de son habitat (stabilité des vasières, production primaire). Dans le projet SENTINELLES, sa dynamique de population sera étudiée afin de mieux cerner les paramètres qui contrôlent le développement de cette espèce.

En 2017, l'historique des données a été collecté et les travaux de terrain préparés. En 2018, des campagnes de terrain, menées en étroite collaboration avec le projet PHARESEE seront menées pour l'étude de la dynamique de population d'*Hediste diversicolor*. La stratégie de modélisation des habitats fonctionnels des espèces cibles sera mise en œuvre.

## Comment améliorer la prise en compte du compartiment zooplanctonique dans l'analyse du fonctionnement trophique de l'estuaire ?

### SENTINELLES

Le projet SENTINELLES vise à enrichir la caractérisation du compartiment zooplanctonique de l'estuaire aval. Si certaines espèces ont fait l'objet d'une attention particulière dans les projets précédents, il est ici prévu de quantifier l'abondance et la biomasse totale du zooplancton disponible, comme nourriture pour les niveaux trophiques supérieurs. Cette action sera accompagnée d'une étude visant à mieux comprendre le comportement trophique du zooplancton et donc le contrôle de la production phytoplanctonique.

Les stratégies de suivi de terrain ont été préparées en 2017 pour une mise en œuvre en 2018.

## 3 La qualité de l'eau : les problématiques d'intérêt émergent

Sur une trajectoire d'amélioration notable depuis les années 1980, la qualité de l'eau de l'estuaire de la Seine ne permet pas encore aujourd'hui d'atteindre certains objectifs réglementaires et peut encore constituer un risque pour l'homme et la santé de l'écosystème. Cela se traduit dans les états des lieux de la DCE et de la DCSMM. La présence de micropolluants dans les eaux et sédiments pose de nombreuses questions méthodologiques, notamment pour leur suivi et leurs impacts potentiels.

Les travaux scientifiques contribuent à identifier les problèmes que peut poser la présence de certains contaminants dans les milieux aquatiques, en particulier grâce à l'amélioration continue des techniques analytiques. Les acquis précédents sur l'estuaire ont contribué à hiérarchiser les enjeux par l'évaluation



des différents apports à l'estuaire, de l'imprégnation du milieu estuarien de la Seine et de la toxicité potentielle de nombreux contaminants.

L'effort de recherche doit se poursuivre pour identifier les enjeux à venir pour l'estuaire. L'étude des déchets plastiques est développée en réponses aux attentes formulées dans l'état des lieux de la DCSMM. D'autres travaux se focalisent sur des composés organohalogénés (COH) récemment inclus dans la convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants, susceptibles d'intégrer à court ou moyen terme les listes de composés prioritaires des Directives Européennes. Les travaux cherchent à quantifier leur présence dans le milieu, leur transfert dans les chaînes trophiques et les effets écologiques potentiels.

## Comment estimer les flux de macrodéchets plastiques transitant en Seine et exportés en Manche ?

### MACROPLAST

Le projet est porté par le Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains (LEESU – Paris), sollicité par le Ministère de la Transition écologique et solidaire. Pour réduire de manière significative les flux de déchets, les apports fluviaux doivent être connus. L'objectif du projet est d'évaluer les flux de macro déchets transitant en Seine. Ce projet est réalisé en collaboration avec le SIAAP (Service public de l'assainissement francilien) sur la partie amont du bassin et avec le GIP Seine Aval et l'association « SOS Mal de Seine » pour appréhender les spécificités du secteur estuarien.

L'objectif est de proposer des méthodes et une première estimation des flux de macro déchets plastiques (> 20 cm) en Seine, mais également comprendre la dynamique dans l'estuaire. Les données existantes seront mobilisées et complétées par des suivis de terrain.

Dès 2017, le GIP Seine-Aval a associé les principaux acteurs intéressés par cette problématique (RNNES, Conseil Général, PNRBSN). La méthodologie est en cours de développement et les premiers travaux sur le terrain auront donc lieu en 2018.

## Les micro-plastiques posent-ils un problème écologique dans l'estuaire de la Seine ?

### PLASTIC-Seine.

En vieillissant et au contact des eaux marines, les déchets plastiques se fragmentent successivement en particules de plus en plus petites. Ainsi transformés, ils se mélangent aux zooplancton et phytoplancton et sont consommés par la faune marine qui alimente les réseaux trophiques. Le projet PLASTIC-Seine (Flux et impacts des microplastiques dans l'estuaire de la Seine) a pour objectif d'étudier de manière intégrée l'occurrence et les niveaux d'imprégnation de l'estuaire de la Seine par les microplastiques (colonne d'eau, sédiment et réseau trophique), mais également d'évaluer leur devenir et leur impact sur différents niveaux du réseau trophique. Il permettra de dresser un premier état des lieux de la contamination en microplastiques de l'estuaire. Ces microplastiques pourraient induire des effets délétères de nature physique ou toxicologique sur différents niveaux du réseau trophique.

Initiée en 2017, la première étape du projet a consisté à préciser les stratégies d'échantillonnage et développer les méthodes de comptages des microparticules présentes dans les espèces étudiées. Ainsi, en 2018 les premiers résultats d'inventaires seront disponibles et les expérimentations pour l'analyse des effets possibles sur les espèces cibles du projet seront organisées.



## Les contaminants organohalogénés d'intérêt émergent et historique : quels transferts depuis le sédiment jusqu'au juvénile de sole ?

### CHOPIN

Le projet CHOPIN étudie, dans l'estuaire de la Seine, les transferts de contaminants organohalogénés (COH) historiques et d'intérêt émergent depuis le sédiment et via le réseau trophique au cours de la phase juvénile de la vie de la sole. La stratégie de l'étude repose sur deux approches : mesure *in situ* de la contamination et modélisation à l'échelle des individus, du réseau trophique et de la population de sole.

En 2017, les stratégies d'échantillonnage ont été affinées et mises en œuvre. Le travail de modélisation sera engagé en 2018. Cette action permettra des échanges inter-disciplinaires entre spécialistes en chimie de l'environnement, en analyse de réseau trophique et en modélisation des transferts trophiques.

## 4 Les populations biologiques : les facteurs déterminant leur état de santé

Les populations biologiques constituent des marqueurs de l'état de l'environnement. Parmi les différents groupes, les poissons font l'objet d'une attention particulière dans les estuaires. Leur état de santé reflète de nombreux paramètres de qualité de l'environnement aquatique. Le suivi des poissons fait partie des indicateurs de qualité de la DCE pour les eaux de transitions et des impacts des projets d'aménagement et de restauration. Identifier les facteurs qui limitent le maintien d'une population est un préalable en vue de cibler les leviers de restauration des habitats.

Les acquis scientifiques actuels permettent de décrire le rôle des principaux types d'habitats de l'estuaire de la Seine dans le cycle de vie des poissons. Une partie importante de ces travaux concerne la fonction de nurserie de poissons marins et estuariens. L'impact de différents facteurs (accessibilité, qualité de la nourriture disponible, effets de la contamination) sur l'état de santé des individus est étudié de manière de plus en plus fine grâce aux progrès des outils analytiques développés.

Evaluer l'état de santé d'une population et son évolution au regard de l'évolution de la qualité des habitats reste un défi scientifique majeur. La diversité des facteurs influents et leur grande variabilité spatiale et temporelle rend la tâche complexe.

Ainsi, les efforts de recherche se poursuivent pour mieux comprendre les liens entre les variations de l'environnement et l'état de santé des espèces. Les défis scientifiques concernent tout d'abord la hiérarchisation de l'importance de l'effet des différents types de facteurs (caractéristique physique, qualité de la nourriture, qualité chimique) sur l'état de santé des individus. Ensuite, l'ambition est d'initier des travaux qui relient des observations faites sur des individus de l'estuaire de la Seine à l'étude d'une population entière.

## Comment les qualités trophique et chimique des habitats estuariens influencent-elles l'état des populations de poissons ?

### CAPES

Le projet CAPES a pour objectif principal la description et la quantification spatio-temporelle de la capacité trophique de l'estuaire aval et proche baie de Seine et de ses effets sur l'état physique des juvéniles (croissance et condition physique). Il se focalise sur quatre espèces



marines dépendantes des estuaires pour leur cycle de vie : sole, plie, merlan, bar. En 2017, l'échantillonnage sur deux périodes particulièrement importantes dans la vie d'un juvénile de poisson, a pu être réalisé.

Ainsi, en 2018 les analyses nécessaires à l'interprétation de l'influence de la qualité trophique des habitats de l'estuaire sur les juvéniles de poissons seront menées. Cela reposera sur l'analyse croisée des données descriptives de l'intégralité des proies potentielles, incluant les organismes benthiques, suprabenthiques et la méiofaune acquises aux mêmes périodes que l'échantillonnage des poissons. En parallèle, l'analyse des contenus des estomacs de poissons et l'utilisation de traceurs isotopiques sera engagée.

## HQFISH

Le projet HQFISH s'intéresse à l'évaluation de la qualité chimique des habitats sur l'état de santé de la population d'une espèce emblématique de l'estuaire de la Seine, le flet européen (*Platichthys flesus*). Ce poisson, par son cycle de développement qui se déroule entièrement en estuaire, est de plus en plus étudié à l'échelle de l'Europe (de la Baltique au Portugal), en tant qu'espèce sentinelle de la qualité des habitats estuariens.

Ce projet étudie les phases cruciales du cycle de vie : la nourricerie et la reproduction. Il mobilise un large panel d'outils analytiques permettant d'évaluer l'état de santé des individus. Ces résultats sont confrontés à divers niveaux de qualité des habitats rencontrés en estuaire de Seine et en comparant avec un autre estuaire moins contaminé.

En 2017, des expérimentations de terrain ont pu être menées à bien. En 2018, l'analyse des données acquises sur l'état de santé des juvéniles sera réalisée. La stratégie d'échantillonnage sera poursuivie pour étudier le stade reproducteur. L'étude génétique sera également initiée.

## CHOPIN

Le projet CHOPIN cherche à mieux comprendre l'impact de la contamination globale de la nourricerie de l'estuaire de Seine sur la capacité de renouvellement du stock de sole de Manche Est. Cette démarche ambitieuse repose sur une stratégie existante de modélisation du cycle de vie de la Sole, qui sera adaptée et enrichie pour prendre en compte le volet effet de la contamination. Cette tâche sera engagée fin 2018.

En 2018, en complément des comités de suivi, une journée inter-projets sera organisée pour favoriser la cohérence des travaux sur ce volet et également faciliter l'appropriation par l'équipe du GIP Seine-Aval.

## Comment les caractéristiques physiques et physico-chimiques des habitats de l'axe Seine influencent-elles la continuité écologique piscicole ?

### CONSACRE

Si les financeurs du CPIER retiennent l'étude « continuité écologique axe Seine », elle sera engagée en 2018 pour une durée de 3 ans. Elle concerne les poissons migrateurs et certaines espèces d'eau douce à enjeux tels qu'identifiées dans le PLAGEPOMI et les SRCE. L'objectif



général du volet écologique est 1/ la mise en cohérence des connaissances relatives aux habitats de l'axe de Seine et des principaux affluents 2/ d'étudier l'accessibilité de ces habitats au regard des contraintes physiques et physico-chimiques 3/ de compléter les connaissances sur le mouvement des poissons en Seine. Une analyse historique de cette continuité est prévue. L'étude des effets de scénarios de changement climatique sur l'hydrologie, la température et l'oxygène sera menée sur la Seine de Paris à Poses. Ainsi, la finalité du projet est d'enrichir le diagnostic des continuités écologiques à l'échelle de l'axe Seine et contribuer au partage des enjeux de la continuité écologique à cette échelle.

Les travaux menés dans les programmes Seine-Aval précédents ont permis par des techniques de suivis télémétriques de tracer les déplacements de 3 espèces de poissons migrateurs (le mulot porc, l'anguille européenne et le flet). Les interprétations permettent de mieux identifier la nature des habitats utilisés et la dynamique spatiale et temporelle d'occupation. En lien avec les travaux récents favorisant la continuité écologique au niveau du barrage de Poses, il est prévu des études complémentaires sur le comportement des poissons en amont et en lien avec les enjeux de restauration de la continuité de la Seine Moyenne.

Au-delà des acquisitions de données sur le comportement des poissons, des démarches de modélisation de l'accessibilité des habitats sont maintenant disponibles sur certains affluents de l'estuaire. Cette démarche de modélisation va être étendue à l'échelle de l'ensemble de la vallée de la Seine en ciblant des cas d'étude particuliers.

En 2018, les travaux vont débiter par un bilan des enjeux de continuité, des données disponibles sur les habitats et le lancement des travaux de modélisation sur les cas d'études retenus conjointement avec les partenaires techniques et acteurs du CPIER Vallée de Seine.

## 5 L'homme et l'estuaire : relations environnement-société et trajectoires d'évolution

Les paramètres environnementaux qui contrôlent le fonctionnement de l'estuaire évoluent en interaction avec les activités anthropiques sur ce territoire, elles-mêmes fortement influencées par les dynamiques socio-économiques à l'échelle locale ou à une échelle plus globale (bassin versant, nationale, internationale). L'étude des potentialités d'évolution du système s'envisage par l'analyse des trajectoires d'évolution qui tiennent compte de ces interactions. Sensibiliser les différents acteurs et usagers aux problématiques environnementales des territoires qui composent l'estuaire apparaît comme un enjeu identifié par certains acteurs.

Les travaux scientifiques passés se sont intéressés aux usages et perceptions des différents publics concernés par le fleuve dans sa partie estuarienne. L'étude de retour d'expérience de l'association de ces publics aux projets de restauration écologique nous permet de disposer d'un éventail de préconisations pour favoriser la réussite de ces démarches.

Les travaux de recherche se poursuivent afin d'élargir l'analyse de la dynamique de l'estuaire et de considérer l'estuaire de la Seine dans un système social territorial organisé. Il s'intéresse à l'histoire socio-écologique de l'estuaire afin d'en tirer des enseignements sur ces interactions société-environnement. Les modalités de communication sur les enjeux environnementaux vers les différents publics et usagers seront également explorées.



## Trajectoire socio-écologique de l'estuaire : que nous apprend l'histoire ?

### TRAESSI

Ce projet cherche à mettre en relation l'évolution de l'état environnemental de l'estuaire et de différents territoires le constituant avec les événements sociétaux passés (évolution des pressions, des usages et perceptions, des actions menées par les gestionnaires), qui ont pu provoquer de telles évolutions. Cette démarche pluridisciplinaire doit nourrir la réflexion des acteurs de l'estuaire en favorisant la compréhension des processus socio-écologiques, qui ont conduit à la situation actuelle.

Initiés en 2017, les travaux préliminaires ont permis d'identifier les cas d'étude supports à cette démarche qui seront développés en 2018. Ils concernent l'étude :

- des impacts du barrage de Martot sur le paysage et les activités fluviales depuis les années 1860 jusqu'à son démantèlement définitif en 2017,
- de la modification de la géographie locale et l'impact socio-économique du Pont de Normandie,
- de la structuration réglementaire et administrative de l'estuaire et ses implications en matière de gestion des territoires fluviaux et humides depuis la fin du XVIIIe siècle.

## Perception des problématiques de continuité écologique piscicole par les différents usagers et enjeux de communication : quel retour d'expérience sur le bassin de la Seine ?

### CONSACRE

L'appréhension des stratégies de restauration de la continuité piscicole invite à s'interroger sur le rôle des acteurs, qu'il s'agisse des promoteurs des opérations, des usagers concernés ou plus généralement, des riverains de l'axe Seine et des principaux affluents.

La mise en œuvre de la restauration de la continuité écologique se confronte souvent sur le terrain à des oppositions. Il est ici proposé de dresser un inventaire des démarches innovantes déjà engagées sur l'axe Seine et sur les affluents, qui favorisent la mise en place d'un dialogue et la construction de projets de restauration s'articulant avec les enjeux de territoire. L'analyse portera en particulier sur les supports d'information mis en place par les porteurs de projets.

En 2018, il sera réalisé l'inventaire des démarches de restauration qui présentent un intérêt pour nourrir l'analyse des modalités de communication et retours d'expérience associés. Les secteurs qui feront l'objet des enquêtes seront également choisis. Les secteurs de Martot et le bassin de l'Epte ont d'ores et déjà été évoqués comme présentant un intérêt particulier.



## C-SUIVRE L'ESTUAIRE : QUELLES SONT LES DYNAMIQUES ET TENDANCES D'EVOLUTION ?

Ce chapitre a pour objectif de mettre en évidence les différents projets qui contribuent à développer les outils d'observation du fonctionnement de l'estuaire et d'évaluation de son état de santé.

### 1 Des suivis pérennes

Comprendre les dynamiques et suivre les tendances d'évolution de l'estuaire implique de disposer d'une stratégie d'acquisition de données adaptée aux spécificités de l'estuaire. De nombreux programmes de surveillance existent pour répondre à différents enjeux, en particulier réglementaires.

Le GIP Seine-Aval s'implique dans la mise en œuvre de suivis récurrents sur différents compartiments du fonctionnement estuarien. En particulier, depuis 2010, il a en charge la mise en œuvre du réseau de suivi haute-fréquence de la qualité de l'eau SYNAPSES. Il contribue régulièrement au suivi de l'estuaire par le financement de campagnes de mesures ponctuelles, qui peuvent servir à la surveillance de l'estuaire sur le long terme.

De plus en plus, il s'implique dans la mise en cohérence des réseaux de suivi à l'échelle de l'axe Seine.

#### Des données pour comprendre et suivre les dynamiques sédimentaires et bio-géochimiques de l'estuaire

##### SYNAPSES

Le réseau SYNAPSES permet depuis 2012, un suivi haute fréquence des principaux paramètres caractérisant la qualité de l'eau en estuaire. Il repose sur 5 stations réparties d'amont en aval (Rouen, Val des Leux, Tancarville, Fatouville et Balise A), équipées de sondes multiparamètres mesurant température, conductivité, salinité, turbidité, oxygène dissous et fluorescence. En 2018, aucune opération majeure n'est prévue sur le réseau. Le GIP Seine-Aval prendra en charge financièrement la maintenance du réseau et assurera la gestion de la base de données.

##### PHRESQUES.

Le projet PHRESQUES a pour objectifs l'harmonisation et le renforcement des réseaux de mesures haute-fréquences des principaux paramètres de qualité de l'eau du bassin versant de la Seine à la baie de Seine (courant, turbidité, oxygène, différents types d'algues, orthophosphates...). L'année 2018 sera marquée par la mise en service de la station de suivi en continu à l'amont du barrage de Poses. Cette action répond à une attente forte des acteurs de la surveillance et de la communauté scientifique.



## 2 Des protocoles et indicateurs adaptés

Le fonctionnement complexe et très dynamique des estuaires implique une réflexion spécifique sur les modalités de leur suivi. Cela concerne le suivi des dynamiques et cycles de court terme et également les tendances sur le plus long terme.

Dans le cadre des travaux de recherche, des protocoles et des outils de suivis sont développés. L'objectif est double : 1/ disposer des méthodologies adaptées pour mieux comprendre le fonctionnement du système 2/ proposer des méthodologies qui puissent être mobilisables par les acteurs pour les différents besoins de surveillance. La réflexion porte à la fois sur les protocoles de terrain, en laboratoire, le traitement des données et sur le choix des descripteurs les plus pertinents selon les finalités recherchées. D'une manière générale, un effort particulier est mené pour favoriser le développement de méthodologies cohérentes à l'échelle du continuum Seine et valoriser les acquis qui seraient utiles à des suivis cohérents entre différents estuaires.

Les acquis concernent les différentes thématiques d'étude opérées par le GIP Seine-Aval. Les travaux en cours concernent : 1/ l'appui à la mise en œuvre et à l'exploitation des réseaux de mesures en continu des paramètres physico-chimiques de l'eau 2/ le suivi des effets de la contamination sur les peuplements biologiques.

### Comment évaluer les flux sédimentaires à partir de site de suivi haute-fréquence de la turbidité de l'eau ?

#### SUSPENSE

Le projet SUSPENSE vise à étendre et à approfondir notre connaissance de la dynamique des matières en suspension (MES) au sein de l'estuaire en lien avec les principaux forçages et en s'appuyant sur les données acquises par le réseau de mesure SYNAPSES. Ce projet se structure autour de trois axes de recherche :

- l'analyse de la variabilité spatio-temporelle des caractéristiques des matières en suspension, et la quantification des concentrations en MES à partir des mesures de turbidité,
- l'étude de la variabilité transversale des concentrations en MES et la quantification des flux liquides et solides à l'échelle de cycles de marée,
- la mise en place d'une méthodologie de calcul des flux sédimentaires à partir des mesures SYNAPSES et l'analyse de leur variabilité.

La démarche engagée dans ce projet arrivera à son terme début 2018. Les résultats pourront être ainsi partagés.

### Comment suivre l'impact de la contamination chimique sur l'état de santé des peuplements biologiques en estuaire de Seine et d'une manière générale dans les eaux de transition ?

Les réponses biologiques mesurées de la molécule à l'individu, communément regroupées sous le terme générique de biomarqueurs (incluant la bioaccumulation), trouvent aujourd'hui leur place au sein des réglementations visant à classer la qualité des masses d'eau. En effet, elles apparaissent comme un complément essentiel aux analyses chimiques eau/sédiment et aux approches biocénologiques, en permettant de caractériser plus spécifiquement les effets de la contamination sur les organismes exposés. Toutefois, le déploiement de biomarqueurs dans le cadre d'un réseau de surveillance environnemental nécessite au préalable de préciser les conditions d'application des différents outils déployés et d'établir, au regard de leur pertinence



écotoxicologique et écologique, une grille de lecture conduisant à une interprétation claire et intégrative.

Si de tels niveaux de finalisation méthodologique commencent à être atteints en milieu marin et dans certaines portions des bassins versants continentaux, ce n'est pas encore le cas pour les écosystèmes estuariens. Trois démarches en cours en 2018 vont contribuer à fournir des éléments de stratégie pour une surveillance adaptée au fonctionnement particulier des eaux de transition et en particulier de l'estuaire de la Seine.

## ECOTONES

C'est dans ce contexte qu'a émergé le projet ECOTONES. Le projet a pour ambition d'initier une stratégie de suivi pérenne des effets de la contamination sur l'état de santé de la faune estuarienne et son évolution.

Le projet a débuté durant le dernier trimestre 2014 pour une durée de 4 ans. Les premiers prélèvements et les analyses associées ont commencé dès le printemps 2015 et se clôtureront à l'issue de l'année 2017.

Au-delà de la donnée brute, le consortium d'ECOTONES travaille à la définition d'une grille de lecture, pour chaque outil, permettant (1) d'estimer la (non)-significativité et la spécificité de la réponse biologique vis-à-vis du stress chimique et (2) de classer le niveau de gravité de l'effet observé. 2018 sera la dernière année de ce travail. L'objectif est de proposer un ou quelques indices intégrateurs des différents résultats générés dans le cadre du projet (ie. Interprétations croisées des différentes mesures en intra- et/ou inter-espèces) comme un outil d'aide à la gestion pour caractériser la qualité écotoxicologique des masses d'eau estuariennes.

## B&B

Le projet « Biomarqueurs et Biodiversité » (financé dans le cadre de l'appel à manifestation d'intérêt de l'AFB) vise à apporter une expertise au service de l'utilisation des biomarqueurs pour la surveillance de l'état écologique des écosystèmes aquatiques continentaux et de transition. Le rôle du GIP Seine-Aval dans ce partenariat est d'assurer la valorisation auprès des acteurs de la surveillance des résultats de la recherche menée sur l'estuaire de la Seine (projet ECOTONES – Seine-Aval 5). En effet ces travaux sont d'intérêt national pour les eaux de transition sur cette problématique. En 2018, des réunions de travail spécifiques aux milieux estuariens seront organisées pour repositionner les résultats d'ECOTONES dans une perspective de suivi des eaux de transition. Un atelier de présentation de la démarche globale du projet auprès des acteurs de la surveillance sera organisé en fin d'année.

## Vers un suivi cohérent de la bio-surveillance sur le continuum Seine ?

Le GIP Seine-Aval, en collaboration avec l'UMR SEBIO (université du Havre, de Reims et INERIS), a porté auprès de l'AESN une proposition de projet visant à développer un suivi cohérent de l'impact de la contamination chimique des milieux aquatiques cohérent à l'échelle du continuum Seine. Cette réflexion mobilise 6 partenaires scientifiques. La démarche vise la définition d'outils de diagnostic de la qualité de différentes masses d'eaux (cours d'eau, masses d'eau de transition, masses d'eau côtières), qui permettent d'établir une cartographie



des effets observés à l'échelle du bassin. La prise en considération de milieux de caractéristiques physico-chimiques très variées (milieu dulçaquicole, milieu estuarien, milieu côtier) ne permet pas l'utilisation d'une espèce « modèle » unique le long de ce continuum. Ainsi, la question centrale et le verrou scientifique associé, réside dans la capacité à comparer et inter-calibrer des réponses biologiques traduisant un effet toxique et évaluées sur différentes espèces assurant la couverture du continuum.

La démarche a suscité l'intérêt et pourrait donner lieu au lancement d'un projet de 4 ans dès 2018. Deux ans seraient consacrés au développement méthodologique. Les deux années suivantes permettraient la mise en œuvre du suivi à l'échelle du bassin et la valorisation des résultats auprès des acteurs de la surveillance.

### 3 Systèmes d'information au service des acteurs

Mettre à disposition des informations actualisées sur le fonctionnement et l'état de santé de l'estuaire est une attente des partenaires du GIP Seine-Aval. Dans cette optique, le groupement contribue notamment au développement de systèmes d'information.

Ces systèmes concernent les bases de données brutes ou traitées (indicateurs, descripteurs), leurs systèmes de gestion et les interfaces de partage avec les partenaires techniques.

Les outils de simulation concernent en particulier les modèles numériques mobilisables par l'équipe du groupement pour répondre à des sollicitations des acteurs opérationnels et de la communauté scientifique.

#### Enrichir en indicateurs et bases de données l'outil de suivi de l'état de santé de l'estuaire de la Seine

##### SCRIPTES

En 2017, le développement de l'ensemble du système d'information (base de données, module de calcul d'indicateurs, interface web) de ce nouvel outil du GIP Seine-Aval a été finalisé et les chargés de missions du groupement ont été formés à son utilisation. Il permet d'ores-et-déjà de porter à connaissance des indicateurs sur la thématique de la qualité des eaux de l'estuaire.

En 2018, de nouveaux indicateurs seront publiés pour enrichir la démarche sur les différentes portes d'entrée du système : l'évolution du territoire, les moteurs de l'estuaire, la biodiversité, l'influence de l'homme, ses usages. Son interface sera intégrée au site web du GIP Seine-Aval.



## **D- AMENAGER ET GERER L'ESTUAIRE : COMMENT INTEGRER ET PARTAGER LES CONNAISSANCES ?**

Ce chapitre a pour objectif de mettre en évidence les différents projets qui mobilisent les connaissances et outils disponibles pour aider les acteurs à diagnostiquer le fonctionnement de l'estuaire dans son ensemble, identifier des leviers d'action et marges de manœuvre associées.

### **Identifier des leviers d'amélioration de la production biologique**

#### **ANPHYECO**

Le projet Anphyeco propose une analyse de l'écosystème avec une approche globale, holistique et systémique, s'appuyant sur les principaux facteurs de contrôle du fonctionnement du système. Il cherche 1/ à mettre en évidence, un diagnostic du fonctionnement écologique (morphologie, hydro-sédimentaire, biologie) de l'estuaire de la Seine grâce à une analyse diachronique et une comparaison inter-estuariennes et 2/ à cibler des leviers de gestion et étudier leur pertinence dans une démarche visant à améliorer la situation décrite dans le diagnostic..

Le projet ANPHYECO-Seine s'appuie sur les acquis du projet Interreg TIDE (2010-2013). Dans ce projet, quatre estuaires européens ont été comparés pour caractériser le fonctionnement écologique et aboutir à des propositions méthodologiques pour aider la gestion intégrée de ces systèmes.

Le diagnostic déjà mené conduit à rechercher les leviers les plus efficaces pour renforcer la production primaire en Seine, en perspective d'améliorer son fonctionnement trophique. Ainsi, le projet s'intéresse à l'impact potentiel, sur la production primaire et les équilibres en nutriments de la Seine, de la création d'annexes hydrauliques connectées à l'estuaire à chaque marée dans la zone située entre Tancarville et Poses.

La projet finalisé fin 2017, les résultats seront partagés avec les acteurs en 2018.

### **L'analyse des potentialités de restauration des habitats essentiels au cycle de vie des poissons à l'échelle de l'estuaire.**

#### **PROPOSE.**

Le projet PROPOSE s'intéresse aux potentialités de restauration écologique de la fonctionnalité des habitats de l'estuaire de la Seine vis-à-vis du cycle de vie des poissons. L'ambition est de réaliser un diagnostic global de cette fonctionnalité et de proposer aux maîtres d'ouvrage de projets de restauration un cadre pour l'action en vue de favoriser la mise en œuvre des projets et leur cohérence écologique.

Le diagnostic s'appuie sur une analyse scientifique des données d'observation de poissons et de caractérisation de leurs habitats. La fonctionnalité des habitats de poissons de l'estuaire s'étudie selon les besoins propres de chaque espèce au stade de vie concerné.

Basé sur l'état des connaissances scientifiques, le diagnostic PROPOSE vise tout d'abord à produire une cartographie des habitats actuellement favorables aux espèces. Ensuite, l'objectif est de mettre en lumière les facteurs qui contrôlent l'occupation de ces habitats par les



poissons. Sur la base de ce diagnostic, un cadre fixant des orientations et des potentialités en termes de restauration des milieux, contribuant au maintien ou à l'amélioration de la fonctionnalité piscicole de l'estuaire, sera proposé.

En 2017, le GIP a engagé la première étape, qui vise à diagnostiquer l'état actuel des habitats. Une phase conséquente de collecte et de structuration de données a été menée. L'analyse de ces données contribue à affiner la méthodologie pour réaliser le diagnostic.

En 2018, ce diagnostic sera partagé de même que l'analyse des potentialités de restauration réalisée.

## **La restauration écologique de l'estuaire de la Seine : méthodologie et connaissances mobilisables**

### **SYNTHESE RESTAURATION**

Pourquoi et comment restaurer l'estuaire de la Seine au regard des enjeux écologiques identifiés ? Quelle est l'avancée des connaissances pour évaluer les potentialités de restauration et les possibilités méthodologiques pour tester des leviers d'action ?

Dans le cadre du GIP Seine-Aval et de la mission inter-estuaire de l'ONEMA, de nombreux travaux ont été menés ces dernières années, d'une part sur le fonctionnement écologique des estuaires d'autre part, sur les pratiques et enjeux de restauration écologique.

Concernant quelques problématiques, des éléments de diagnostic peuvent être dégagés des connaissances acquises, de même que des expériences de gestion et de restauration écologique en Seine et à l'international. Les travaux contribuent au partage de l'appréhension des problématiques identifiées et des potentialités d'évolution du fonctionnement écologique au vu des connaissances disponibles.

Depuis fin 2016, un bilan de ces acquis a été engagé. L'objectif pour 2018 est de produire un document de référence, reprenant l'ensemble de ces acquis.

### **OUTIL SUPPORT AUX OPERATIONS DE RESTAURATION DES FONCTIONS ECOLOGIQUES DE L'ESTUAIRE DE LA SEINE**

Si les membres confirment leur intérêt pour cette mission (discussion en cours fin 2017) et que des moyens supplémentaires sont disponibles (financement d'un CDD grâce à des recettes exceptionnelles), le GIP Seine-Aval pourra initier en 2018 la réalisation d'un outil support aux opérations de restauration des fonctions écologiques de l'estuaire de la Seine. Cette mission, en lien étroit avec la synthèse précédemment décrite, comporterait plusieurs tâches :

1. Fournir un diagnostic global de l'estuaire et proposer des orientations pour la préservation et la restauration des fonctions écologiques de l'estuaire de la Seine par grands secteurs géographiques,
2. Proposer des projets de recherche et mobiliser des équipes compétentes pour travailler sur des sites expérimentaux afin de progresser collégalement dans la définition d'objectifs de restauration, la mise en œuvre de techniques de restauration, de suivi et d'évaluation des effets des mesures de restauration.

En 2018, le GIP Seine-Aval s'attacherait à initier l'étape 1.

## LISTE DES ABREVIATIONS

AESN : Agence de l'Eau Seine-Normandie,

CPiER : Contrat de Plan inter Etat-Régions,

DCE : Directive Cadre sur l'Eau,

DCSMM : Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin,

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement,

GEMAPI : Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations,

GIP SA : Groupement d'Intérêt Public Seine-Aval,

GPMH : Grand Port Maritime du Havre,

MES : Matière En Suspension,

PLAGEPOMI : PLAns de GESTion des POissons Migrateurs,

PNRBSN : Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande,

RNNES : Réserve Naturelle Nationale de l'estuaire de la Seine,

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Ecologique.



## ANNEXE : LISTE DES PROJETS EN COURS EN 2018

PROJET		Procédure	Financement	Début	Fin
<b>ANPHYECO</b>	Analyse du fonctionnement hydrologique, morphologique, sédimentaire et écologique [en vue d'une recherche de pistes de restauration globale] de l'estuaire de la Seine	APP SA5	GIP SA	2014	2018
<b>B&amp;B</b>	Biomarqueurs et Biodiversité	Partenariat	AFB	2018	2019
<b>CAPES</b>	CApacité trophique des nourriceries de Poissons de l'Estuaire de Seine	AAI SA6	GIP SA	2017	2020
<b>CHOPIn</b>	Contaminants organoHalogénés histOriques et d'intérêt émergent : Présence et transfert vers la sole commune – Impact de la contamination sur la Nourricerie et conséquences sur la population	AAI SA6	GIP SA	2017	2020
<b>CONSACRE</b>	CONSACRE: CONtinuite écologique de la Seine et intérêt des ACteurs pour sa REstauration	Animation CPIER	AESN/ Région Normandie/ Région IDF	2018	2021
<b>ECOTONES</b>	Effets de la COntamination sur les OrgaNismes de l'Estuaire de la Seine	APP SA5	GIP SA	2014	2018
<b>HQFISH</b>	Impact de la qualité des habitats estuariens de la Seine sur le fonctionnement d'une population de poisson (du recrutement des juvéniles, au processus de reproduction	AAI SA6	GIP SA	2017	2020
<b>INTERTIDE</b>	INTERcomparison of TIDal Estuaries in NW Europe	Partenariat	Research Fundation Flanders	2018	2020
<b>MACRO-PLAST</b>	Evaluations des flux de macrodéchets plastiques à la mer	Partenariat	Ministère DEB	2017	2019
<b>MEANDRES</b>	Modélisation de l'Effet des déplAcements aNthropiques de sédiments sur l'estuaiRE de la Seine	Partenariat	GIP SA	2016	2019
<b>MORPHOSEINE</b>	Modélisation de l'évolution morpho-sédimentaire de l'estuaire de la Seine	AAI SA6	GIP SA	2017	2020
<b>PHARE-SEE</b>	Productivité microphytobenthique des HABitats intertidaux en lien avec la dynamique sédimentaire, biogéochimique et les ingénieurs d'écosystème de la faune benthique : implication pour des enjeux de modélisation et de REhabilitation des vasières de la SEine Estuarienne	AAI SA6	GIP SA	2017	2020



<b>PHRESQUES</b>	Projet d'Harmonisation et de REforcement du Suivi haute-fréquence de la QQualité de l'Eau de la vallée de Seine	Animation CPIER	AESN/ Région Normandie/ Région IDF	2016	2020
<b>PLASTIC-Seine</b>	Flux et impacts des micro-plastiques dans l'estuaire de la Seine	AAISA6	GIP SA / AESN CPIER	2017	2020
<b>PROPOSE</b>	Potentialités de RestauratiOn des habitats clés pour les POissons sur l'estuaire de la SEine	En régie	FEDER	2017	2019
<b>SCRIPTES</b>	Mise en place d'une stratégie de structuration de l'information en lien avec des problématiques de gestion de l'estuaire de la Seine	Sous-traitance	GIPSA/AESN	2014	2019
<b>SENTINELLES</b>	Fonctionnement des écosystèmes de l'embouchure de l'estuaire de la Seine à travers une étude interdisciplinaire ciblant le zooplancton et le macro-zoobenthos	AAI SA6	GIP SA	2017	2020
<b>SUSPENSE</b>	StUdy Sediment fluxEs in the Seine-Estuary	Partenariat	GIP SA	2014	2018
<b>TraEsSi</b>	Trajectoires de l'Estuaire depuis la fin du XVIIIe Siècle. Approche géo-historique de l'évolution de l'état de l'estuaire en fonction de ses usages	AAI SA6	GIP SA	2017	2020





■ ■ ■ ■ ■ POUR PLUS D'INFORMATIONS SUR LE GIP SEINE-AVAL

[www.seine-aval.fr](http://www.seine-aval.fr)

#### CONTACT

Groupement d'Intérêt Public Seine-Aval  
Pôle Régional des Savoirs  
115, Boulevard de l'Europe  
76100 ROUEN  
**Tél : 02 35 08 37 64**  
[gipsa@seine-aval.fr](mailto:gipsa@seine-aval.fr)

En cas d'utilisation de données ou d'éléments de ce rapport, il devra être cité sous la forme suivante :

GIP Seine-Aval, 2017. **Programme d'activité 2018**. Rapport Institutionnel, 30 p.

Le GIP Seine-Aval ne saurait être tenu responsable d'évènements pouvant résulter de l'utilisation et de l'interprétation des informations mises à disposition.

Pour tout renseignement, veuillez contacter le GIP Seine-Aval.

Les membres financeurs du GIP Seine-Aval sont :

