

Rapport d'activité 2016

Janvier 2017

GIP Seine-Aval



TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	2
PREAMBULE	3
A- FONCTIONNEMENT ET ACTIONS TRANSVERSALES	6
1 La structure, son pilotage et ses moyens financiers	6
1.1 La gestion du personnel	6
1.2 La gestion financière	7
1.3 Les instances de pilotage	7
2 Les démarches mises en œuvre	7
2.1 Les projets de recherche Seine-Aval5	7
2.2 Les projets de recherche Seine-Aval 6	8
2.3 Les partenariats de recherche	8
2.4 Les marchés	8
2.5 Les financements européens	9
3 Les partenariats du GIP Seine-Aval	9
4 L'expertise du GIP Seine-Aval au service des acteurs	10
5 La communication	11
5.1 Les supports de communication produits	11
5.2 Les séminaires	12
B- LES PROJETS ET ACTIONS PAR DOMAINE DE COMPETENCE	13
1 Comprendre le fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire	13
2 Caractériser l'état de la qualité de l'eau	18
3 Caractériser les habitats, les espèces et le fonctionnement trophique	22
4 Partager les problématiques écologiques de l'estuaire et fournir un appui à la gestion.	27
ANNEXE 1 : REUNIONS DES DIFFERENTES INSTANCES DE PILOTAGE EN 2016	32
ANNEXE 2 : PROJETS DE RECHERCHE SEINE-AVAL 5 EN COURS ET PROJETS SEINE-AVAL 6 RETENUS	34
ANNEXE 3 : LISTE DES PUBLICATIONS FAISANT INTERVENIR L'EQUIPE DU GIP	36
ANNEXE 4 : BILAN FINANCIER 2016	38

PREAMBULE

Depuis 2003, Le Groupement d'Intérêt Public (GIP) Seine-Aval, assure le rôle de plateforme de référence pour la connaissance sur le 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.

Dix 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 et l'Union des Industries de la Chimie de Normandie. Des démarches ont été entreprises en 2016 pour intégrer au sein du groupement deux nouveaux membres : les communautés d'agglomérations Caux vallée de Seine et Seine-Eure. Leur adhésion sera effective courant 2017 lorsque la convention constitutive modifiée sera instruite par la préfecture de Normandie.

Dans la convention constitutive du GIP Seine-Aval du 22 février 2012, 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 études en mobilisant notamment une communauté scientifique pluridisciplinaire (continuité du programme de recherche Seine-Aval créé en 1995).
- **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 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 des membres. Ces instances bénéficient des conseils d'un Comité Scientifique. Son rôle est de s'assurer de la pertinence scientifique des travaux menés dans le GIP Seine-Aval. Il élabore et suit, avec le Comité Technique, les travaux de recherche. Il contribue fortement à la rédaction des appels à projets de recherche.

L'activité en cours, sur la période 2013-2017, s'organise en 4 volets :

- **Comprendre le fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire :**

Les actions menées dans cet axe de travail s'intéressent tout d'abord à l'analyse des flux hydro-sédimentaires : c'est-à-dire à la quantification des flux liquides et solides. L'objectif global est de réactualiser les bilans et d'estimer les incertitudes. Un volet spécifique concerne l'étude des niveaux d'eau extrêmes notamment dans le contexte de la gestion du risque inondation et au regard de la problématique d'élévation du niveau marin.

La caractérisation de la dynamique sédimentaire estuarienne constitue la deuxième action de cet axe. Ces travaux devraient améliorer notre compréhension des mouvements sédimentaires induits par les forçages hydro-climatiques. L'effet de la composante biologique benthique sur cette dynamique est également étudié.

L'enjeu principal de cet axe de travail est d'enrichir notre connaissance des processus hydro-morpho-sédimentaires afin d'améliorer notre capacité à modéliser la dynamique morpho-sédimentaire à l'échelle pluriannuelle.

- **Caractériser l'état de la qualité de l'eau :**

Les actions du GIP Seine-Aval visent la compréhension de la dynamique des contaminants et de leurs effets notamment au regard des spécificités du milieu estuarien (zones de forte turbidité...).

Elles couvrent à la fois : le volet contamination chimique et les effets sur les organismes aquatiques, la dynamique de la matière organique et des nutriments en lien avec la problématique d'eutrophisation en baie de Seine ; ainsi que la contamination microbiologique par l'analyse de la dynamique des pathogènes.

Les analyses s'intéressent à mettre en évidence les principales sources de contamination et contribuent à mieux cerner des leviers de gestion.

- **Caractériser les habitats, les espèces et le fonctionnement trophique :**

Les actions du GIP Seine-Aval sur cet axe de travail visent la synthèse des connaissances disponibles sur les facteurs explicatifs de l'occupation des habitats par les espèces aquatiques et leurs préférences écologiques. Les compartiments poissons, zooplancton, invertébrés benthiques sont étudiés. Des outils de modélisation des habitats sont développés.

Le fonctionnement trophique est analysé par grands secteurs à l'aval de l'estuaire et proche baie de Seine.

Des travaux visant à caractériser la dynamique spatio-temporelle de la production primaire dans le secteur du gradient de salinité de l'estuaire ont également été entrepris.

- **Partager les problématiques écologiques de l'estuaire et fournir un appui pour sa gestion environnementale :**

Le GIP Seine-Aval synthétise des connaissances thématiques, qui lui permettent d'alimenter un diagnostic intégré du fonctionnement écologique global de l'estuaire, qu'il partage avec ses membres. Ce diagnostic contribue à faire ressortir les principales problématiques environnementales estuariennes.

En complément, il souhaite analyser les marges de manœuvre existantes pour améliorer le fonctionnement environnemental de l'estuaire tout en maintenant et favorisant sa vocation sociale et économique.

Enfin, il fournit aux acteurs du territoire un appui en termes d'outils et de méthodes pour les aider dans leurs préoccupations en matière de gestion environnementale de l'estuaire. Pour cela, il vise 1/ à adapter sa stratégie de mise à disposition de données et indicateurs aux besoins des acteurs du territoire, en particulier ses membres ; 2/ à tirer et à partager des enseignements méthodologiques basés sur l'analyse de retours d'expériences de restauration.

Un programme d'activités 2013-2020 a été élaboré. Il détaille les missions du GIP, les objectifs fixés et les grandes orientations de programmation de l'activité. Une déclinaison annuelle est également réalisée et validée par les membres du groupement. Le présent document constitue le rapport d'activité pour l'année 2016.

A-FONCTIONNEMENT ET ACTIONS TRANSVERSALES

1 La structure, son pilotage et ses moyens financiers

1.1 La gestion du personnel

L'année 2016 a connu **quelques mouvements de personnel**.

Eric L'Ebrellec, technicien 'Systèmes d'informations et données', recruté le 11/01/2016 en CDD, a été prolongé en CDI à partir du 1^{er} décembre 2016.

L'agent comptable Maryse Vallée a été remplacé par Franck Dechez au 01/03/2016.

L'assistante administrative et financière Marie-Ursula Michaux a quitté le GIP Seine-Aval fin août 2016. Conformément aux règles en vigueur, la publicité relative au poste vacant a été mise en ligne du 26/08 au 15/09/2016 concomitamment en interne des membres financeurs et auprès de la fonction publique pour une mise à disposition ou un détachement d'un salarié au GIP Seine-Aval. 15 candidatures ont été reçues, dont 7 non recevables et 2 postulantes ne possédaient pas les qualifications requises (aucune compétence en comptabilité). Le jury composé de personnels du GIP Seine-Aval a proposé de retenir la candidature de Mme Pascale VINCENT, détachée de la métropole Rouen Normandie. Sa prise de poste a été effective au 19/12/2016.

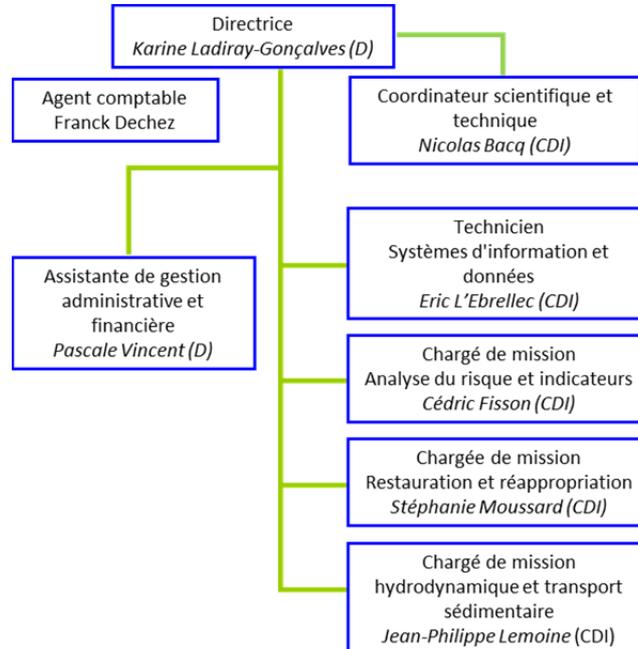


Figure 1 : Organigramme du GIP Seine-Aval au 31/12/2016

Le CDD d'Emmanuelle Evariste recrutée pour réaliser une étude sur les relations entre habitats estuariens et fonctions écologiques (cf. projet décrit au B3), s'est terminé en juin 2016.

Le CDD de Ludovic Vicquelin (financé grâce à une aide financière exceptionnelle de l'Agence de l'Eau Seine Normandie), recruté pour contribuer à l'étude contamination historique (cf. projet COMHETES décrit au B2), s'est terminé le 30/11/2016.

Aucun stagiaire n'a été accueilli en 2016.

1.2 La gestion financière

Le budget 2016 du GIP Seine-Aval était de 1 639 041 €. Le **bilan financier** de la structure est fourni en annexe n°4. L'exercice 2016 fait apparaître un résultat de fonctionnement positif de + 826 202,48 €, qui vient abonder le report à nouveau, qui s'élève à 2 814 495,54 € fin 2016. Enfin, la trésorerie au 31/12/2016 est de 2 427 363,81 €.

1.3 Les instances de pilotage

Concernant les instances de pilotage, l'**Assemblée Générale** (AG) du GIP Seine-Aval s'est réunie à trois reprises durant l'année 2016 : le 21 avril afin de valider le rapport d'activité et le bilan financier 2015 et le 9 décembre pour voter le budget et le programme d'activité 2017 (cf Annexe1). Par ailleurs, un séminaire des financeurs du GIP Seine-Aval a été organisé le 12 juillet 2016, afin de discuter des missions du GIP, de son ouverture à de nouveaux membres et de la modification des contributions statutaires de certains membres actuels. Une assemblée générale a été organisée le 07/09/2016, afin d'officialiser les décisions prises dont l'arrivée des communautés d'agglomérations Caux Vallée de Seine et Seine-Eure au sein du groupement et d'approuver la convention constitutive modifiée et le plan de financement associé.

Le Comité Technique (CT) s'est réuni 6 fois au cours de l'année 2016 (cf. Annexe 1). Ses travaux ont essentiellement porté sur l'élaboration des documents à présenter lors des AG, l'évaluation des intentions puis des projets retenus au titre d'un financement Seine-Aval 6, le suivi des études pilotées par le GIP Seine-Aval.

Le Comité Scientifique (CS) s'est réuni 3 fois : le 12/01, le 22/06 et le 09/11/2016, notamment pour définir les axes du programme de recherche Seine-Aval 6, évaluer les intentions puis les projets déposés dans ce cadre.

2 Les démarches mises en œuvre

2.1 Les projets de recherche Seine-Aval5

Les **comités de suivi** de projets Seine-Aval 5, ont été organisés courant 2016. De nombreux avenants aux conventions Seine-Aval 5 ont été établis pour prolonger la date de prise en compte des dépenses liées aux projets afin de permettre aux scientifiques impliqués de participer à des séminaires de présentation de leurs travaux courant 2017 (notamment le séminaire du GIP Seine-Aval du mois de mai).

Par ailleurs, un **atelier scientifique** a été organisé les 19 et 20 décembre 2016 pour contribuer à structurer une réflexion commune autour de la mobilisation des connaissances et des outils dans le contexte de gestion environnementale de l'estuaire. Il a mobilisé la communauté scientifique du programme Seine-Aval 5 et l'équipe du GIP. Les problématiques écologiques ciblées concernaient l'étude du cycle des nutriments, la production primaire et le fonctionnement du réseau trophique. L'objectif était de partager les connaissances en cours d'acquisition et de partager les diagnostics du fonctionnement de l'estuaire en lien avec ces thématiques.

2.2 Les projets de recherche Seine-Aval 6

Les **projets de recherche Seine-Aval 6** (cf. annexe 2) doivent démarrer au printemps 2017, afin de pouvoir être évalués avant la fin de l'actuelle convention constitutive du GIP Seine-Aval (31 décembre 2020). Une réflexion préparatoire au lancement d'un appel à projets a été engagée en 2015 et a permis de déboucher sur différents axes de recherche à retenir pour cette 6^{ème} phase. La procédure d'appel à intentions de projet menée au printemps 2016 a permis de retenir 10 intentions pour soumission de projet à l'automne 2016. L'évaluation des dossiers de projet reçus en octobre a été réalisée en novembre 2016 et les 8 projets retenus ont été notifiés aux coordinateurs le 05/12/2016. Le conventionnement avec les équipes concernées est prévu début 2017.

2.3 Les partenariats de recherche

Dans le cadre du projet **SUSPENSE**, le groupement a poursuivi son partenariat avec l'université de Rouen-Laboratoire M2C et l'IFREMER. Pour rappel, ce projet vise à mettre en place une méthode de calcul des flux sédimentaires à partir des données du réseau de mesures Synapses. Le GIP poursuit son appui technique à la thésarde Flavie DRUINE recrutée sur ce projet.

En août 2016, le GIP a conclu un partenariat avec l'IFREMER pour mener à bien un projet de Modélisation de l'Effet des déplacements anthropiques de sédiments sur l'estuaire de Seine (projet **MEANDRES** : voir description au B1). Il repose sur une thèse réalisée par Jean-Philippe Lemoine, chargé de mission hydrodynamique et transport sédimentaire au GIP. Ce projet réalisé au GIP Seine-Aval bénéficie du soutien scientifique et technique de l'Ifremer (encadrement scientifique et accès aux moyens de calculs de l'Ifremer).

2.4 Les marchés

Le groupement a poursuivi son travail avec la **société Partenaires d'Avenir**, recrutée grâce à un **marché à bons de commande** début 2014 pour l'accompagner pendant 4 ans dans la révision de sa stratégie de communication. Cette année 2016 est marquée par la mise en œuvre de la dernière action de la nouvelle stratégie de communication : la refonte du site internet du GIP. Le développement de ce nouveau site Web a été confié à la société **ATTINEOS**.

Le groupement a poursuivi son travail avec **ARTELIA**, recruté fin 2014 grâce à **un marché à bons de commande**, pour travailler sur l'amélioration de son système d'observation (projet SCRIPTES). La thématique qualité des eaux a pu être investie et plusieurs développements informatiques réalisés (back-office permettant d'alimenter l'interface web de visualisation des données et des indicateurs) ou initiés (entrepôt de données, modules de calcul). Ils seront poursuivis en 2017 et la démarche sera enrichie par de nouvelles thématiques.

Pour répondre à une demande de l'Agence de l'Eau Seine Normandie, le GIP Seine-Aval a recruté le bureau d'études **ATTINEOS** pour réaliser une interface web permettant la visualisation des données quantitatives et qualitatives caractérisant la Seine à Rouen. Cette démarche devrait aboutir en 2017 par la diffusion des données au grand public sur les quais de Seine à Rouen.

Le groupement a retenu au printemps 2015 la société **Anhydre grâce à un marché à bons de commande** pour lui fournir pendant 4 ans les matériels nécessaires à la mise en œuvre de son réseau de mesures SYNAPSES. En 2016, des capteurs ont été acquis pour équiper trois sondes du réseau pour un montant de l'ordre de 20 000 €TTC. Par ailleurs, une sonde du parc a dû être envoyée en réparation pour un montant d'environ 2 600 €TTC.

2.5 Les financements européens

Le GIP a déposé début 2016 le **projet PROPOSE** «Potentialités de RestauratiOn des habitats clés pour le POissons sur l'estuaire de la SEine» au titre de l'appel à projets « Accroître la protection et la restauration des milieux naturels » du programme Opérationnel FEDER/FSE sur la période 2014-2020 (cf. descriptif du projet en B3). Le projet a été retenu en 2016 et la convention de financement correspondant à l'octroi d'une subvention de l'ordre de 120 000 euros a été signée, ce qui permettra au GIP de recruter début 2017 une personne en CDD de 18 mois pour travailler sur ce projet.

3 Les partenariats du GIP Seine-Aval

Le projet d'harmonisation et de renforcement du suivi haute-fréquence de la qualité de l'eau de la vallée de la Seine (projet **PHRESQUES**) a été retenu dans le cadre d'un financement Contrat de Plan inter Etat Régions vallée de Seine. Les conventions avec les financeurs de ce contrat (AESN, Région Normandie et Ile-de-France) ont été signées en 2016. Le GIP Seine-Aval mobilise les équipes de l'IPGP, les universités de Rouen et de Caen et l'IFREMER avec un appui du Piren-Seine pour mener à bien ce projet. En 2016, les premières conventions avec certains laboratoires ont pu être signées. Par ailleurs, le GIP Seine-Aval a acquis 3 sondes de mesures auprès de la société BBE et les tests de certains capteurs ont pu démarrer fin 2016.

Le GIP Seine-Aval contribue à la **mission inter-estuaire**, hébergée à l'université de Rouen et pilotée par l'ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques). En 2016, le GIP a poursuivi le co-encadrement de Cécile Capderrey recrutée en CDD pour travailler durant 1 an sur la synthèse des retours d'expériences de restaurations écologiques estuariennes (cf

descriptif du projet en B.4). Cette mission sera prolongée par une mission supplémentaire d'un an, qui démarrera en avril 2017.

Une journée d'échanges de pratiques entre le **GIP Loire Estuaire** et le GIP Seine-Aval a été organisée à Paris le 24/05/2016.

Le programme de recherche du GIP Seine-Aval a rejoint en 2015 **la Zone Atelier Seine (CNRS)**, qui s'est élargie à l'ensemble du bassin versant et la proche baie de Seine, avec pour objectif de favoriser l'articulation des travaux scientifiques réalisés dans le cadre des programmes PIREN-Seine, OPUR et du GIP Seine-Aval. En 2016, le GIP Seine-Aval a notamment participé à différentes réunions de structuration de l'activité du PIREN Seine et à l'atelier gouvernance des socio-écosystèmes organisés entre zones ateliers. Le chargé de mission qualité des eaux et contaminations a également pu bénéficier de la formation « les micropolluants dans tous leurs états » organisée par le réseau des zones ateliers.

L'équipe du GIP Seine-Aval a apporté son soutien à l'AESN et au GPMH pour le suivi scientifique du **projet TROPHISEINE**, piloté par l'Université de Caen. Ce projet s'intéressait à l'étude de l'influence des travaux de restauration écologique accompagnant le projet Port 2000 sur le fonctionnement du réseau trophique de l'estuaire. Il a permis la mise en place d'un modèle dynamique permettant d'étudier l'évolution de certaines caractéristiques de ce fonctionnement. Cette démarche a favorisé les échanges entre scientifiques et partenaires techniques sur les apports et limites de ces outils dans un contexte de gestion environnementale.

En termes d'appui aux acteurs de l'estuaire pour leur communication à destination du grand public, on peut citer la participation du GIP Seine-Aval à la journée de découverte de l'estuaire intitulée « **L'estuaire Grandeur Nature** » organisée par la maison de l'estuaire de la Seine le 26/06/2016. Par ailleurs, le GIP a contribué à la réalisation d'une malle pédagogique et d'une fresque sur la Seine dans le cadre de l'opération **Fleuves Grandeur Nature** pilotée par la ligue de l'enseignement de la Loire. Pour finir, le GIP a apporté son expertise à la communauté d'agglomération Caux Vallée de Seine, afin de les aider dans la rédaction de plusieurs supports de communication, qui sont exposés dans le **musée MuséoSeine**, situé à Caudebec-en-Caux.

4 L'expertise du GIP Seine-Aval au service des acteurs

Le GIP Seine-Aval s'est mobilisé pour répondre aux différentes sollicitations de ses membres financeurs et acteurs de l'estuaire (cf. Annexe n°3). Quelques exemples sont cités à titre illustratifs ci-dessous.

Suite à la **crue exceptionnelle de juin 2016**, une demande de diagnostic pour mieux connaître la genèse des crues et de recommandations pour gérer au mieux ces événements (avant, pendant, après) a été adressée au préfet de bassin Seine-Normandie par le

gouvernement. La réponse a été coordonnée à partir de fin 2016 par l'AESN et la DRIEE avec l'appui des acteurs concernés. Le GIP Seine-Aval s'est associé au Piren-Seine afin de fournir, à l'échelle du bassin de la Seine, les éléments de connaissances disponibles sur l'hydrologie du système et les impacts sur les milieux aquatiques de cet événement.

L'Agence de l'eau Seine-Normandie a engagé en 2015 la mise en œuvre d'une **démarche d'adaptation au changement climatique** sur le bassin en se focalisant sur les enjeux liés à l'eau. L'équipe du GIP Seine-Aval a été sollicitée en 2016 pour participer au comité d'experts, qui a préparé la stratégie d'adaptation au changement climatique du bassin Seine-Normandie qui a été approuvée le 8 décembre 2016 par le comité de bassin.

Dans le cadre de **l'aménagement de l'éco-quartier Flaubert**, la Métropole Rouen Normandie s'est engagée à réaliser un « laboratoire » à vocation écologique, pour les poissons fréquentant le bassin aux bois, mais aussi pédagogique pour les usagers du site. Dans ce cadre, le GIP Seine-Aval accompagne la métropole sur la définition des objectifs envisageables au regard des impératifs du projet (délais, emprise spatiale, enveloppe budgétaire, objectifs paysagers et récréatifs...) porté par Rouen Normandie Aménagement. En 2016, le cabinet Osty (urbanisme et paysage) a présenté quelques propositions d'aménagements écologiques. Le GIP Seine-Aval est ensuite intervenu auprès de la Métropole pour les aider à préciser leurs attentes, notamment en matière de suivi écologique (état des lieux, évaluation, connaissance).

Pour le compte de la cellule de suivi du littoral normand, le GIP Seine-Aval a produit un rapport « **imprégnation en PCB et autres micropolluants** », qui exploite et interprète les données du plan local PCB.

Le GIP contribue notamment aux différentes initiatives mises en œuvre par l'école des paysages de Versailles dans le cadre du **CPiER vallée de Seine** : le GIP était présent au voyage atelier sur la Seine les 26 et 27 mai 2017, il a également réalisé une présentation lors de la 2^{ème} édition des rencontres des agences d'urbanisme de la Vallée de la Seine : la Seine à vélo le 23/11/2017.

5 La communication

5.1 Les supports de communication produits

Au 2^{ème} semestre 2016, le GIP s'est investi dans la **refonte de son site internet** avec l'appui de la société Partenaires d'Avenir. Le nouveau site s'est fixé pour cible privilégiée les services techniques des acteurs de l'estuaire de la Seine mais il permettra aux internautes plus expérimentés d'accéder aux différentes publications du GIP. Son contenu est plus synthétique et vulgarisé. La présentation de la structure et une connaissance du fonctionnement de l'estuaire facilement accessible sous forme de questions seront deux parties très importantes du nouveau site. La maquette du site a été livrée fin 2016 et les



personnels du GIP ont été formés à son utilisation. Les différents textes ont été rédigés par les salariés du GIP. Sa mise en ligne est prévue pour mars 2017

En 2016, la **lettre de liaison** « comprendre l'estuaire » a fait l'objet de deux nouveaux numéros relatifs 1/ aux usages et perceptions de l'estuaire de la Seine par le citoyen et 2/ à la présentation du raisonnement à l'origine de la 6^{ème} phase du programme de recherche Seine-Aval.

La collection de fascicules n°3 a été étendue avec la production d'un nouveau volume : 3.5 - Les niveaux d'eau en estuaire de Seine : risque inondation et changement climatique.

Quatre nouvelles fiches thématiques rédigées par l'équipe du groupement et relatives aux poissons migrateurs, aux vasières intertidales, à la contamination microbiologique et aux végétations de l'estuaire de la Seine ont été publiées en 2016.

Tableau 1 : Publications 2016 du GIP Seine-Aval

Support	Les thèmes abordés
Comprendre l'estuaire	Lettre n°15
	Lettre n°16
Fascicules	3.5 Les niveaux d'eau en estuaire de Seine : risque inondation et changement climatique
	Les poissons migrateurs de l'estuaire de la Seine
Fiches thématiques	Les vasières intertidales de l'estuaire de la Seine
	La contamination microbiologique
	Les végétations de l'estuaire de la Seine

Les différents rapports techniques produits et les principales interventions effectuées sont listés en annexe 3.

5.2 Les séminaires

En 2016, le GIP s'est engagé dans la préparation **d'un séminaire de vulgarisation de la connaissance scientifique** disponible sur l'estuaire de la Seine à destination des partenaires techniques. Ce séminaire est programmé le 21 mars 2017.

Le GIP Seine-Aval a reporté son séminaire annuel de présentation de son activité au mois de mai 2017, afin de pouvoir présenter les principaux résultats des projets de recherche Seine-Aval 5 et les objectifs poursuivis par les projets de recherche retenus pour la phase 6.

Par ailleurs, le GIP participe à de nombreux séminaires organisés par des acteurs de l'estuaire (cf. annexe 3).

B-LES PROJETS ET ACTIONS PAR DOMAINE DE COMPETENCE

1 Comprendre le fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire

Tableau récapitulatif des moyens et actions mobilisés en 2016 pour répondre aux principaux objectifs d'activité du GIP

Projet de recherche
Etude technique sous-traitée
En régie/partenariat technique ou scientifique

Questionnements abordés	Moyen	Projets /Actions	Action 2016	Année de lancement
Améliorer la quantification des apports d'eau souterraine à l'échelle de l'estuaire ainsi que comprendre et modéliser les interactions entre les différents stocks d'eau		ECHANGES	Réunion de suivi décalée à 2017	2014
Etude des niveaux d'eau extrêmes dans le contexte de la gestion du risque inondation		INONDATION	Edition fascicule au premier trimestre	2013
Réduire les incertitudes sur les apports sédimentaires à l'estuaire		AFFLUSEINE	Rendu du rapport final en septembre	2013
		PHRESQUES	/	2016
Améliorer la quantification des flux sédimentaires et comprendre la dynamique actuelle du bouchon vaseux		SYNAPSES	Maintien du réseau	2011
		SUSpEnSE	Suivi de projet	2014
		HYMOSED	Suivi de projet + Atelier scientifique décembre	2013
Modéliser des évolutions morpho-sédimentaires		HYMOSED	Suivi de projet + Atelier scientifique décembre	2013
Bilan du stock et de la dynamique des sables à l'embouchure notamment lors d'évènements de tempête		/	Non prévu suite à l'appel à intentions SA6	
Mieux comprendre l'influence des transferts anthropiques de sédiments sur la dynamique hydro-morpho-sédimentaire de l'estuaire	SA6	MEANDRES	Lancement et début du projet	2016
Effets de la faune et de la flore benthique sur la dynamique sédimentaire		BARBES	Suivi de projet + Atelier scientifique décembre	2013
		H2O	Réunion de suivi décalée à 2017	2013

L'analyse des transferts de matières entre les différents compartiments de l'estuaire

L'un des objectifs du programme Seine-Aval 5 vise l'actualisation des connaissances du fonctionnement hydro-sédimentaire de l'estuaire. En 2016, les efforts de validation de l'outil de modélisation Sedi-MARS 3D engagés depuis 2013 sur le volet dynamique des matières en suspension, ont pu être valorisés afin d'apporter des premiers éléments de réponse (projet **HYMOSED**, coord. Ifremer). Plusieurs scénarios représentant des situations hydro-météorologiques contrastées ont fait l'objet d'analyses permettant de caractériser les échanges sédimentaires entre différentes zones de l'embouchure et pour différentes périodes d'étude (cycle annuel, hiver/été, vive eau/morte eau, tempêtes).

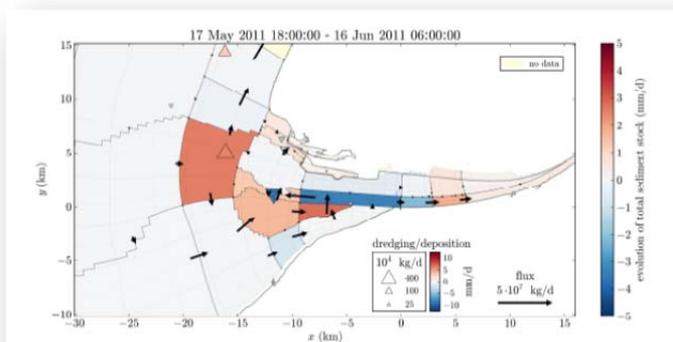
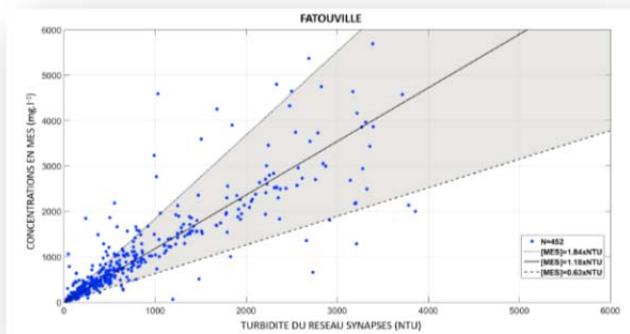


Figure 2 : Illustration de l'étude par modélisation des flux d'échanges de matière entre secteurs de l'estuaire et bilans sédimentaires associés (source : Ifremer).

En cohérence avec ces démarches de modélisation, les travaux menés dans le cadre du projet **SUSPENSE** (coord. Univ. Rouen, Ifremer, GIP Seine-Aval) ont permis en 2016 de finaliser le volet portant sur la quantification des concentrations en M.E.S. à partir des mesures de turbidité issues du réseau **SYNAPSES**. Les résultats acquis permettent de proposer des méthodes d'estimation des concentrations en matières en suspension adossées d'une incertitude pour chaque site de mesure. Ces acquis seront mobilisés pour l'évaluation des flux sédimentaires, objectif final du projet.

Figure 3 : Illustration du travail de calibration entre le signal de turbidité mesuré par une sonde SYNAPSES et la mesure des concentrations en matière en suspension (source : Université de Rouen)



Mieux comprendre l'influence des transferts anthropiques de sédiments (entretien des accès nautiques) sur la dynamique hydro-morpho-sédimentaire de l'estuaire : lancement du projet MEANDRES

Les travaux réalisés par le GIP Seine-Aval sur le bilan sédimentaire de l'estuaire ont montré que les volumes dragués par les ports de Rouen et du Havre étaient du même ordre de grandeur que les apports sédimentaires naturels. L'influence directe de ces flux anthropiques de sédiments sur le fonctionnement global de l'estuaire n'est actuellement pas connue. L'analyse des travaux scientifiques réalisés sur d'autres estuaires, notamment l'Escaut, montre que le fonctionnement hydro-sédimentaire d'un estuaire dragué, est très sensible à l'intensité des opérations de dragage et aux stratégies de dépôts des matériaux dragués.

Ainsi, comprendre l'influence de l'entretien des voies de navigation sur le fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire de l'estuaire est un enjeu majeur. En 2016, une réflexion mobilisant le comité scientifique, les scientifiques de l'Ifremer, les grands ports maritimes de Rouen et du Havre et l'équipe du GIP a permis de mettre en place le projet **MEANDRES** (2016-2019). Ce projet a débuté en septembre 2016. Les premiers mois du projet ont été dédiés à l'analyse de la bibliographie relative à cette problématique et des données disponibles pour décrire l'activité de gestion des sédiments de dragage en Seine. L'outil de modélisation SédiMARS-3D a également été adapté pour simuler le déplacement des sédiments de dragage après leur dépôt (clapage) en estuaire et baie de Seine orientale. Les répercussions sur la dynamique hydro-sédimentaire de l'estuaire (comme par exemple la part de ces sédiments qui alimente le bouchon vaseux ou les vasières) seront étudiées.



Etude des évolutions morphologiques de l'estuaire : modélisation et suivis in situ

Un des objectifs des travaux de recherche en cours vise le développement de la modélisation morphodynamique sur le court terme. Cela consiste à faire évoluer l'outil de modélisation Sedi-MARS3D afin d'être en capacité de reproduire les évolutions morphologiques de l'estuaire sur une période de 2 à 3 ans. En 2016, ces développements ont été menés. La comparaison des résultats de modélisation avec les évolutions bathymétriques mesurées par les Grands Ports Maritimes doit encore être réalisée pour évaluer les incertitudes.

En parallèle, les réflexions visant à proposer des stratégies de suivi morphologique *in situ* des zones intertidales de substrats meubles se sont poursuivies. Une analyse de la complémentarité des résultats acquis via les différents types d'outils mobilisés (Drone, LIDAR terrestre, Altus) a été réalisée en 2016.

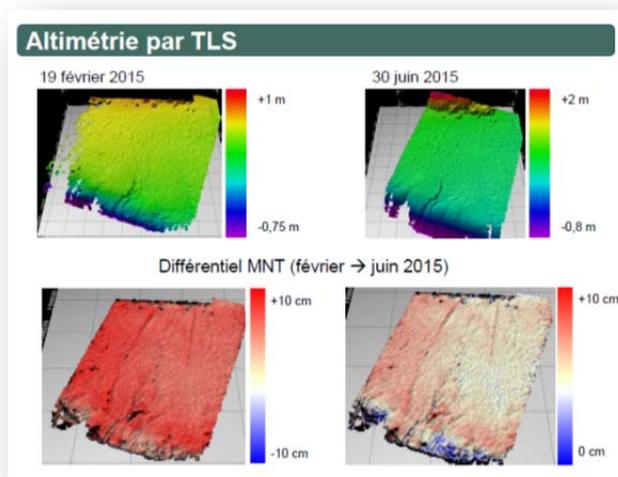


Figure 4 : illustration de l'exploitation des données de suivi morphologique des vasières acquises grâce au système LIDAR terrestre (source : Ifremer).

Etude des évolutions morphologiques de l'estuaire : quelle influence des organismes colonisant les substrats meubles ?

L'influence de la faune et de la flore sur la stabilité du substrat sédimentaire et donc sur les évolutions morphologiques de l'estuaire est une question abordée dans le cadre des travaux de recherche en cours. Les résultats acquis en 2016 dans le projet **BARBES** (coord. Univ Caen), permettent l'analyse quantitative de l'influence de plusieurs espèces de la faune benthique. Une typologie fonctionnelle des espèces bioturbatrices a été proposée. Ces résultats seront mobilisés afin de quantifier par modélisation l'influence des communautés benthiques sur l'évolution morphologique globale des zones intertidales de l'embouchure de la Seine.



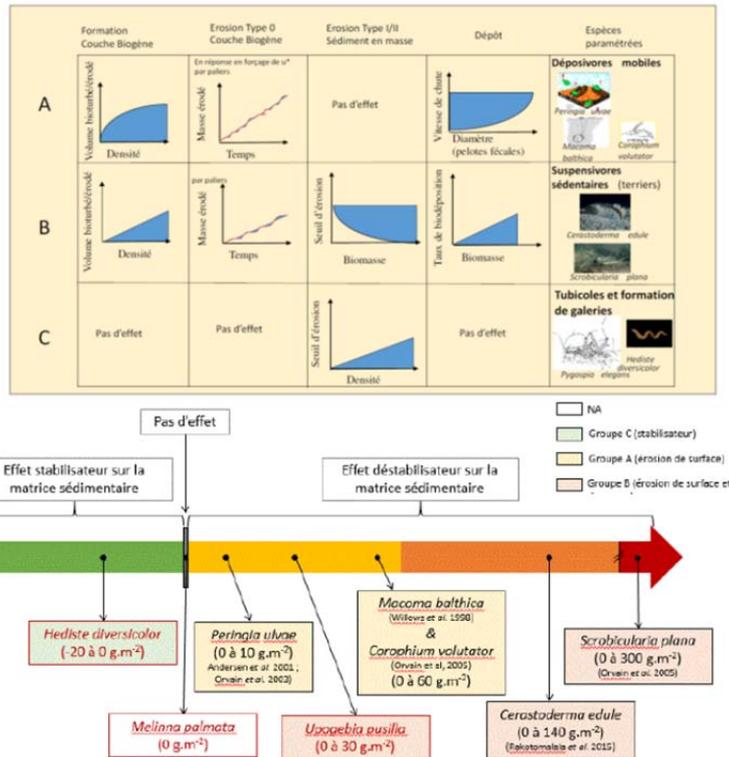


Figure 5 : Synthèse des résultats acquis suite à l'étude de l'influence de quelques espèces de la faune du substrat sur la stabilité sédimentaire.

Point sur les vasières intertidales de l'estuaire de la Seine

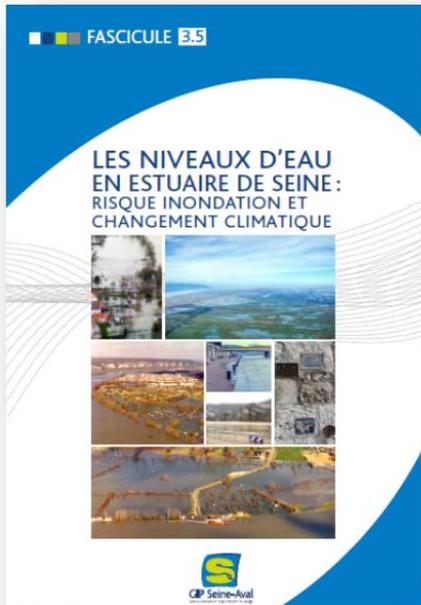
Les vasières intertidales sont des milieux essentiels pour le fonctionnement écologique de la Seine. Elles participent notamment à la production de ressources nutritives pour les oiseaux et les poissons et au filtre des contaminants.

Editée en mars 2016, cette fiche thématique décrit la structure actuelle (localisation, surface...) de ces milieux présents du barrage de Poses à l'embouchure de l'estuaire. Leur surface a largement diminué depuis les grandes phases d'aménagement. Elles représentent actuellement plus de 1000 hectares, dont les plus grandes zones sont situées à l'embouchure, particulièrement en rive droite.

L'évolution de ces milieux est étroitement liée à la dynamique hydro-sédimentaire de l'estuaire. Cette fiche synthétise ce fonctionnement, en se basant sur les connaissances issues des travaux de recherche Seine-Aval.



Mise à disposition des connaissances disponibles pour la gestion des inondations par débordement d'eau de la Seine



Edité en janvier 2016, ce nouveau fascicule sur le thème des niveaux d'eau regroupe des éléments de connaissance mobilisables par les acteurs concernés par la gestion des inondations en estuaire de Seine. Quatre volets sont traités :

- Les inondations historiques et la définition d'une typologie des événements selon les paramètres déclencheurs,
- Les périodes de retours des niveaux d'eau en différents points de l'estuaire, des principaux forçages responsables des inondations (débits, surcotes...),
- Les niveaux d'eau de référence proposés pour la gestion des inondations,
- Un bilan des connaissances sur les effets possibles du changement climatique, en particulier l'impact lié à l'élévation du niveau marin.



2 Caractériser l'état de la qualité de l'eau

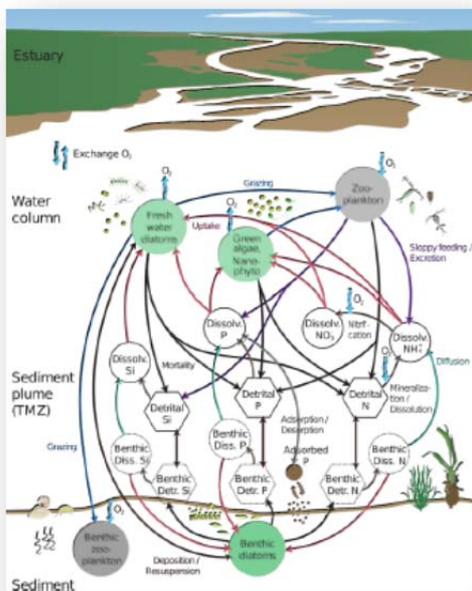
Tableau récapitulatif des moyens et actions mobilisés en 2016 pour répondre aux principaux objectifs d'activité du GIP

Projet de recherche
Etude technique sous-traitée
En régie/partenariat technique ou scientifique

Questionnements abordés	Moyen	Projets /Actions	Action 2016	Année de lancement
Améliorer les connaissances sur le rôle du bouchon vaseux et zones intertidales associées dans la dynamique des contaminants		MOSAIC	Suivi de projet	2013
		DYNAPAT	Suivi de projet	2013
		CRAPPSE	Réunion de suivi décalée à 2017	2013
Mieux estimer la contamination chimique issue de sources historiques		COMHETES	Réalisation du projet	2015
Connaître l'impregnation du milieu estuarien par les contaminants d'intérêt émergent et leurs éventuels effets toxiques		CRAPPSE	Suivi de projet	2013
		RESET	Suivi de projet + Atelier scientifique décembre	2013
Déterminer les flux de contaminants/nutriments		PHRESQUES	Début de projet	2016
		BDD ECOTOX	/	2015
Synthèse des acquis en estuaire de Seine sur : niveaux d'exposition et de danger associés aux molécules dans les milieux		ECOTONES	Suivi de projet	2014
		CRAPPSE	Suivi de projet	2013
		ZOOGLOBAL	Suivi de projet	2013

Mieux connaître et suivre les flux de nutriments et le développement algal

La modélisation des processus régulant le cycle des nutriments et les concentrations en oxygène dissous dans l'estuaire de la Seine est une attente forte du programme Seine-Aval 5.



Développée dans le projet **RESET** (Coord. UPMC), cette modélisation vise 1/ la quantification du rôle filtre de l'estuaire (transformation des nutriments en matière organique à la base du réseau trophique) 2/ l'analyse de l'impact de situations contrastées du contexte agro-alimentaire du bassin de la Seine (et flux d'azote résultant) sur les phénomènes de blooms d'algues produisant des toxines (problématique eutrophisation).

En 2016, des développements sur l'outil Eco-MARS3D ont été menés. L'étude des capacités de l'outil à répondre à ces attentes a été engagée. Les premiers résultats ont pu être partagés lors de l'atelier scientifique Seine-Aval 5 tenu en décembre.

Figure 6 : Illustration des processus écologiques implémentés dans l'outil de modélisation Eco-MARS3D sur le secteur d'eau douce de l'estuaire (Source : UPMC/Ifremer).

En parallèle de ces développements, les travaux menés dans le cadre du projet **MOSAIC**, (Coord. UPMC) ont contribué en 2016 à l'amélioration des connaissances relatives aux mécanismes régulant le cycle de l'azote dans la zone de forte turbidité de l'estuaire.

D'autre part, 2016 constitue l'année de lancement du projet **PHRESQUES**. Les premières actions ont pu être réalisées. Elles concernent en particulier les premiers investissements et les études préalables au renforcement des stations Estuaire et Baie de Seine (acquisition et tests de nouveaux capteurs, réflexion sur la structure des bouées...).

Mieux connaître le rôle du bouchon vaseux et les zones intertidales associées dans la dynamique de contaminants

L'étude des interactions entre dynamique sédimentaire et contamination microbiologique (projet **DYNAPAT**, coord. Univ. Rouen) se poursuit. Un résultat ressort de ces travaux : la mise en évidence de bactéries du genre *Aeromonas*, potentiellement pathogènes pour l'homme, détectées dans la colonne d'eau et très abondantes dans les rejets de la STEP de Tancarville. Des analyses concernant les indicateurs génétiques de résistance et d'adaptation à la contamination chimique dans le sédiment ont pu être menées. Cela concerne à la fois leur présence historique dans les carottes sédimentaires (bassin portuaire) mais également dans le sédiment superficiel.

Bilan des connaissances relatives à la contamination chimique issue de sources historiques : étude COMHETES

Le projet COMHETES « Contamination historique de l'estuaire de la Seine » a pour ambition depuis fin 2015, de documenter les secteurs contaminés ou potentiellement contaminés par des sources historiques de contaminants chimiques. L'enjeu est de capitaliser les informations sur cet héritage et de les mettre à disposition pour éclairer les gestionnaires quant aux priorités de gestion des milieux aquatiques.

L'étude s'est intéressée à l'histoire des pressions associées aux principales activités industrielles (phosphogypses, filière du bois et du papier, industries métallurgiques, production d'énergie, agriculture et agro-alimentaire, construction - entretien naval et automobile, industrie pétrochimique, industrie textile, industrie chimique et composés bioactifs, gestion des déchets,). Des cartographies des pressions et des sites potentiellement contaminés actuellement ont été réalisées. L'identification des secteurs d'accumulation sédimentaire entre 1955 et 2010 a été partiellement menée.

La restitution des informations se fera par secteur géographique dont l'emprise est définie selon les critères suivants : contexte morphologique, contexte industriel (activité passée, accidentologie, sites et sols pollués), niveaux de contamination (chenal de navigation, banquette latérale, enregistrements sédimentaires). Ainsi, cinq secteurs homogènes sont retenus : Poses – Oissel ; Boucle de Rouen ; La Bouille – Vieux-Port ; Vieux-Port – Embouchure ; Port et zone industrielle du Havre.

La valorisation de ce travail sera menée en 2017 et prendra la forme d'un fascicule.



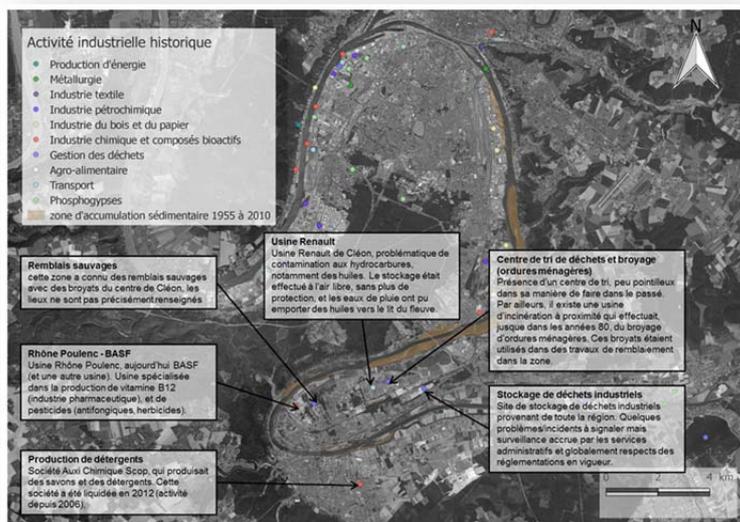


Figure 7 : illustration du travail de cartographie mené dans l'étude COMHETES, ici sur la boucle d'Elbeuf.

Appréhender et suivre les effets de la contamination des milieux estuariens sur l'état de santé des espèces aquatiques.

L'estuaire fait l'objet d'une multi-contamination qui impacte la santé des organismes aquatiques. Les travaux de recherche en cours s'intéressent à la fois à identifier des effets de contaminants d'intérêt émergent mais aussi à tester et proposer des indicateurs de suivi adaptés à cette problématique.

En 2016, les travaux s'intéressant à la problématique environnementale liée à la présence de molécules pharmaceutiques et pesticides dans le milieu (projet **CRAPPSE**, Coord. Univ. Bordeaux) ont été poursuivis par l'analyse des effets toxiques des échantillons de Seine et des effluents de la STEP Emeraude (Grand Quevilly). Les premiers résultats des biotests réalisés sur des individus de deux espèces modèles élevées en laboratoire et exposées à ces substances, ne semblent pas indiquer d'effet toxique significatif.

Afin de proposer une stratégie de suivi des effets de la multi-contamination sur l'état de santé des populations aquatiques, les travaux engagés depuis 2014 dans le cadre du projet **ECOTONES** (coord. Univ Le Havre) apportent aujourd'hui des premiers résultats. La stratégie mise en place repose sur une approche multi-espèces (annélides, mollusques, crustacés, poissons et oiseaux). Elle vise à examiner les effets sur différents niveaux d'organisation biologique (ie. sub-individu, individu, population) en fonction du recul scientifique et des contraintes expérimentales propres à chaque espèce modèle. L'année 2016 constitue la 2^{ème} année de suivi. Les protocoles de prélèvements ont parfois dû être adaptés pour pallier à certaines difficultés d'échantillonnage. L'interprétation des résultats implique la mise en place de grilles de lecture « qualité » pour chaque outil de suivi (couple indicateur/espèce). Plusieurs stratégies de définition de valeurs seuils sont d'ores et déjà mises en place pour consolider l'interprétation des résultats. Elles reposent sur de l'acquisition de données en laboratoire, la comparaison à des séries de données acquises in situ sur plusieurs années (référence temporelle), la mobilisation de données sur des sites de référence (ce dernier



point permettant de comparer des sites soumis à des niveaux de pressions anthropiques contrastés).

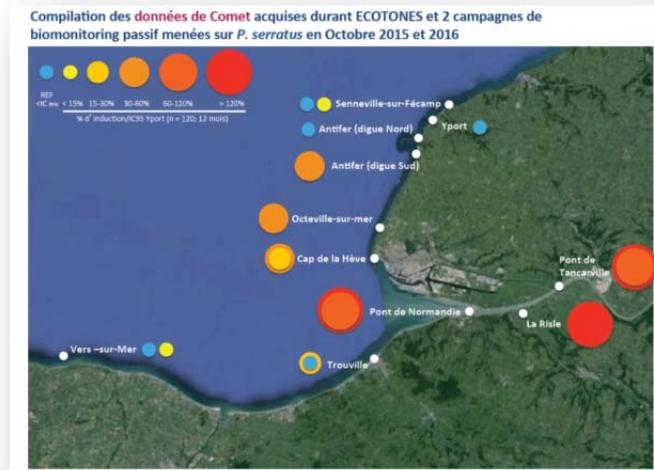


Figure 8 : illustration des travaux visant la proposition de stratégies de suivi des effets de la contamination, ici sur la crevette Blanche (source : Université du Havre).

Point sur la contamination microbiologique de l'estuaire de la Seine

Editée en 2016, cette fiche synthétise les connaissances disponibles sur la problématique de la contamination microbiologique des eaux de l'estuaire de la Seine.



La qualité microbiologique des eaux de la Seine s'est sensiblement améliorée depuis quelques décennies, grâce à une meilleure efficacité et à la généralisation des traitements des eaux usées urbaines. Cependant, l'augmentation de la démographie humaine et animale explique une contamination permanente en bactéries et parasites d'origine fécale, à des niveaux parfois incompatibles avec des usages récréatifs liés à l'eau (baignade et pêche à pied).

Aujourd'hui, les travaux scientifiques menés sur l'estuaire de la Seine se focalisent sur la présence et le devenir de bactéries antibiorésistantes. Cette problématique est reconnue comme majeure en santé publique (échecs thérapeutiques lors d'une infection bactérienne), et en écologie (transfert potentiel de gènes de résistances au sein des communautés microbiennes de l'environnement)

3 Caractériser les habitats, les espèces et le fonctionnement trophique

Tableau récapitulatif des moyens et actions mobilisés en 2016 pour répondre aux principaux objectifs d'activité du GIP

Projet de recherche
Etude technique sous-traitée
En régie/partenariat technique ou scientifique

Questionnements abordés	Moyen	Projets /Actions	Action 2016	Année de lancement
Synthèse des connaissances sur les facteurs structurant l'occupation des habitats (macrofaune benthique, zooplancton, poissons) en estuaire aval et baie de Seine		H2O	Réunion de suivi décalée à 2017	2013
		ZOOGLOBAL	Suivi de projet + Atelier scientifique décembre	2013
		ANACONDHA	Suivi de projet	2015
		MODHANOUR	Suivi de projet	2014
Bilan des connaissances scientifiques relatives au lien habitats-processus en milieu estuarien		Processus	Réalisation	2015
Evaluer les capacités de modélisation géomatique de la connectivité fonctionnelle pour les poissons estuariens		ANACONDHA	Suivi de projet	2015
Etudier la dynamique spatio-temporelle de la production primaire dans le secteur de gradient de salinité		PROUESSE	Suivi de projet + Atelier scientifique décembre	2013
		BARBES	Suivi de projet + Atelier scientifique décembre	2013
Modéliser le réseau trophique en Estuaire aval et baie de Seine sur la base des connaissances disponibles		ANTROPOSEINE	Suivi de projet + Atelier scientifique décembre	2013

Bilan des connaissances scientifiques relatives au lien habitats-processus en milieu estuarien

La prise en compte de la fonctionnalité écologique des habitats dans les démarches de gestion et restauration de ces habitats reste un défi majeur. Un travail de synthèse a été mené en 2016 afin de produire un bilan des connaissances scientifiques relatives à l'évaluation de l'efficacité des processus naturels opérant dans les différents types d'habitats estuariens, processus supports des grandes fonctions écologiques (travail réalisé par Emmanuelle Evariste). Cette synthèse s'est focalisée sur les processus régulant les cycles des nutriments (azote, phosphore, silice, carbone), la production primaire et secondaire. Les types d'habitats étudiés sont les habitats subtidiaux (bouchon vaseux, colonne d'eau et fonds sédimentaires sableux et vaseux) et intertidaux (vasières, banc de sable, marais). Le travail réalisé a permis le recueil et l'analyse d'une bibliographie scientifique internationale très riche.

La nature des informations collectées concerne :

1/ des connaissances propre à chaque processus : facteurs structurants, variations temporelles ; méthodes employées pour les mesurer et les décrire ; méthodes d'extrapolation/modélisation ;

2/ des données d'évaluation de l'intensité des différents processus au sein de chaque type d'habitat estuarien, permettant une première hiérarchisation de cette efficacité entre type habitat ;

3/ des données d'évaluations d'échanges de matière/énergie entre les habitats ou à l'échelle d'un estuaire.



La littérature fait ressortir des tendances permettant d'appréhender de manière semi-quantitative ces relations habitats-processus. Appréhender les changements d'échelles et prendre en compte la variabilité de chaque système reste des points bloquants pour établir des bilans quantitatifs fiables. Les données capitalisées pourront être mobilisées pour relativiser les diagnostics du fonctionnement écologique de l'estuaire basés sur les outils et connaissances acquises sur la Seine et pour orienter les futurs travaux de recherche.

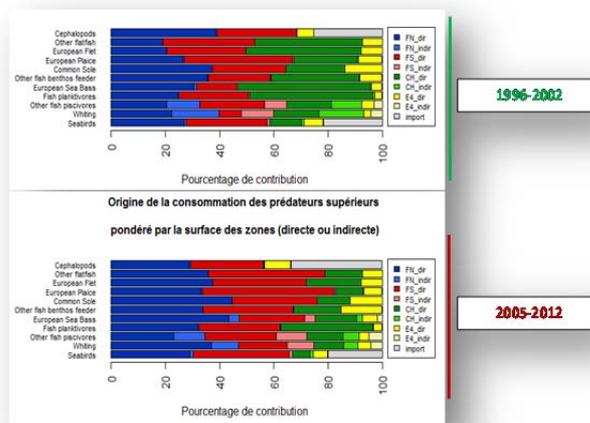
Etude du fonctionnement et de l'évolution du réseau trophique à l'embouchure de l'estuaire de la Seine

Un des objectifs de la phase 5 du programme Seine-Aval concerne l'étude du fonctionnement du réseau trophique du secteur aval de l'estuaire, en lien avec l'évolution et la variabilité spatiale et temporelle des caractéristiques des habitats estuariens. Les travaux concernent 1/ l'acquisition de connaissances nouvelles sur la production primaire et les préférendums d'alimentation du compartiment zoo-planctonique 2/ la modélisation du fonctionnement du réseau trophique et les indicateurs permettant de qualifier ce fonctionnement.

En 2016, les efforts de terrain produits depuis 2014 dans le cadre des projets **PROUESSE** et **BARBES** (Coord. Université de Caen) ont été valorisés. L'estimation de la variabilité spatiale et temporelle de la production primaire dans la colonne d'eau et sur le substrat intertidal a été réalisée. Cette information est essentielle pour bien appréhender la variabilité de la disponibilité des ressources nutritives à la base du réseau trophique. Ces résultats ont pu être partagés lors de l'atelier scientifique SA5 tenu en décembre.

Les travaux de modélisation du réseau trophique menés dans le projet **ANTROPOSEINE** (Coord. Univ. Caen) se sont poursuivis en 2016. Les résultats acquis concernent l'évaluation de la contribution des différents habitats à la productivité et au fonctionnement du réseau trophique de l'estuaire. Ils mettent en lumière l'importance des zones intertidales et permettent de discuter de l'intérêt des indicateurs d'efficacité de transfert trophique.

Figure 9 : illustration des résultats de l'étude de l'évolution de la contribution des habitats au réseau trophique de l'estuaire. Les couleurs représentent différents secteurs de l'estuaire aval. (Source : Irstea)



Identification des facteurs expliquant l'évolution des abondances d'espèces de poissons colonisant l'embouchure

Centré sur la fonction de nurserie, le projet **MODHANOUR** (Coord. Ifremer- Nantes) avait pour ambition principale d'identifier et de quantifier les facteurs explicatifs de l'évolution des densités de jeunes poissons qui utilisent le secteur aval de Tancarville comme nurserie. Pour cela, depuis 2015, il s'est intéressé à l'analyse des données d'observation des peuplements de poissons marins colonisant l'estuaire durant leur jeune stade de vie sur la période 1995-2015. L'analyse s'est appuyée sur le développement d'outils d'analyse statistique permettant de hiérarchiser les facteurs de l'environnement qui expliquent les évolutions d'abondances observées. Finalisés en octobre 2016, ces travaux ont conduit à mettre en évidence notre capacité à la fois à décrire l'occupation des habitats par les poissons et également à prédire les abondances à partir des informations disponibles sur l'environnement physique et la ressource trophique.

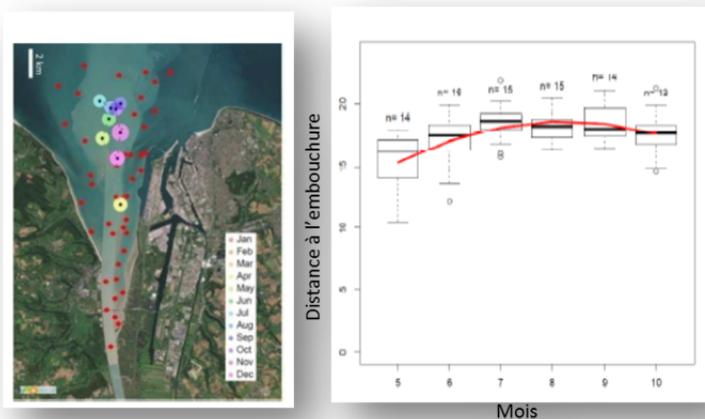


Figure 10 : illustration de l'étude de l'occupation des habitats par les jeunes poissons au cours de l'année.

Représentation spatio-temporelle du centre de gravité des abondances observées, ici les plies de première année.

Il en découle également des orientations en termes d'acquisitions de connaissances, en partie reprises dans les projets retenus au titre de Seine-Aval 6.

Développement méthodologique pour appréhender la problématique de la connectivité des habitats dans un estuaire.

Tenir compte de la connectivité fonctionnelle des milieux est un enjeu bien identifié dans les plans et programmes de gestion (SRCE, SDAGE, COGEPOMI...). La variabilité temporelle des conditions d'accès aux habitats dans un estuaire comme celui de la Seine, implique de développer des outils spécifiques pour appréhender cette problématique dans l'évaluation de la qualité des habitats de l'estuaire. Les travaux engagés début 2016 dans le cadre du projet **ANACHONDA** (coord. IRSTEA) visent dans un premier temps à apporter des éléments de méthodes sur ce volet. Dans un second temps, quelques scénarios d'amélioration de la qualité des habitats, selon des hypothèses d'aménagement de la connectivité actuelle, seront testés.

Deux espèces modèles ont été retenues pour mener cette réflexion :

- Les juvéniles de bar, impliquant d'appréhender leur capacité de migration vers les habitats d'alimentation au cours de la marée. Pour cela, les contraintes liées aux hauteurs d'eau, aux courants et à la présence d'ouvrages sont prises en compte.
- La truite de mer et la truite résidente, impliquant d'appréhender leur capacité de migration vers les habitats de reproduction dans les affluents. Pour cela, les vitesses de courant et la présence d'obstacles sont prises en compte.

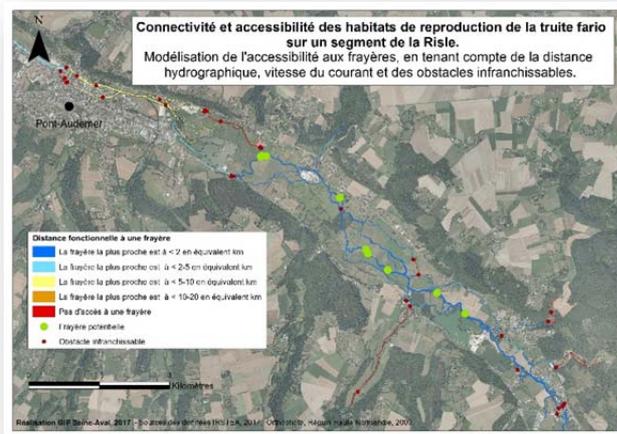


Figure 11 : illustration des travaux relatifs à l'étude de la continuité écologique des habitats pour les poissons

Les premiers résultats ont pu être partagés fin 2016, avec pour perspective des études de cas complémentaires en réponse aux attentes formulées par les gestionnaires (cas de la truite de mer sur des affluents de l'estuaire comme le Cailly, l'Andelle, la Risle/Corbie).

Point sur les poissons migrateurs de l'estuaire de la Seine

Une nouvelle fiche thématique retrace l'évolution de la présence des poissons migrateurs en estuaire de la Seine.



Elle décrit les causes de leur déclin historique et du retour progressif de certaines espèces. En effet, la disparition des habitats, leur inaccessibilité, la pollution croissante ou encore la pêche expliquent le déclin des populations au cours du XXe siècle. L'amélioration depuis les années 1990 des conditions d'oxygène ainsi que les premiers travaux d'aménagement des cours d'eau pour restaurer les continuités écologiques ont permis d'amorcer un retour progressif de certaines espèces emblématiques (saumon...)

Aujourd'hui, la caractérisation fine des habitats, de leur accessibilité et de la temporalité de leur fréquentation est nécessaire pour envisager une restauration efficace. Elle doit s'accompagner de la poursuite des efforts engagés sur

l'amélioration de la qualité de l'eau.

Point sur les végétations de l'estuaire de la Seine

Cette fiche thématique synthétise l'état des lieux des végétations présentes sur l'estuaire de la Seine.

Quatre grands systèmes écologiques structurent l'estuaire à partir des végétations, qui le composent : le système estuarien des eaux saumâtres (slikke, schorre, roselière...) ; le système hygrophile des eaux douces (lit mineur de la Seine dulçaquicole) ; le système alluvial minéral et le système alluvial tourbeux (Marais Vernier, Heurteauville).

Ainsi, l'estuaire abrite une grande diversité floristique. Mais, aujourd'hui, de nombreuses espèces sont recensées comme rares ou menacées.



4 Partager les problématiques écologiques de l'estuaire et fournir un appui à la gestion

Tableau récapitulatif des moyens et actions mobilisés en 2016 pour répondre aux principaux objectifs d'activité du GIP

Projet de recherche
Etude technique sous-traitée
En régie/partenariat technique ou scientifique

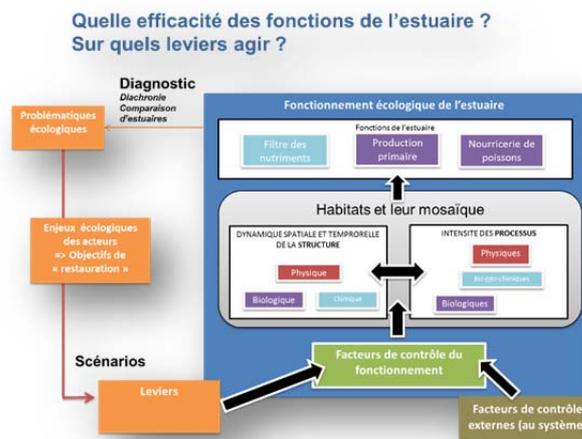
Questionnements abordés	Moyen	Projets /Actions	Action 2016	Année de lancement
Améliorer le diagnostic du fonctionnement écologique à l'échelle globale de l'estuaire au regard de multiples usages		ANPHYECO	Suivi de projet + Atelier scientifique décembre	2014
Impact possible sur la qualité des eaux de l'estuaire de scénarios contrastés d'évolution du système agro-alimentaire du bassin de la Seine		RESET	Suivi de projet + Atelier scientifique décembre	2013
Recherche de potentialités de restauration d'habitats écologiques nécessaires au cycle de vie de poissons estuariens		PROPOSE - Phase Diagnostic Habitats Actuels	Lancement du projet	2016
Partager l'état des connaissances sur le diagnostic du fonctionnement de l'estuaire et enjeux de restauration		PERCEES	/	2013
		Orientations de restauration et de préservation écologiques	/	2015
Accompagner les acteurs du territoire pour communiquer sur l'estuaire auprès du grand public		Journée RNNEs, MudéoSeine	Contribution à l'élaboration des supports, participation à l'animation	2016
		Affichage des données "L'estuaire en direct" sur les quais à Rouen	Développement des interfaces	2016
Fournir les données et indicateurs adaptés aux besoins des acteurs gestionnaires et aménageurs de l'estuaire		Crue Juin 2016	Réalisation du bilan sur l'estuaire de la Seine	2016
		SCRIPTES	Développement web des interfaces sur le thème "Qualité de l'eau".	2014
Analyse et partage des retours d'expérience de restauration sur l'estuaire		PUBLIC	Rendu du rapport final en septembre	2014
		Etude ONEMA	Suivi	2015
		Inventaire des sites de restauration	/	2008
Fournir un cadre méthodologique pour la prise en compte du public dans la définition d'objectifs de restauration à l'échelle de l'estuaire		PUBLIC	Rendu du rapport final en septembre	2014

Un atelier scientifique pour structurer une réflexion commune autour de la mobilisation des connaissances et des outils dans le contexte de gestion environnementale de l'estuaire de la Seine

La communauté scientifique impliquée dans Seine-Aval 5 a été mobilisée lors d'un atelier de deux jours organisé fin décembre 2016.

Centré sur les problématiques scientifiques s'intéressant au fonctionnement hydro-écologique de l'estuaire et sa restauration (fonctionnement biogéochimique, production primaire et secondaire, fonctionnement du réseau trophique, restauration écologique), l'objectif était de partager les réflexions et résultats des travaux en cours.

Figure 12 : Schéma synoptique de la problématique de restauration écologique de l'estuaire, guidant la réflexion de l'atelier scientifique de décembre 2016



Une quinzaine de scientifiques représentant les projets SA5 HYMOSED, MOSAIC, PROUESSE, BARBES, ZOOGLOBAL, ANTROPOSEINE, RESET, ANPHYECO ont participé.

Ainsi, les nouvelles connaissances sur le fonctionnement écologique, les développements en terme de modélisation ou encore le diagnostic des problématiques écologiques de l'estuaire de Seine (en particulier : blooms d'algues toxiques, déficits de production primaire pouvant limiter le fonctionnement du réseau trophique et de la nourricerie) ont pu être partagés.

Un focus particulier concerne la démarche menée dans le projet **ANPHYECO** (Coord. Université d'Anvers). Les objectifs sont d'appuyer le GIP Seine-Aval dans la structuration de sa réflexion centrée sur la problématique de restauration écologique à l'échelle globale de l'estuaire. Le diagnostic réalisé via l'analyse de l'évolution des principaux paramètres physico-chimiques en Seine, en comparant avec d'autres estuaires afin de cibler les particularités du fonctionnement de la Seine, a pu être discuté et les hypothèses débattues. Cela concerne par exemple la faible production biologique observée sur le secteur Poses-Tancarville par rapport aux secteurs de même nature sur l'Escaut et la recherche des facteurs, qui la limitent. Le travail concernant la modélisation rétrospective des paramètres hydro-sédimentaires régulant le fonctionnement écologique, engagé pour contribuer à ce diagnostic, a également été partagé.

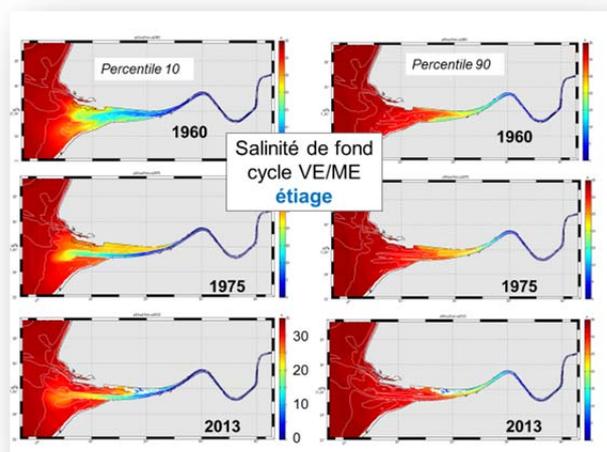


Figure 13 : illustration du travail de reconstitution historique du fonctionnement hydro-sédimentaire de l'estuaire, ici par la modélisation de la salinité sur 3 périodes.

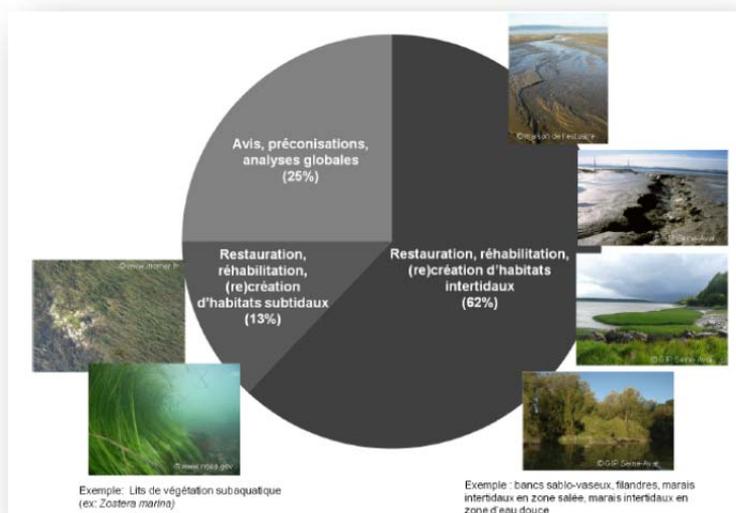
Les échanges ont également porté sur les leviers de gestion étudiés dans les projets SA5, qu'ils soient locaux (ex : gestion/restauration des marais, des vasières...) ou à l'échelle du bassin versant (pratiques agricoles, rejets...). Les capacités des outils à évaluer l'impact de scénarios mobilisant ces leviers, sur le fonctionnement hydro-écologique ont été également discutées.

Ainsi, cet atelier a permis de mobiliser une partie de la communauté scientifique impliquée dans le programme Seine-Aval. Il a contribué à la structuration des connaissances et des outils en vue d'appréhender les problématiques écologiques de l'estuaire de la Seine et d'identifier les leviers de gestion possibles. L'appropriation par les scientifiques des différents travaux en cours et les débats autour de ces acquis est une étape qui facilitera la valorisation intégrée des résultats de Seine-Aval 5 pour éclairer la gestion environnementale de l'estuaire.

Etude des retours d'expérience techniques de projets de restauration en milieu estuarien : analyse critique des méthodes et outils mobilisés

Les travaux menés, dans le cadre de la mission inter-estuaire de l'ONEMA, sur l'analyse bibliographique de retours d'expérience de restauration écologique en milieu estuarien (lit mineur et milieu côtier) ont été finalisés en 2016. Ce premier travail, basé sur la littérature scientifique à un niveau international, a permis au regard des grands types d'objectifs de restauration publiés sur les estuaires :

- de faire un état des lieux des techniques de restauration employées,
- de mettre en évidence l'existence d'outils prédictifs, nombreux et sous-exploités, pour anticiper les évolutions possibles du milieu après restauration,
- de discuter des étapes essentielles des stratégies d'évaluation de la restauration (définition et clarification des objectifs, éléments à suivre pour l'évaluation de la restauration,...),
- d'identifier des expériences dans lesquelles une évaluation de l'efficacité de la restauration (analyse des liens entre objectifs de restauration, techniques mobilisées et effets mesurés) a été initiée.



Sur la base de ces diverses informations, des enseignements généraux ont pu être dégagés. Si peu de projets sont proches de ce qui peut se faire en estuaire de Seine, les procédures sont par contre assez souvent semblables et les enseignements à ce titre particulièrement intéressants. L'ONEMA a souhaité poursuivre ce travail en 2016 et 2017 pour approfondir l'analyse sur le niveau de connaissances et les outils mobilisés afin de discuter des possibilités de transfert de ces méthodes aux problématiques rencontrées sur les estuaires français. Il s'agira cette fois-ci d'exploiter d'avantage la littérature grise. Le GIP Seine-Aval poursuivra le suivi de cette étude et sa valorisation, notamment auprès de ses membres.

Partage des résultats de l'analyse des enjeux et modalités d'association des différents publics à la mise en œuvre de la restauration écologique de l'estuaire

Engagé en 2014, le projet **PUBLIC** (Coord. Sophie Allain) a permis 1/ la caractérisation d'un ensemble de modalités d'association du public dans les situations d'aménagement des milieux naturels de l'estuaire de la Seine 2/ d'approfondir quatre études de cas 3/ l'analyse des expériences des « passeurs de nature ».

Un atelier organisé début septembre avec les partenaires techniques du GIP Seine-Aval a permis d'échanger sur :

- des propositions visant à mieux associer les publics à l'aménagement des milieux naturels,
- la question du sens et de l'intérêt d'associer ces acteurs notamment à une échelle supra-locale.

Bilan sur la crue exceptionnelle de juin 2016 : impacts sur la qualité des milieux aquatiques estuariens et retour d'expérience en termes de gestion

En juin 2016, la Seine a connu une crue exceptionnelle pour la saison. Un pic à 2080 m³/s a été atteint le samedi 4 juin (débit comparable à la crue de mars 2001 où les débits avaient atteint 2100 m³/s). Pour appuyer les acteurs du bassin dans leur besoin de compréhension des mécanismes qui ont conduit à cet évènement très tardif dans la saison et son impact sur les milieux aquatiques, le GIP Seine-Aval a initié en 2016 une synthèse des éléments de connaissances disponibles sur l'estuaire de la Seine. Ce travail s'organise de manière coordonnée à l'échelle de la zone atelier Seine (Piren-Seine et programme OPUR). Cela concerne les conséquences sur le fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire (hauteur d'eau, bouchon vaseux...), la qualité de l'eau (physico-chimie, oxygène, contamination ...) et les facteurs hydro-biologiques (habitats benthiques, poissons migrateurs...).

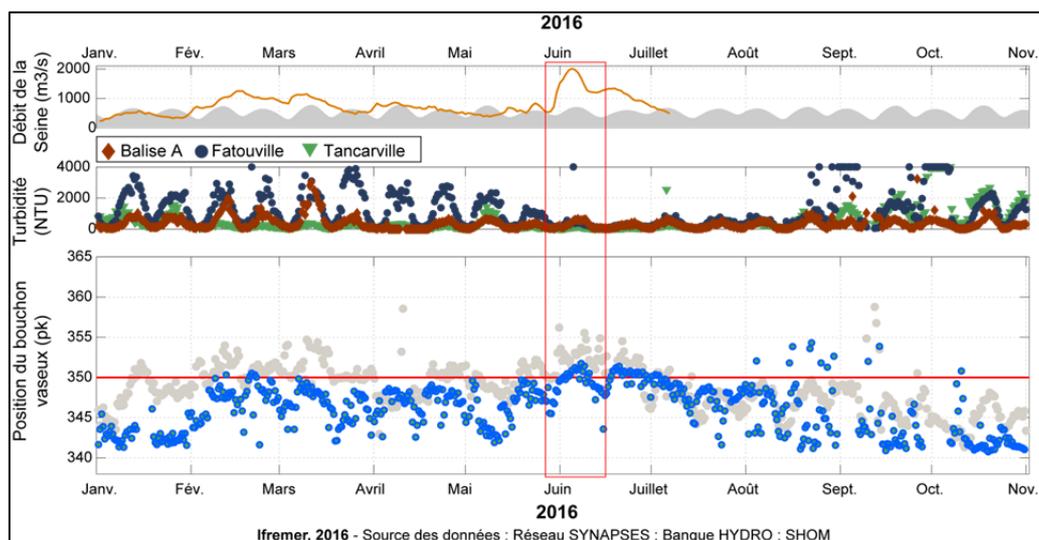


Figure 15 : Position du bouchon vaseux de la Seine en 2016 : zoom sur la période de la crue de fin mai.

A titre d'illustration, la position du bouchon vaseux, suivie à haute-fréquence grâce à l'acquisition de données par le réseau **SYNAPSES**, a pu être étudiée. Pour l'évènement de

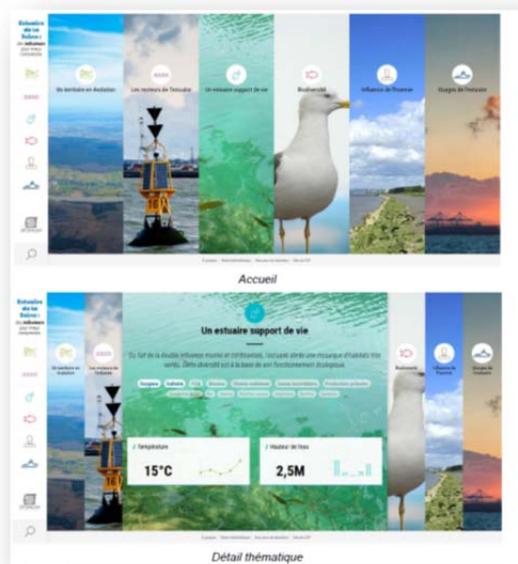
juin 2016, la position moyenne du bouchon vaseux est située autour du pk 350 et son étendue varie entre les pk 345 et 355. Ces positions sont celles classiquement observées lors des périodes de vive-eau. Cependant, l'incertitude associée à cette estimation est relativement élevée du fait de valeurs de turbidité très faibles (<500NTU). Cette faible turbidité observée à l'embouchure de la Seine s'est maintenue durant les mois d'été. Ces résultats posent l'hypothèse d'une expulsion du bouchon vaseux en baie de Seine.

Développement des interfaces WEB de l'outil de suivi de l'état de santé de l'estuaire de la Seine : poursuite du projet SCRIPTES

En 2016, l'interface web du nouvel outil du GIP Seine-Aval a été présentée aux acteurs intéressés par la démarche de suivi et de portée à connaissance de l'état de santé de l'estuaire de la Seine.

La maquette est déjà renseignée de quelques indicateurs relatifs à la thématique de la qualité de l'eau. Le développement de l'ensemble du système d'information (entrepôt de données, interface d'administration) a été engagé. Il permet d'intégrer des informations issues de différents producteurs de données sur l'estuaire, de calculer les indicateurs et de gérer la diffusion de cette connaissance via l'interface web dédiée.

Figure 16 : Illustration de la maquette du site WEB développée dans le projet SCRIPTES.



En 2017, le travail de développement se poursuivra et de nouveaux indicateurs seront proposés 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.



ANNEXE 1 : REUNIONS DES DIFFERENTES INSTANCES DE PILOTAGE EN 2016

ASSEMBLEES GENERALES	
Date	Principaux sujets abordés
21/04	Election du président et du vice-président du groupement, Modification du règlement intérieur et financier du groupement, Frais de déplacement des personnels du groupement, Frais de déplacement du président du comité scientifique, Rapport d'activité 2015, Compte financier 2015.
07/09	Modalités financières du retrait du département du Calvados du GIP Seine-Aval, Demandes d'adhésion au GIP Seine-Aval et montant des contributions statutaires des nouveaux membres, Evolution des contributions statutaires des membres actuels du GIP Seine-Aval, Approbation de la convention constitutive 2013-2020 modifiée et plan de financement 2017-2020 associé.
09/12	Modification de la composition du Comité Scientifique, Programme d'activité 2017, Budget 2017.

COMITES TECHNIQUES	
Date	Principaux sujets abordés
27/01	Orientations du programme de recherche Seine-Aval 6, Simulations financières de la trésorerie du GIP pour la période 2017- 2020, Projet d'ordre du jour de l'AG du 26/04/2016, Projet PHRESQUES, Contribution au projet BRIEF.
24/03	Elaboration des documents supports à l'AG du 21/04/2016, Modélisation des forçages sédimentaires anthropiques (projet MEANDRES), Validation de l'appel à intention SA6, Projet PROPOSE, Projet PHRESQUES, Projet SCRIPTES.
28/06	Préparation du séminaire des financeurs du 12/07, Evaluation et sélection des intentions de projets de recherche SA6, Départs de membres du Comité Scientifique, Date du prochain séminaire Seine-Aval, Projet MEANDRES.



23/08	Elaboration des documents supports à l'AG du 07/09/2016, Rétro planning pour l'approbation de la convention constitutive modifiée, Evaluation à mi-parcours du GIP, Clause à introduire dans les conventions de recherche Seine-Aval 6, Recrutement d'une assistante administrative et financière, Convention GIP SA/IFREMER relative au projet MEANDRES, Observatoire de l'antibiorésistance.
07/11	Elaboration des documents supports à l'AG du 09/12/2016, Projets de recherche Seine-Aval 6, Point d'information relatif au projet PROPOSE, Présentation technique du programme d'activité 2017, Organisation du séminaire des partenaires techniques du GIP, Discussion sur les apports du GIP dans le cadre de la mise en œuvre de la GEMAPI.
02/12	Evaluation des projets de recherche Seine Aval 6, Projet MEANDRES, Site Web du GIP Seine-Aval.

Date	COMITES SCIENTIFIQUES Principaux sujets abordés
12/01	Réflexions préparatoires au programme de recherche Seine Aval 6.
22/06	Départ de deux membres du Comité Scientifique, Décalage du séminaire du GIP en 2017, Lancement du projet MEANDRES, Evaluations des intentions de projets Seine-Aval 6.
09/11	Evaluations des projets Seine-Aval 6.

ANNEXE 2 : PROJETS DE RECHERCHE SEINE-AVAL 5 EN COURS ET PROJETS SEINE-AVAL 6 RETENUS

Concernant Seine-Aval 5, les projets ont été sélectionnés selon les modalités suivantes :

- Appel à projets Seine-Aval 5 : 11 projets retenus en 2013.
- Questionnements orphelins suite à cet appel à projets : 5 projets retenus en 2014 et 1 en 2015.
- Partenariats : 2 projets construits (2013 et 2014).

Seine-Aval 5			
Acronyme (période)	Titre	Coordonnateur	Résumé
ECHANGES 2014-2017	Interaction entre les différentes masses d'eau estuariennes et bilan hydrique de l'estuaire	J.P. Dupont UMR M2C Université de Rouen	web
AffluSeine 2013-2016	Flux sédimentaires des affluents intra-estuariens de la Seine : Quantification et relation avec les caractéristiques physiographiques des bassins versants	Benoit Laignel UMR M2C Université de Rouen	web
SUSpEnSE 2014-2018	StUdy Sediment fluxEs in the Seine-Estuary	Robert Lafite UMR M2C Université de Rouen	web
HYMOSED 2013-2017	Modélisation du fonctionnement HYdro-MORpho-SEDimentaire de l'estuaire de la Seine	Florent Grasso IFREMER – DYNECO/PHYSED	web
BARBÈS 2013-2017	Associations biologiques en relation avec le transport sédimentaire : développement d'un modèle de bioturbation par les ingénieurs d'écosystèmes en estuaire de Seine	Francis Orvain UMR BOREA Université de Caen	web
H2O 2013-2017	Habitats Hétérométriques Originaux	Sandric Lesourd UMR M2C Université de Caen	web
CRAPPE 2013-2017	Contamination et RéActivité de Pesticides et de Pharmaceutiques dans l'estuaire de SEine : bilan des contaminations, dégradation et impact toxique	Patrick Mazellier UMR EPOC Université de Bordeaux 1	web
MOSAIC 2013-2017	Dynamique de la Matière Organique dans le bouchon vaSeux de l'estuAire de Seine en lien avec les nutrIments et les Contaminants organiques	Arnaud Huguet UMR METIS Université Pierre et Marie Curie	web
DYNAPAT 2013-2017	Impact de la dynamique particulière sur le devenir des bactéries pathogènes dans la zone du bouchon vaseux de l'estuaire de Seine	Fabienne Petit UMR M2C Université de Rouen	web
RESET 2013-2017	Rôle de l'estuaire de Seine dans l'écologie territoriale de la Normandie : cycles des nutriments et systèmes hydro-agro-alimentaires.	Josette Garnier UMR METIS Université Pierre et Marie Curie	web
ECOTONES 2014-2018	Effets de la COnTamination sur les OrgaNismes de l'Estuaire de la Seine	Benoît Xuereb UMR-I-02 SEBIO Université du Havre	web
PROUESSE 2013-2017	PROdUction primaire dans l'ESTuaire de SEine	Pascal Claquin UMR BOREA Université de Caen	web
ZOOGLOBAL 2013-2017	Etude du ZOOplancton et de ses habitats estuariens dans un contexte de changement GLOBAL : synthèse des acquis Seine-Aval et initiation d'une nouvelle approche intégrée	Sami Souissi UMR LOG Université Lille 1	web
MODHANOUR 2014-2016	MODélisation des HABitats de NOUrriceries en estuaire de Seine	AnikBrind'Amour IFREMER	web



ANTROPOSEINE 2013-2017	ANalyse de la structure TROPhique et cONtribution des habitats de l'estuaire de la SEINE	Nathalie Niquil UMR BOREA Université de Caen	web
ANACHONDA 2015-2017	Analyse spatiale de la connectivité des d'habitats fonctionnels pour les poissons à l'échelle de l'estuaire	Céline Le Pichon Irstea	web
PERCEES 2013-2016	Prospective Environnementale pour la Restauration de la Cohérence Ecologique de l'Estuaire de la Seine	Audrey COREAU Centre A. Koyré et Agro-ParisTech	web
PUBLIC 2014-2016	Quelle association du public pour aménager les milieux naturels de l'estuaire de la Seine ?	Sophie Allain Consultante	web
ANPHYECO-SEINE 2014-2017	Analyse du fonctionnement hydrologique, morphologique, sédimentaire et écologique [en vue d'une recherche de pistes de restauration globale] de l'estuaire de la Seine	Stefan Van Damme ECOBE Antwerp University	web

Concernant Seine-Aval 6, les projets ont été sélectionnés selon les modalités suivantes :

- Appel à intentions Seine-Aval 6 puis évaluation des projets déposés : 8 projets retenus en 2016.
- Partenariats : 1 projet construit en 2016.

Seine-Aval 6		
Acronyme	Titre	Coordonnateur
MEANDRES	Modélisation de l'Effet des déplaCements aNthropiques de séDiments sur l'estuaiRE de la Seine	Pierre Le Hir <i>Ifremer</i>
PHARE-SEE	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	Francis Orvain UMR BOREA Université de Caen Arnaud Huguet UMR METIS Université Pierre et Marie Curie
SENTINELLES	Fonctionnement des écosystèmes de l'embouchure de l'estuaire de la Seine à travers une étude interdisciplinaire ciblant le zooplancton et le macro-zoobenthos	Sami Souissi UMR LOG Université Lille 1
PLASTIC-Seine	Flux et impacts des micro-plastiques dans l'estuaire de la Seine	Jérôme Cachot, UMR EPOC Université de Bordeaux Johnny Gaspéri LEESU Université Paris-Est
CAPEs	CApacité trophique des nourriceries de Poissons de l'Estuaire de Seine	Anick Brind'Amour <i>Ifremer</i>
CHOPIIn	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	Pierre Labadie UMR EPOC Université de Bordeaux
HQFISH	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°	Rachid Amara UMR LOG Université Lille 1 Jean Laroche LEMAR Université Bretagne Occidentale
TraEsSi	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	Laurence Lestel UMR METIS Université Pierre et Marie Curie
MORPHOSEINE	Modélisation de l'évolution morpho-sédimentaire de l'estuaire de la Seine	Pierre Le Hir <i>IFREMER</i>



ANNEXE 3 : LISTE DES PUBLICATIONS FAISANT INTERVENIR L'EQUIPE DU GIP

Rapports, publications

- Capderrey C., Olivier J.-M., Moussard S., Foussard V., Bacq N., 2016. **Retours d'expérience de restauration écologique en milieu estuarien – Analyse de la littérature scientifique publiée.** Rapport final pour l'ONEMA, 90p.
- Fisson C., 2016. **Imprégnation des cours d'eau haut-normands par les PCB et autres micropolluants.** Etude réalisée par le GIP Seine-Aval pour le compte de la Cellule de Suivi du Littoral Normand, 35p.
- Fisson C. & Lemoine J.P., 2016. **Les niveaux d'eau en estuaire de Seine : risque inondation et changement climatique.** Fascicule Seine-Aval 3.5, 46p.
- Fisson C., Lemoine J.P., Gandilhon F., Schaguene J., David E., 2016. **Référentiel ligne d'eau pour la gestion du risque inondation dans l'estuaire de la Seine : concertation, analyses statistiques et modélisation.** La Houille Blanche, n°1, p 30-39
- Groupement d'Intérêt Public Seine-Aval (GIPSA), 2016. **Les végétations de l'estuaire de la Seine.** Fiche thématique du système d'observation de l'état de santé de l'estuaire de la Seine et de son évolution. 6p.
- Groupement d'Intérêt Public Seine-Aval (GIPSA), 2016. **Contamination microbiologique.** Fiche thématique du système d'observation de l'état de santé de l'estuaire de la Seine et de son évolution. 6p.
- Groupement d'Intérêt Public Seine-Aval (GIPSA), 2016. **Les poissons migrateurs de l'estuaire de la Seine.** Fiche thématique du système d'observation de l'état de santé de l'estuaire de la Seine et de son évolution. 6p.
- Groupement d'Intérêt Public Seine-Aval (GIPSA), 2016. **Les vasières intertidales de l'estuaire de la Seine.** Fiche thématique du système d'observation de l'état de santé de l'estuaire de la Seine et de son évolution. 6p.
- Lesourd S., Lesueur P., Fisson C., Dauvin J.-C., 2016. **Sediment evolution in the mouth of the Seine estuary (France): A long-term monitoring during the last 150 years.** C. R. Geoscience 348 (2016) 442–450
- Romero E., Le Gendre R., Garnier J., Billen G., Fisson C., Silvestre M., Riou P., 2016. **Long-term water quality in the lower Seine: Lessons learned over 4 decades of monitoring.** Environmental Science & Policy 58 (2016), 141-154
- Lemoine JP., Verney R., Le Hir P., Grasso F., 2016, **Bilan sédimentaire de l'estuaire de la Seine : état des connaissances.** Acte du colloque SHF : Gestion des sites à forte sédimentation.

Présentations orales

- JP Lemoine, 21/01/2016, **PHRESQUES** "Vers un suivi haute-fréquence homogène et innovant de la qualité de l'eau sur le continuum Seine". AESN (Nanterre).
- Goncalves K., Fisson C., 18-20/05/2016. **Le GIP Seine-Aval : Etudier, comprendre et accompagner.** Global Forum Estuaries (Deauville).
- JP Lemoine, 23/06/2016, **Analyse par modélisation de l'impact de l'élévation du niveau marin sur les niveaux de pleine mer en estuaire de Seine** Conseil Scientifique de l'Estuaire de la Seine (Rouen).
- JP Lemoine, 23/06/2016, **La mission "hydrodynamique et transport sédimentaire" du GIP Seine-Aval et le projet MEANDRES,** Conseil Scientifique de l'Estuaire de la Seine (Rouen).



- S Moussard, 23/06/2016, **Retour d'expérience sur les projets de restauration écologiques en estuaire**, Conseil Scientifique de l'Estuaire de la Seine (Rouen).
- Fisson C., 26/06/2016. **L'estuaire de la Seine : Etat de santé et évolution**. Journée de la Réserve Naturelle de l'estuaire de la Seine,
- K Gonçalves, C Fisson, 29/06/2016, **Directive Territoriale d'Aménagement Indicateurs environnementaux**, Conseil de l'estuaire (Rouen),
- K Gonçalves, C Fisson, 29/06/2016, **Plan d'action « contamination chimique de l'estuaire de la Seine »**, Conseil de l'estuaire (Rouen),
- K Gonçalves, JP Lemoine, 29/06/2016, **Impact de l'élévation du niveau marin sur les niveaux de pleine mer en estuaire de Seine**, Conseil de l'estuaire (Rouen),
- Fisson C., 08/09/2016, **L'estuaire de la Seine : zoom sur la qualité des eaux**. Journée « actualité eau » organisée par l'UIC Normandie (Mont Saint Aignan)
- K Gonçalves, JP Lemoine, 13/09/2016, **Quels impacts de la montée du niveau marin sur l'estuaire de Seine ?**, Forum territorial spécial changement climatique (Giverny),
- Fisson C., 23-24/11/2016. **Présence et impact des micropolluants sur le biote de l'estuaire de la Seine et la baie de Seine orientale**. Colloque « Micropolluants présents dans les milieux aquatiques et leur impact sur la santé humaine » organisé par ARCEAU et l'Académie de l'Eau (Colombes)
- Fisson C., 07/12/2016. **L'estuaire de la Seine : qualité des eaux et pressions sur les ressources**. Rencontres normandes du développement durable (Caen)
- Moussard S., 03/11/2016. **Interface Terre-Mer : l'estuaire de la Seine**. Colloque de restitution LITEAU (Caen).
- Moussard S., 23/11/2016. **Questionner le lien Vélo-route et restauration écologique**. 2^e édition des rencontres des agences d'urbanisme de la vallée de la Seine « La Seine à vélo – un levier de développement des territoires.
- Lemoine JP., 06/12/2016. **Estuaire de la Seine : importance des dragages dans le bilan sédimentaire**. Colloque de la société hydrotechnique française : gestion des sites à forte sédimentation.

Cours

- Fisson C., 05/01/2016. **L'estuaire de la Seine : Fonctionnement, évolution et spécificités**. ESITPA.
- Fisson C., 29/04/2016. **L'estuaire de la Seine : Etat de santé et évolution**. Stage 'La Seine et les Hommes' organisé par le rectorat (Rouen).
- Fisson C., 27/05/2016. **L'estuaire de la Seine : Etat de santé et évolution**. Lycée Blaise Pascal (Rouen).

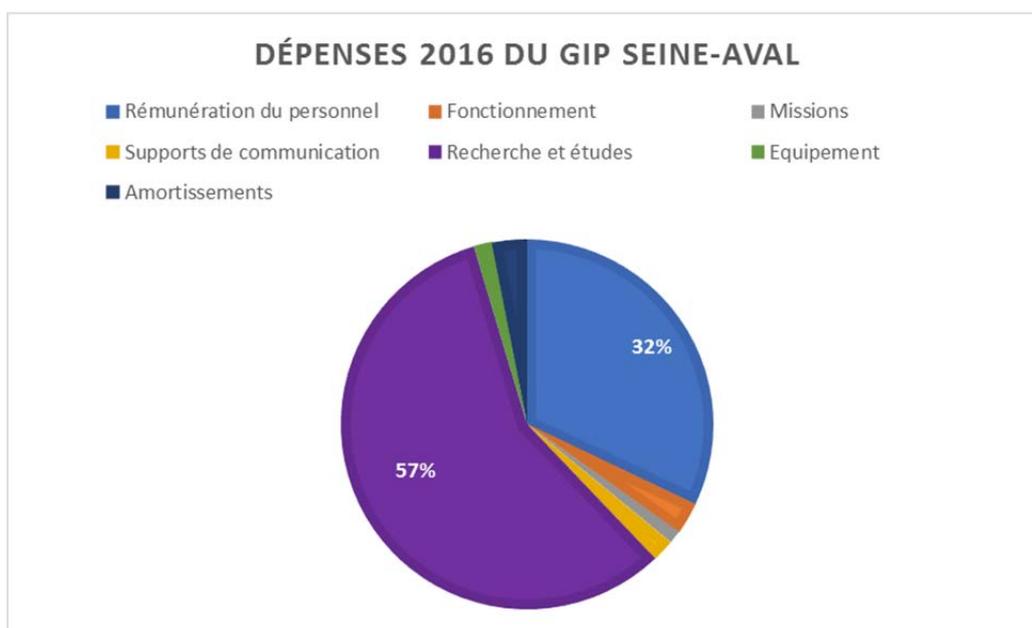
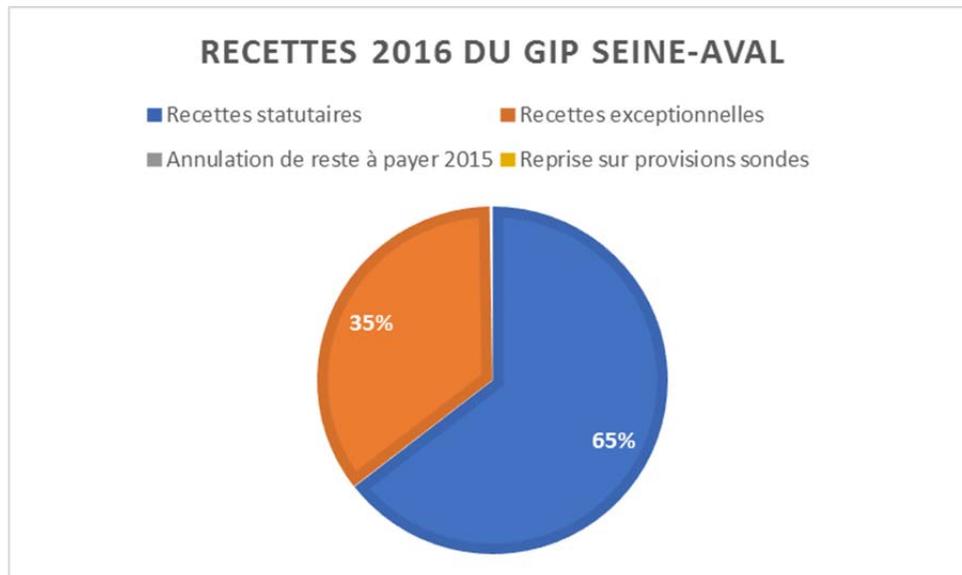


ANNEXE 4 : BILAN FINANCIER 2016

L'exercice 2016 fait apparaître un résultat de fonctionnement positif de **+ 826 202,48 €** qui se traduit en matière de recettes et de dépenses par :

- 2 242 457,07 € de recettes, dont 1 446 473,78 € de recettes statutaires, 790 073,40 € de recettes exceptionnelles et 3 050,60 € provenant de l'annulation d'un titre de charges à payer 2015. Les recettes internes de cette année correspondent à la reprise d'amortissement des sondes transférées par le GPMR afin d'annuler l'impact de l'amortissement annuel de ces matériels, soit une reprise sur subvention d'investissement de 2 859,28€.
- 1 416 254,59 € de dépenses, dont 814 223,19 € consacrés aux financements des études et de la recherche (paiement d'une partie des avances du projet PHRESQUES et du paiement des acomptes des conventions SAV et questionnements orphelins).

Enfin, la trésorerie s'élève au 31/12/2016 à **2 427 363,81 €**.



Le budget 2016 du GIP Seine-Aval était de 1 639 041 €. Concernant, l'exécution des recettes et des dépenses comparativement au budget 2016 :

- les recettes perçues sont supérieures aux prévisions grâce à une forte augmentation des recettes exceptionnelles, liée à l'obtention de financement de projets spécifiques :

Recettes	Budget 2016	Execution 2016	
Recettes statutaires	1 420 281,00 €	1 446 473,78 €	102%
Recettes exceptionnelles	170 700,00 €	790 073,40 €	463%
Annulation de reste à payer 2015		3 050,60 €	
Reprise sur provisions sondes		2 859,29 €	
Immobilisations	48 060,00 €	42 432,67 €	88%
TOTAL	1 639 041,00 €	2 242 457,07 €	137%

- les dépenses sont inférieures aux prévisions du fait des économies réalisées sur le fonctionnement et la rémunération du personnel (absence d'assistante une partie de l'année 2016) :

Dépenses	Budget 2016	Execution 2016	
Rémunération du personnel	530 000,00 €	454 056,03 €	86%
Fonctionnement	139 700,00 €	39 756,55 €	28%
Missions	32 000,00 €	16 092,55 €	50%
Supports de communication	71 500,00 €	26 994,37 €	38%
Recherche et études	782 781,00 €	814 223,19 €	104%
Equipement	35 000,00 €	22 699,63 €	65%
Amortissements	48 060,00 €	42 432,67 €	88%
TOTAL	1 639 041,00 €	1 416 254,99 €	86%



POUR PLUS D'INFORMATIONS SUR LE GIP SEINE-AVAL

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

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

GIP Seine-Aval, 2017. Rapport d'activité 2016. Rapport Institutionnel, 40 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 :

