

ACCORD DE CONSORTIUM

Pour la réalisation du Projet " REGARD "
« *REduction et Gestion des micropolluAnts sur le territoiRe borDelais* »

ENTRE :

La Communauté urbaine de Bordeaux, établissement Public de coopération Intercommunale, située Esplanade Charles de Gaulle, 33076 BORDEAUX CEDEX, représentée par Monsieur Alain JUPPE, son Président, dûment habilité aux fins de la présente par la délibération n° du conseil de Communauté en date du

Ci-après désignée par « La Cub »,

D'une part,

ET :

La Société LYONNAISE DES EAUX France - LyRE, Société Anonyme au capital de 422 224 040€, dont le Siège Social est situé Tour CB21 16, Place de l'Iris 92040 PARIS LA DEFENSE Cedex, immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de NANTERRE sous le numéro 410 034 607, représentée par Monsieur Philippe MAILLARD en sa qualité de Directeur Général,

Ci-après désignée par « le LyRE »,

ET :

L'université de Bordeaux, sis 35 Place Pey Berland, 33 000 BORDEAUX, représentée par Monsieur Manuel TUNON de LARA, et agissant pour le compte de :

- **EPOC UMR 5805 CNRS/UB1, Équipes LPTC, EA,TGM** sis au 351 cours de la Libération, 33405 TALENCE CEDEX, représentée par Monsieur Antoine GREMARE, en sa qualité de Directeur de l'UMR EPOC,

Ci-après désigné par « Université de Bordeaux-EPOC »,

- **EA 4139 psychologie, santé et qualité de vie**, Établissement public à caractère Scientifique, Culturel et professionnel, sis 146 rue Léo Saignat. B.P. 33076 BORDEAUX CEDEX, représenté par, en sa qualité de

Ci-après désigné par « Université de Bordeaux-EA 4139 »

ET :

L'institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture – Irstea, Établissement public à caractère scientifique et technologique, dont le siège est situé 1, rue Pierre-Gilles de Gennes, CS 10031, 92761 Antony Cedex, représenté par son Président, Jean-Marc BOURNIGAL,

Ci-après désigné par « Irstea»,

ET :

L'Université Bordeaux Montaigne, établissement public à caractère scientifique culturel et professionnel, sis Domaine Universitaire, 33600 Pessac, représenté par son président Monsieur Jean-Paul JOURDAN, ci-après désignée par « l'Université Bordeaux Montaigne »,

Le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), établissement public à caractère scientifique et technologique, dont le siège est situé 3, rue Michel-Ange, 75 794 Paris cedex 16, représenté par Monsieur Alain FUCHS, en sa qualité de Président, lequel a délégué sa signature à Monsieur Christophe GIRAUD, délégué régional de la délégation régionale Aquitaine, située Esplanade des Arts et Métiers, BP 105 33402 Talence cedex, ci-après désigné par « le CNRS »,

L'Université Bordeaux Montaigne et le **CNRS** agissant tant en leur nom propre qu'au nom et pour le compte du laboratoire Aménagement, Développement, Environnement, Santé et Sociétés (UMR 5185 ADESS), Établissement public à caractère Scientifique, Culturel et professionnel, sis Maison des Suds, 12 Esplanades des Antilles, 33607 PESSAC Cedex, représenté par Monsieur Denis RETAILLE,

Ci-après désigné par « ADESS »,

ET :

L'entreprise Suez Environnement, Société Anonyme sis, TOUR CB21, 16, place de l'iris 92040 PARIS LA DEFENSE, représentée par Monsieur Paul-Joël DERIAN, en sa qualité de Directeur Recherche, Innovation et Performance,

Ci-après désignée par « Suez Environnement»,

ET :

L'institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS), Etablissement Public Industriel et Commercial, sis BP2 Parc technologique ALATA, 60550 Verneuil-en-Halatte, représenté par Monsieur Raymond COINTE, en sa qualité de Directeur Général,

Ci-après désigné par « L'INERIS»,

ET :

Cap Sciences, Association loi 1901, sise Hangar 20, quai de Bacalan, 33300 BORDEAUX, représentée par Monsieur Daniel Charbonnel, en sa qualité de Président,

Ci-après désignée par « Cap Sciences »,

D'autre part,

L'ensemble des partenaires sont ci-après désignés individuellement ou conjointement par « la PARTIE » ou « les PARTIES »,

IL EST TOUT D'ABORD EXPOSE CE QUI SUIT :

Les PARTIES disposent chacune d'une expérience et de compétences avérées et susceptibles d'être utilisées dans le domaine de la quantification des micropolluants dans les eaux urbaines et le milieu naturel, ainsi que dans l'analyse sociologique des comportements.

Compte tenu de leur complémentarité dans ce domaine, les PARTIES ont élaboré le projet REGARD « *REduction et Gestion des micropolluAnts sur le territoiRe borDelais* » (ci-après désigné le « **PROJET** »), décrit à l'Annexe 1, afin de répondre à l'appel à projets DEBOnema-Agences de l'eau - 2013 lancé par l'ONEMA.

L'objectif du PROJET est de trouver des réponses adaptées en lien avec les acteurs et experts du territoire, permettant d'agir, d'orienter et d'anticiper les choix et les priorités de l'action publique en prenant en compte l'ensemble des enjeux réglementaires, environnementaux, sociétaux et économiques liés à la préservation des milieux aquatiques.

Les PARTIES ont organisé le Projet collaboratif REGARD en 5 étapes :

- Lot n°0 : Coordination du projet
- Lot n°1 : Caractérisation des substances et des impacts
- Lot n°2 : Diagnostic et priorisation des risques à l'échelle du territoire
- Lot n°3 : Mise en oeuvre des solutions de réduction des micropolluants sur le terrain
- Lot n°4 : Evaluation multicritère des solutions de réduction
- Lot n°5 : Valorisation, communication et médiation scientifique.

Pour plus de précisions sur le projet, les PARTIES renvoient à l'annexe 1 « Description du Projet » du présent Accord de consortium.

Le PROJET ayant été retenu par l'ONEMA et l'Agence de l'Eau Adour Garonne, La Cub a individuellement conclu avec l'ONEMA et l'Agence de l'Eau Adour Garonne les conventions attributives d'aide suivantes :

- ONEMA : Convention n°
- AGENCE DE L'EAU ADOUR GARONNE : Convention n°

Les PARTIES entendent désormais, dans le présent accord, fixer les modalités relatives à l'exécution du PROJET, ainsi que leurs droits et obligations respectifs en résultant.

CECI ETANT EXPOSE, IL EST CONVENU CE QUI SUIT :

ARTICLE 1 – DEFINITIONS

Dans le présent ACCORD les termes suivants, employés en lettres majuscules, tant au singulier qu'au pluriel, auront les significations respectives suivantes :

1.1. ACCORD

L'ensemble constitué par le présent ACCORD et ses Annexes (*Annexe 1 : Description du PROJET, Annexe 2 : Connaissances propres, Annexe 3 : Composition du COMITE DE PILOTAGE, Annexe 4 : SOUS-TRAITANTS, Annexe 5 : Annexe financière, Annexe 6 : Planning Projet et livrables associés*), ainsi que ses éventuels avenants.

1.2. AFFILIE(S)

Toute personne morale qui est contrôlée, directement ou indirectement, par une des PARTIES, ou contrôle une des PARTIES ou est sous le même contrôle qu'une des PARTIES, et ce tant que ce contrôle durera.

Pour les besoins de cette définition, et conformément à l'article L.233-3 du Code du Commerce, on entend par contrôle la détention de :

- 50% ou plus du capital social de cette personne morale, ou
- 50% ou plus des droits de vote des actionnaires ou des associés de cette personne morale.

Les AFFILIE(S) sont listés en Annexe 4 et acceptés par l'ensemble des autres PARTIES.

1.3. BREVETS NOUVEAUX

Toute demande de brevet et brevet en découlant, portant sur des RESULTATS.

1.4. COMITE DE PILOTAGE

Instance de pilotage constituée conformément à l'article 5.2 ci-après.

1.5. CONNAISSANCES PROPRES

Toutes les informations et connaissances techniques et/ou scientifiques, notamment le savoir-faire, les secrets de fabrique, les secrets commerciaux, les données, les bases de données, LOGICIELS DE BASE, les dossiers, les plans, les schémas, les dessins, les formules, et/ou tout autre type d'informations, sous quelque forme qu'elles soient, brevetables ou non, et/ou brevetées ou non, et tous les droits de propriété intellectuelle en découlant, nécessaires à l'exécution du PROJET, appartenant à une PARTIE ou détenue par elle avant la DATE D'EFFET de l'ACCORD ou indépendamment de la réalisation des TRAVAUX et sur lesquels elle détient des droits d'utilisation.

Les CONNAISSANCES PROPRES des PARTIES sont listées à l'Annexe 2.

Chaque PARTIE pourra seule demander à faire évoluer la liste de ses CONNAISSANCES PROPRES en Annexe 2 pour lesquelles ladite PARTIE a le droit de concéder des licences et/ou des droits développés ou acquis parallèlement ou en dehors du PROJET, selon la procédure du COMITE DE PILOTAGE précisée à l'article 5.2.2 ci-après.

1.6. COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE

Le COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE du PROJET tel que défini à l'article 5.1.1 ci-après.

1.7. COORDONNATEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER

Le COORDONNATEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER du PROJET tel que défini à l'article 5.1.2 ci-après.

1.8. DATE D'EFFET

La DATE D'EFFET de l'ACCORD est fixée à sa date de signature par l'ensemble des PARTIES.

1.9. INFORMATIONS CONFIDENTIELLES

Toutes les informations et/ou toutes les données sous quelque forme et de quelque nature qu'elles soient incluant notamment tous documents écrits ou imprimés, tous échantillons, modèles et/ou connaissances brevetables ou non, brevetées ou non, communiquées par une PARTIE à une ou plusieurs autres PARTIE(S) au titre de l'ACCORD, pour lesquelles la PARTIE qui communique ces informations a indiqué de manière non équivoque leur caractère confidentiel, ou dans le cas d'une communication orale, visuelle ou sur un support non marquable, a fait connaître oralement leur caractère confidentiel au moment de la communication et a confirmé par écrit ce caractère dans un délai de trente (30) jours calendaires.

Les PARTIES reconnaissent que les RESULTATS et les CONNAISSANCES PROPRES des autres PARTIES constituent des INFORMATIONS CONFIDENTIELLES.

1.10. LOGICIELS

Le code exécutable et le code source ainsi que sa documentation technique.

- **LOGICIEL DE BASE** : LOGICIEL appartenant à une PARTIE avant l'entrée en vigueur du présent ACCORD.
- **LOGICIEL DERIVE** : LOGICIEL réalisé à partir d'un LOGICIEL DE BASE dans le cadre de l'ACCORD. On distingue deux catégories de LOGICIELS DERIVES : les Adaptations et les Extensions.
 - **ADAPTATION** : LOGICIEL DERIVE utilisant les mêmes algorithmes que le LOGICIEL DE BASE dont il dérive et/ou réécrit dans un autre langage.
 - **EXTENSION** : LOGICIEL DERIVE permettant d'accéder à des fonctions ou performances nouvelles, par rapport au LOGICIEL DE BASE dont il dérive.
- **LOGICIEL NOUVEAU** : LOGICIEL créé dans le cadre de l'ACCORD.

1.11. LOGICIEL LIBRE / LOGICIEL OPEN SOURCE

LOGICIEL sous LICENCE LIBRE ou sous LICENCE OPEN SOURCE.

1.12. LICENCE LIBRE

Toute licence conforme aux critères définis par la Free Software Foundation (<http://www.fsf.org>).

1.13. LICENCE OPEN SOURCE

Toute licence conforme aux principes définis par l'Open Source Initiative (<http://www.opensource.org>).

1.14. PART DU PROJET

Part des travaux mise à la charge d'une PARTIE, tel que défini à l'Annexe 1 à l'ACCORD.

1.15. PARTIES COPROPRIETAIRES

PARTIES copropriétaires de RESULTATS COMMUNS, telles que définies à l'Article 7.3 ci - après.

1.16. PROJET

PROJET de recherche intitulé « REGARD - REduction et Gestion des micropolluAnts sur le territoiRe borDelais» faisant l'objet de l'ACCORD et décrit à l'Annexe 1.

1.17. RESULTATS

Toutes les informations et connaissances techniques et/ou scientifiques issues de l'exécution du PROJET, notamment le savoir-faire, les secrets de fabrique, les secrets commerciaux, les données, les bases de données, les LOGICIELS (à l'exception du LOGICIEL DE BASE), les dossiers, les plans, les schémas, les dessins, les formules, et/ou tout autre type d'informations, sous quelque forme qu'elles soient, brevetables ou non et/ou brevetés ou non, et tous les droits de propriété intellectuelle en découlant, générés par une ou plusieurs PARTIES, ou leurs sous-traitants.

1.18. RESULTATS COMMUNS

Tous RESULTATS développés au titre du PROJET conjointement par des personnels d'au moins deux PARTIES et dont les caractéristiques sont telles qu'il n'est pas possible de séparer la contribution intellectuelle de chacune desdites PARTIES pour la demande ou l'obtention d'un droit de propriété intellectuelle.

1.19. RESULTATS PROPRES

RESULTATS obtenus par une PARTIE seule, sans le concours d'une autre PARTIE, c'est-à-dire sans la participation en termes d'activité inventive ou intellectuelle lors de l'exécution de sa PART DU PROJET.

1.20. TACHE

Le PROJET est décomposé en 5 lots, eux même décomposés en TACHES (déesrites à l'annexe 1 du présent ACCORD). Pour chacune d'elles sont fixés des objectifs en fonction des RESULTATS attendus.

ARTICLE 2 - OBJET DE L'ACCORD

L'ACCORD a pour objet :

- De définir les modalités d'exécution du PROJET et de la collaboration entre les PARTIES,
- de fixer les règles de dévolution des droits de propriété intellectuelle des RESULTATS,
- De fixer les modalités et conditions générales d'accès aux CONNAISSANCES PROPRES et les modalités et conditions générales de publication, d'utilisation et d'exploitation des RESULTATS.

ARTICLE 3 - NATURE DE L'ACCORD

Aucune stipulation de l'ACCORD ne pourra être interprétée comme constituant entre les PARTIES une entité juridique de quelque nature que ce soit, ni impliquant une quelconque solidarité entre les PARTIES.

Les PARTIES déclarent que l'ACCORD ne peut en aucun cas être interprété ou considéré comme constituant un acte de société, l'affectio societatis est formellement exclu.

Aucune PARTIE n'a le pouvoir d'engager les autres PARTIES ni de créer des obligations à la charge des autres PARTIES, en dehors du COORDONNATEUR dans le seul cadre de la mission qui lui est confiée et dans la limite des droits qui lui sont conférés ci-après.

ARTICLE 4 - MODALITES D'EXECUTION DU PROJET

4.1. REPARTITION DES PARTS DU PROJET

La répartition des PARTS DU PROJET entre les PARTIES et le calendrier de leur réalisation sont définis en Annexe 1.

Chaque PARTIE est responsable de l'exécution de sa PART DU PROJET correspondant à l'annexe technique détaillée remise à l'ONEMA et à l'Agence de l'Eau Adour Garonne.

4.2. EXECUTION DE SA PART DU PROJET

Chaque PARTIE s'engage à faire ses meilleurs efforts pour exécuter sa PART DU PROJET en mettant en œuvre tous les moyens nécessaires à cette exécution.

Chaque PARTIE est tenue de faire part aux autres PARTIES de toutes les difficultés rencontrées dans l'exécution de sa PART DU PROJET qui sont susceptibles de compromettre les objectifs du PROJET. Cette information doit être adressée au COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE dans les meilleurs délais.

Des réunions entre les PARTIES contribuant à une même TACHE auront lieu chaque fois que nécessaire. Une copie du compte-rendu de réunion sera adressée au COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE dans les meilleurs délais.

4.3. SOUS-TRAITANCE

4.3.1. Toute sous-traitance par une PARTIE pour la réalisation d'une partie de sa PART DU PROJET, devra faire l'objet d'une information préalable par cette PARTIE aux autres PARTIES via le COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE. L'accord des autres PARTIES sera réputé acquis à l'issue d'un délai de quinze (15) jours calendaires. Si l'une de ces PARTIES s'oppose à ladite sous-traitance, elle devra faire valoir dans ce délai auprès du COMITE DE PILOTAGE un intérêt légitime justifiant son opposition.

4.3.2 Chaque PARTIE sera pleinement responsable de la réalisation de la partie de sa PART DU PROJET qu'elle sous-traitera à un tiers, auquel elle imposera les mêmes obligations que celles qui lui incombent au titre de l'ACCORD, notamment la confidentialité.

Chaque PARTIE s'engage, dans ses relations avec ses SOUS-TRAITANTS, à prendre toutes les dispositions pour acquérir les droits de propriété intellectuelle sur les RESULTATS obtenus par lesdits SOUS-TRAITANTS dans le cadre du PROJET, de façon à ne pas limiter les droits conférés aux autres PARTIES dans le cadre de l'ACCORD.

La PARTIE qui sous-traite devra s'assurer que son SOUS-TRAITANT ne prétende pas à un quelconque droit de propriété intellectuelle ou d'exploitation au titre de l'article 7 et de l'article 8 ci-après.

Dans le cas d'une telle sous-traitance, toute utilisation par le SOUS-TRAITANT des CONNAISSANCES PROPRES ou RESULTATS appartenant à une autre PARTIE sera subordonnée à l'accord préalable écrit de cette autre PARTIE et sera limitée aux seuls besoins de l'exécution de la partie de la PART DU PROJET concernée.

4.4. PRESENCE DE PERSONNELS DE L'UNE DES PARTIES DANS LES LOCAUX D'UNE AUTRE PARTIE

La présence de personnels de l'une des PARTIES dans les locaux d'une autre PARTIE, pour les besoins d'exécution du PROJET, obéira aux conditions suivantes :

- La présence de personnels devra faire l'objet d'un accord préalable écrit de la PARTIE accueillante, étant entendu que cet accord ne sera donné qu'en fonction des dates de disponibilité existant sur le site d'accueil et que tous les frais afférents à ce déplacement seront à la charge de la PARTIE qui emploie ces personnels, sauf convention expresse contraire.
- Lesdits personnels devront respecter le règlement intérieur ainsi que toutes les règles générales ou particulières d'hygiène et de sécurité en vigueur sur leur lieu d'accueil qui leur seront communiquées par la PARTIE accueillante.

En tout état de cause, les personnels accueillis demeureront sous l'autorité hiérarchique et disciplinaire de leur employeur qui reste également responsable en matière d'assurances et de couverture sociale.

Les personnels accueillis demeureront par ailleurs seuls gardiens des effets personnels qu'ils seraient amenés à entreposer dans les locaux des autres PARTIES auxquels ils pourront accéder pour les besoins d'exécution du PROJET.

ARTICLE 5 - ORGANISATION

5.1. COORDONNATEURS SCIENTIFIQUE, ADMINISTRATIF ET FINANCIER

5.1.1. Désignation des COORDONNATEURS

D'un commun accord entre les PARTIES, le LyRE est désigné COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE du PROJET ci-après dénommé « **COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE** ». Son représentant est Madame Mélodie CHAMBOLLE.

D'un commun accord entre les PARTIES, La Cub est désignée **COORDONNATEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER** du PROJET ci-après dénommée "COORDONNATEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER". Son représentant est Madame Nathalie HIVERT.

5.1.2. Rôle du COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE

5.1.2.1. Le COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE est notamment chargé :

- D'être l'intermédiaire entre les PARTIES, l'ONEMA et l'Agence de l'Eau Adour Garonne, pour toute question d'ordre technique ou scientifique, et entre les PARTIES et le COMITE DE PILOTAGE,

- De diffuser aux PARTIES, dans un délai raisonnable pour le bon déroulement du PROJET, toutes correspondances d'intérêt commun en provenance de l'ONEMA et de l'Agence de l'Eau Adour Garonne, ou toutes correspondances à destination de l'ONEMA et de l'Agence de l'Eau Adour Garonne ayant notamment pour objet de lui faire part de toute difficulté rencontrée dans la réalisation du PROJET,
- De diffuser aux PARTIES les objectifs et autres informations déterminés par le COMITE DE PILOTAGE en ce qui concerne chaque TACHE du PROJET,
- De rassembler et transmettre à l'ONEMA et à l'Agence de l'Eau Adour Garonne, selon l'échéancier défini par l'ONEMA et l'Agence de l'Eau Adour Garonne, un rapport sur l'état d'avancement du PROJET sur le plan scientifique, ainsi que, le cas échéant, un rapport de fin de recherche au terme du PROJET,
- D'établir, diffuser et mettre à jour le calendrier général du PROJET et d'en contrôler son exécution,
- D'adresser aux PARTIES, par courrier en recommandé avec accusé de réception, les modifications de la liste des SOUS-TRAITANTS décidées au sein du COMITE DE PILOTAGE selon la procédure décrite à l'article 5.2.2,
- En cas de difficulté et/ou de divergence entre les PARTIES, notamment celles visées à l'article 12, et à la demande des PARTIES, de collecter les propositions de solution émanant de chacune des PARTIES, d'en assurer la diffusion entre elles, d'en élaborer éventuellement la synthèse et de veiller à la mise en œuvre de la solution retenue par les PARTIES. Le cas échéant, le COORDONNATEUR en informera l'ONEMA et l'Agence de l'Eau Adour Garonne.
- De valider les RESULTATS des parties. Cette validation déclenchera le paiement des subventions par le COORDONNATEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER dans les conditions fixées à l'article 6.

5.1.2.2. Obligations des PARTIES à l'égard du COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE

Chaque PARTIE a les obligations suivantes :

- Fournir au COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE les éléments de réponse relatifs aux demandes éventuelles de l'ONEMA et de l'Agence de l'Eau Adour Garonne dans les délais impartis par l'ONEMA et l'Agence de l'Eau Adour Garonne,
- Porter à la connaissance du COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE l'état d'avancement de sa PART DU PROJET, selon une périodicité à définir d'un commun accord au sein du COMITE DE PILOTAGE,
- Transmettre au COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE ses demandes d'ajouts aux annexes concernées dans un délai raisonnable et compatible avec les exigences de l'ONEMA et de l'Agence de l'Eau Adour Garonne, prévenir sans délai le COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE de toute difficulté susceptible de compromettre l'exécution normale du PROJET,
- Transmettre au COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE, à sa demande, les éléments nécessaires à l'établissement des rapports techniques périodiques et le cas échéant du rapport de fin de recherche destinés à l'ONEMA et l'Agence de l'Eau Adour

Garonne trente (30) jours calendaires avant la remise du rapport concerné à l'ONEMA et l'Agence de l'Eau Adour Garonne,

- Transmettre au COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE tout élément nécessaire à l'accomplissement de sa mission de coordination.

5.1.3. Rôle du COORDONNATEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER

Le COORDONNATEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER assure la réception des différentes subventions perçues auprès de l'ONEMA et de l'Agence de l'Eau Adour Garonne et leur versement aux PARTENAIRES au titre du présent ACCORD conformément aux dispositions de l'annexe 5 du présent ACCORD.

D'être l'intermédiaire entre les PARTIES, l'ONEMA et l'Agence de l'Eau Adour Garonne, pour toute question d'ordre administratif et financier.

5.2. COMITES

5.2.1. COMITE DE PILOTAGE

5.2.1.1. Composition du COMITE DE PILOTAGE

Pour favoriser le bon déroulement du PROJET, il est créé un COMITE DE PILOTAGE, composé d'un représentant de chacune des PARTIES. La liste de ces représentants est jointe en Annexe 3. Le COMITE DE PILOTAGE est présidé par le représentant du COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE.

Chaque PARTIE pourra remplacer à tout moment les personnes désignées en annexe 3 par simple notification adressée par écrit à l'ensemble des autres PARTIES sans qu'il y ait lieu d'établir un avenant au présent accord de consortium.

Lorsque des PARTIES agissent en tant que tutelles d'une structure commune de recherche (de type « UMR »), elles désigneront pour ladite structure un seul représentant au COMITE DE PILOTAGE.

En tant que de besoin, ces représentants pourront se faire assister de tout spécialiste de leur choix, moyennant information préalable aux autres PARTIES et sous réserve que ce spécialiste, s'il n'appartient pas au personnel des PARTIES, souscrive un engagement de confidentialité conforme aux stipulations de l'article 9 ci-après, préalablement à sa participation au COMITE DE PILOTAGE.

Une PARTIE peut s'opposer à la présence d'un spécialiste n'appartenant pas au personnel d'une autre PARTIE s'il y a un conflit d'intérêt entre les activités de la PARTIE qui s'oppose et celles dudit spécialiste ou de son employeur. Nonobstant ce qui précède, aucune PARTIE ne peut s'opposer à la présence d'un organisme de valorisation des établissements publics de recherche.

Les spécialistes susvisés n'interviendront qu'à titre consultatif durant les réunions du COMITE DE PILOTAGE.

5.2.1.2. Missions du COMITE DE PILOTAGE

Le COMITE DE PILOTAGE suit l'exécution de l'ACCORD, notamment l'avancement du PROJET, et fera l'objet de réunions techniques périodiques veillant à la bonne exécution du programme de recherche. Les principaux objectifs du COMITE DE PILOTAGE sont

de statuer sur l'orientation stratégique et scientifique du PROJET, valider les livrables et les rapports d'avancement, contrôler le respect des règles de confidentialité et de non concurrence.

Le COMITE DE PILOTAGE veille également au respect des échéances prévues dans l'Annexe 1 et en cas de besoin, propose aux PARTIES des solutions en cas de problème d'exécution. Il propose aux PARTIES qui décident de toute modification relative à l'estimation financière et/ou au calendrier, sous réserve de l'approbation de l'ONEMA et de l'Agence de l'Eau Adour Garonne.

En outre, le COMITE DE PILOTAGE définit les relations prioritaires entre les PARTIES en fonction des TACHES, élabore les objectifs pour chaque TACHE, et statue également sur l'avancement des TACHES. Il communique à ce titre au COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE tout changement qui serait décidé en ce qui concerne une TACHE par rapport à la réunion précédente.

Le COMITE DE PILOTAGE se prononce, le cas échéant et sous réserve de l'approbation de l'ONEMA et de l'Agence de l'Eau Adour Garonne, au sujet de l'exclusion d'une PARTIE défaillante dans la limite des missions qui lui sont confiées, ou de l'intégration d'une nouvelle PARTIE pour la réalisation du PROJET.

Le COMITE DE PILOTAGE constitue également une instance privilégiée pour la communication entre les PARTIES de toutes informations, qu'elles soient de nature technique, scientifique, industrielle, commerciale ou autre, liées au PROJET.

A ce titre, le COMITE DE PILOTAGE assure notamment le suivi des éléments livrables et entérine les demandes d'évolution de l'Annexe 2, Liste des CONNAISSANCES PROPRES nécessaires l'exécution du PROJET.

Le COMITE DE PILOTAGE autorise les modifications apportées à l'Annexe 4, Liste des SOUS-TRAITANTS.

Le COMITE DE PILOTAGE est éventuellement l'organe de concertation entre les PARTIES en cas de difficulté ou de litige.

5.2.1.3. Décisions du COMITE DE PILOTAGE

Toutes les décisions du COMITE DE PILOTAGE sont prises à l'unanimité de ses membres présents ou représentés.

Le COMITE DE PILOTAGE ne pourra valablement siéger que si les quatre cinquièmes (4/5) au moins de ses membres sont présents ou représentés.

Chacun des membres du COMITE DE PILOTAGE dispose d'une seule voix de même valeur.

Dans l'hypothèse visée à l'article 5.2.2 et à l'article 12 ci-après, la PARTIE défaillante ou souhaitant se retirer ne prend pas part au vote et la décision intervient à l'unanimité de tous les autres membres.

Chaque fois que l'unanimité ne sera pas atteinte, le COMITE DE PILOTAGE réexaminera le(s) point(s) de désaccord dans un délai maximum d'un (1) mois. En cas de désaccord persistant au sein du COMITE DE PILOTAGE, la question sera soumise aux représentants des PARTIES signataires de l'ACCORD.

Le COMITE DE PILOTAGE se réunira au moins deux fois par an pendant la durée du PROJET, sur convocation du COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE ou à la demande expresse de l'une des PARTIES auprès du COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE. Ce dernier organisera en complément des réunions officielles de démarrage et de clôture du PROJET, des réunions d'avancement semestrielles (COPIL) entre les PARTIES afin d'échanger sur les résultats techniques, sur l'avancement du PROJET, sur les difficultés rencontrées et sur les solutions à apporter.

La convocation (par courriel ou courrier) aux réunions du COMITE DE PILOTAGE doit intervenir dans un délai minimum de quinze (15) jours calendaires avant la date de réunion.

La convocation mentionnera le nom des participants à la réunion ainsi que l'ordre du jour ; tout point supplémentaire à l'ordre du jour devra être adressé au COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE au moins sept (7) jours calendaires avant la date de réunion pour lui permettre d'en informer toutes les PARTIES.

Chaque PARTIE dispose d'un droit de veto dans l'hypothèse où la décision aurait pour conséquence d'augmenter sa participation financière dans le cadre du PROJET, ou de modifier sa part du PROJET.

Les réunions du COMITE DE PILOTAGE feront l'objet de comptes-rendus rédigés par le COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE et transmis à chacune des PARTIES dans les quinze (15) jours calendaires suivants la date de la réunion.

Tout compte-rendu est considéré comme accepté par les PARTIES si, dans les quinze (15) jours calendaires à compter de sa réception, aucune objection ni revendication n'a été formulée par écrit (courriel ou courrier) par les PARTIES.

5.2.2. Comité Scientifique

Parallèlement au COMITE DE PILOTAGE, est constitué un Comité Scientifique responsable du bon déroulement des recherches effectuées dans le cadre du PROJET et garant de l'indépendance des RESULTATS.

Ce Comité sera élargi à d'autres entités ou experts nationaux ou internationaux afin d'élargir les échanges. L'intégration de ces entités ainsi que le mode de fonctionnement du Comité Scientifique seront soumis à l'accord préalable des PARTIES lors du premier COMITE DE PILOTAGE.

5.2.3. Comité de Suivi Local

Une instance de suivi locale sera mise en place, regroupant différents acteurs socio-économiques du territoire. Ce Comité de Suivi Local, au sein duquel les PARTIES présenteront régulièrement leurs RESULTATS et les avancées du PROJET, regroupera un certain nombre d'acteurs du territoire impliqués dans la préservation des milieux aquatiques, la gestion des eaux urbaines ou la vie socio-économique locale (autres collectivités territoriales, autres centres de santé, Conseil de Développement de la Côte, associations de protection environnementale, etc.).

Ce Comité de Suivi Local permettra d'informer les parties prenantes, de les faire adhérer à la démarche et enfin de diffuser les méthodes ou solutions développées à l'ensemble des acteurs du territoire.

ARTICLE 6 - MODALITES FINANCIERES

Le COORDONNATEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER percevra l'intégralité des subventions octroyées par l'ONEMA et l'Agence de l'Eau Adour Garonne dans le cadre de conventions bipartites établies par ailleurs.

Le COORDONNATEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER se charge d'établir des conventions bipartites avec chacune des PARTIES membres du consortium définissant notamment les modalités de redistribution de ces subventions.

Dans ce cadre, le COORDONNATEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER ne procédera au versement des subventions qu'une fois qu'elle les aura elle-même perçues de la part de l'Onema et de l'Agence de l'Eau Adour Garonne.

Chaque PARTIE supportera individuellement le complément de financement nécessaire à l'exécution de sa PART DU PROJET.

Les montants prévisionnels des subventions attribuées aux PARTIES et des compléments de financement qu'elles supportent aux fins d'exécution du PROJET sont mentionnés en Annexe 5.

Le COORDONNATEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER redistribue les subventions perçues chaque année, pendant la durée totale du Projet, de la manière suivante (cf. conventions bipartites établies avec chacune des PARTIES membres du consortium) :

➤ Subventions perçues de l'Onema

- 80% de la subvention attribuée par l'Onema au titre de l'année 1, 2, 3 ou 4 (cf. annexe 5 du présent accord) est redistribuée aux PARTENAIRES dans les 30 jours suivant la réception des fonds par le COORDONNATEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER.
- 20% de la subvention attribuée par l'Onema au titre de l'année 1, 2, 3 ou 4 (cf. annexe 5 du présent accord) est redistribuée aux PARTENAIRES dans les 30 jours suivant la validation des résultats par le COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE.
- La totalité du montant de chacune des subventions attribuées par l'Onema lors de la signature de la convention conclue avec cette dernière et lors de la remise des livrables finaux (cf. annexe 5 du présent accord) sont redistribuées aux PARTENAIRES dans les 30 jours suivant la réception des fonds par le COORDONNATEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER.

➤ Subventions perçues de l'Agence de l'Eau Adour Garonne

Le COORDONNATEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER redistribuera aux PARTENAIRES la totalité de chacune des sommes perçues de la part de l'Agence de l'Eau Adour Garonne dans les 30 jours suivant la réception des fonds (cf. annexe 5 du présent accord).

Le COORDONNATEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER présentera chaque année un rapport financier à l'ensemble des PARTENAIRES récapitulant les sommes perçues et redistribuées.

ARTICLE 7 - PROPRIETE

7.1. CONNAISSANCES PROPRES

A l'exception des stipulations ci-après, l'ACCORD n'emporte aucune cession ou licence des droits de la PARTIE détentrice sur ses CONNAISSANCES PROPRES.

Sous réserve des stipulations de l'article 8 ci-après, rien dans le présent ACCORD n'interdit à la PARTIE détentrice d'utiliser de quelque manière que ce soit ses CONNAISSANCES PROPRES pour elle-même ou avec tout tiers de son choix.

7.2. RESULTATS PROPRES

Les RESULTATS PROPRES sont la propriété de la PARTIE qui les a générés.

Les éventuels BREVETS NOUVEAUX et les autres titres de propriété intellectuelle sur lesdits RESULTATS seront déposés à ses seuls frais, à son seul nom et à sa seule initiative.

7.3. RESULTATS COMMUNS

Les PARTIES ayant généré des RESULTATS COMMUNS en sont par principe copropriétaires, désignées ci-après les « **PARTIES COPROPRIETAIRES** ».

Toutefois, les PARTIES à l'origine d'un RESULTAT COMMUN pourront se concerter afin d'en attribuer la propriété à l'une ou plusieurs d'entre elles.

Les PARTIES COPROPRIETAIRES signeront, par acte séparé et avant toute exploitation, un accord définissant la répartition des quote-parts définies à hauteur de leur contribution ainsi que les droits et obligations s'y rapportant et reprenant pour ce qui concerne les RESULTATS COMMUNS brevetables et/ou les droits d'auteur les principes exposés ci-dessous.

Dans le cas où des RESULTATS COMMUNS seraient générés en partie par le personnel d'une structure commune de recherche (de type « UMR »), les tutelles de ladite structure seront considérées comme une seule PARTIE COPROPRIETAIRE. Il est entendu que lesdites tutelles feront leur affaire de la répartition entre elles de la quote-part de copropriété qui leur est attribuée, conformément à la convention régissant la structure.

7.3.1. RESULTATS COMMUNS brevetables

7.3.1.1. Gestion et procédure

Les PARTIES COPROPRIETAIRES des RESULTATS COMMUNS décideront si ces derniers doivent faire l'objet de demandes de brevet déposées à leurs noms conjoints, et désigneront parmi elles celle qui sera chargée d'effectuer les formalités de dépôt et de maintien en vigueur. Elles pourront aussi décider de désigner un tiers pour effectuer ces formalités.

Chaque PARTIE fera son affaire de la rémunération de ses inventeurs.

Les frais de dépôt, d'obtention et de maintien en vigueur des BREVETS NOUVEAUX en copropriété seront supportés par les PARTIES COPROPRIETAIRES en fonction des quotes-parts déterminées dans l'accord de copropriété mentionné à l'article 7.3.

7.3.1.2. Renonciation

Si l'une des PARTIES COPROPRIETAIRES de RESULTATS COMMUNS renonce à déposer ou, après avoir été partie à des dépôts de BREVETS NOUVEAUX renonce à poursuivre une procédure de délivrance ou à maintenir en vigueur un ou plusieurs BREVETS NOUVEAUX dans un ou plusieurs pays, elle devra en informer les autres PARTIES COPROPRIETAIRES en temps opportun pour que celles-ci déposent en leurs seuls noms et poursuivent la procédure de délivrance ou le maintien en vigueur à leurs seuls frais et profits.

La PARTIE qui s'est désistée s'engage à signer ou à faire signer toutes pièces nécessaires pour permettre aux autres PARTIES de devenir seuls copropriétaires du ou des BREVETS NOUVEAUX dans le ou les pays concernés.

Une PARTIE COPROPRIETAIRE sera réputée avoir renoncé au dépôt, à la poursuite de la procédure de délivrance ou au maintien en vigueur d'un BREVET NOUVEAU, soixante (60) jours calendaires après la réception d'une lettre recommandée avec accusé de réception adressée par la ou les autres PARTIE(S) COPROPRIETAIRE(S) lui demandant de faire connaître sa décision sur ce point.

Dans le cas où une PARTIE COPROPRIETAIRE renoncerait dans certains pays à la poursuite de la procédure et/ou au maintien en vigueur d'un BREVET NOUVEAU, elle resterait engagée au titre du règlement de copropriété pour les autres BREVETS NOUVEAUX bénéficiant de la même date de priorité.

Toutefois, elle ne pourra prétendre à aucune compensation au titre de l'exploitation par les autres PARTIES COPROPRIETAIRES pour les pays pour lesquels elle a abandonné la procédure.

7.3.1.3. Cession

Chaque PARTIE COPROPRIETAIRE a le droit de céder sa quote-part de copropriété sur les BREVETS NOUVEAUX.

Toutefois, en cas de cession projetée par une PARTIE COPROPRIETAIRE, la ou les autres PARTIES COPROPRIETAIRES disposeront d'un droit de préemption dans les conditions qui suivent.

Le cédant devra notifier son projet par lettre recommandée avec avis de réception aux autres PARTIES COPROPRIETAIRES en indiquant, dans sa notification, sous réserve de ses éventuelles obligations de confidentialité, les conditions, notamment financières, de l'opération projetée, ainsi que l'identité du cessionnaire envisagé et, si le cessionnaire est une personne morale, de la ou des personnes en détenant le contrôle ultime.

Chaque PARTIE COPROPRIETAIRE disposera alors d'un délai de soixante (60) jours calendaires à compter de la réception de ladite notification, pour faire connaître à la PARTIE cédante, par lettre recommandée avec avis de réception, si elle entend ou non user de ce droit de préemption.

A défaut de réponse dans ce délai, une PARTIE sera réputée avoir renoncé à l'exercice de son droit de préemption.

En cas d'exercice du droit de préemption par la PARTIE non cédante, la transaction sera réalisée aux conditions initialement notifiées par le cédant, comme indiqué ci-dessus.

Tout cédant s'oblige à inclure dans tout contrat de cession le détail des droits et obligations attachés aux BREVETS NOUVEAUX.

7.3.1.4. Défense des BREVETS NOUVEAUX

Au cas où l'une des PARTIES COPROPRIETAIRES suspecterait la contrefaçon d'un BREVET NOUVEAU, les PARTIES COPROPRIETAIRES se consulteront sur l'opportunité d'entamer ensemble une action en contrefaçon.

Dans le cas où un accord ne pourrait être obtenu entre les PARTIES COPROPRIETAIRES dans un délai de quinze (15) jours calendaires à compter de la notification par l'une des PARTIES COPROPRIETAIRES aux autres PARTIES COPROPRIETAIRES des actes de contrefaçon présumés d'un tiers, chacune des PARTIES COPROPRIETAIRES pourra exercer, sous sa propre responsabilité, à ses frais et à son entier profit, toute action qu'elle jugera utile.

Les PARTIES COPROPRIETAIRES ayant participé à de telles actions ne seront redevables d'aucune garantie à l'égard des autres PARTIES COPROPRIETAIRES quant aux conséquences dommageables de telles actions et notamment en cas d'annulation de tout ou partie des BREVETS NOUVEAUX.

7.3.2. RESULTATS COMMUNS relevant du droit d'auteur hors LOGICIELS

Les rapports ou autres formalisations des RESULTATS COMMUNS du PROJET sont protégés par le droit d'auteur. Toute publication des rapports ou des extraits de ceux-ci devront être soumis à autorisation préalable et écrite de l'auteur ou des auteurs.

7.4. RESULTATS LOGICIELS

7.4.1. Les LOGICIELS DE BASE restent la propriété de la PARTIE bénéficiaire de l'antériorité.

Les ADAPTATIONS, qu'elles soient développées ou non par une PARTIE autre que la PARTIE propriétaire du LOGICIEL DE BASE, sont la propriété de la PARTIE propriétaire du LOGICIEL DE BASE.

A ce titre, par cet ACCORD, lorsque cela est nécessaire, la PARTIE réalisatrice de l'ADAPTATION cède gratuitement à la PARTIE propriétaire du LOGICIEL DE BASE, le droit de reproduction, de traduction, d'adaptation, d'arrangement ou de toute autre modification ainsi que le droit de mise sur le marché, pour le monde entier, pour toutes les applications possibles, pour la durée des droits de propriété intellectuelle et à toutes fins d'utilisation et d'exploitation.

Les EXTENSIONS réalisées par une PARTIE seule sont la propriété de cette PARTIE.

Les EXTENSIONS réalisées par les PARTIES COPROPRIETAIRES sont détenues en copropriété entre elles. Néanmoins le LOGICIEL DE BASE sur lequel se fixent les EXTENSIONS reste la propriété de la PARTIE qui l'a réalisé.

Un LOGICIEL NOUVEAU généré par une PARTIE seule est la propriété de cette PARTIE. Celle-ci en assurera seule les modalités de protection (brevet, dépôt APP, ...).

Un LOGICIEL NOUVEAU généré par plusieurs PARTIES, sera la copropriété de ces PARTIES. A ce titre, les PARTIES COPROPRIETAIRES seront seules habilitées à décider des modalités de diffusion et d'exploitation du LOGICIEL NOUVEAU COMMUN.

Un accord de copropriété sera établi entre les PARTIES COPROPRIETAIRES dès que nécessaire et en tout état de cause avant toute exploitation industrielle et/ou commerciale du LOGICIEL.

7.4.2. Centralisation des droits de Propriété Intellectuelle des RESULTATS LOGICIELS

Nonobstant ce qui précède, les améliorations du LOGICIEL DE BASE sont la propriété exclusive de la PARTIE propriétaire du LOGICIEL DE BASE et sont soumises systématiquement au régime des RESULTATS PROPRES.

En cas de modification par une PARTIE autre que la PARTIE propriétaire du LOGICIEL DE BASE, dans le cadre de l'exécution du PROJET, la PARTIE qui exécute les modifications accepte d'ores et déjà de céder gratuitement aux PARTIES propriétaires du LOGICIEL DE BASE, au fur et à mesure de leur réalisation, la propriété pleine et entière desdites modifications avec l'ensemble des garanties de droit, pour le monde entier, pour toutes les applications possibles, pour la durée légale des droits d'exploitation et à toute fin d'utilisation et d'exploitation. A ce titre, ladite PARTIE cède aux PARTIES propriétaires du LOGICIEL DE BASE le droit de reproduction, le droit de traduction, d'adaptation, d'arrangement ou toute autre modification ainsi que le droit de mise sur le marché.

ARTICLE 8 - UTILISATION / EXPLOITATION

8.1. CONNAISSANCES PROPRES

8.1.1. Aux fins d'exécution du PROJET

Pour la durée du PROJET, les PARTIES concèdent sans contrepartie financière un droit d'utilisation de leurs CONNAISSANCES PROPRES nécessaires à l'exécution du PROJET listées en Annexe 2 aux autres PARTIES, sur demande écrite de celles-ci, lorsqu'elles leur sont nécessaires pour exécuter leur PART DU PROJET. Une licence d'utilisation devra être conclue préalablement à toute utilisation par les PARTIES.

8.1.2. Aux fins d'exploitation des RESULTATS

Pendant la durée du PROJET et dix-huit (18) mois après son terme et sous réserve des droits des tiers et des éventuelles restrictions figurant à l'Annexe 2 - Liste des CONNAISSANCES PROPRES, chaque PARTIE pourra concéder aux autres PARTIES, par acte séparé et sur demande écrite, une licence sur ses CONNAISSANCES PROPRES listées en Annexe 2 lorsqu'elles sont nécessaires à l'exploitation industrielle et/ou commerciale, par la PARTIE qui en fait la demande, de ses RESULTATS ou des RESULTATS sur lesquels elle a obtenu des droits d'exploitation.

La PARTIE détentrice s'engage à concéder lesdites licences à des conditions commerciales normales pour le secteur d'application considéré.

Ces droits seront non exclusifs, non cessibles et sans droit de sous licence sauf accord préalable et écrit de la PARTIE détentrice.

8.2. RESULTATS

Il est précisé en préambule que les PARTIES octroient un droit d'usage des RESULTATS à l'ONEMA et aux Agences de l'Eau en temps que financeurs du PROJET. Ce droit d'usage doit être entendu comme respectant les dispositions de l'article 9.

8.2.1. Utilisation – Exploitation de ses RESULTATS PROPRES par la PARTIE propriétaire

Chaque PARTIE est libre d'exploiter ses RESULTATS PROPRES sous réserve des droits des autres PARTIES prévus à l'article 8.2.3 ci-après.

8.2.2. Utilisation – Exploitation des RESULTATS COMMUNS par les PARTIES COPROPRIETAIRES

Une PARTIE COPROPRIETAIRE pourra utiliser gratuitement et sous réserve de l'accord préalable des autres PARTIES COPROPRIETAIRES, ses RESULTATS COMMUNS pour ses propres besoins de recherche et d'enseignement exclusivement.

Les PARTIES COPROPRIETAIRES de RESULTATS COMMUNS préciseront leurs modalités d'exploitation dans le cadre d'un accord de valorisation ou, dans l'hypothèse de BREVETS NOUVEAUX en copropriété, dans le cadre du règlement de copropriété mentionné à l'article 7.3.1.1 ci-dessus dans le respect des principes définis à l'article 8.2.3.

Il est d'ores et déjà convenu entre les PARTIES que toute exploitation directe et/ou indirecte par une PARTIE COPROPRIETAIRE des RESULTATS COMMUNS et/ou BREVETS NOUVEAUX, impliquera une compensation financière au profit des autres PARTIES COPROPRIETAIRES, selon les conditions et modalités définies ultérieurement dans l'accord de valorisation ou de copropriété susmentionné, sans préjudice de l'article 8.2.3 ci-dessous.

Il est entendu entre les PARTIES que toute exploitation industrielle et/ou commerciale des RESULTATS COMMUNS ne pourra débuter qu'à compter de la signature de l'accord de valorisation ou de copropriété susmentionné.

L'accord de toutes les PARTIES COPROPRIETAIRES est nécessaire en cas d'exploitation exclusive.

Pour les RESULTATS COMMUNS consistant en des logiciels, l'accord des autres PARTIES COPROPRIETAIRES est nécessaire en cas de diffusion des codes sources.

8.2.3. Utilisation – Exploitation de RESULTATS par les PARTIES non détentrices autres que les PARTIES COPROPRIETAIRES

Sauf accord entre les PARTIES concernées, les droits prévus au présent article 8.2.3 seront non exclusifs, non cessibles et sans droit de sous licence.

8.2.3.1. Aux fins d'exécution du PROJET

Pour la durée du PROJET, les PARTIES concèdent un droit d'utilisation de leurs RESULTATS aux autres PARTIES sur demande écrite de celles-ci lorsqu'ils leur sont nécessaires pour exécuter leur PART DU PROJET. Cette concession se fait sans contrepartie financière.

8.2.3.2. Aux fins d'exploitation des RESULTATS

Chaque PARTIE concède, pendant la durée du PROJET et dix-huit (18) mois après son terme, à concéder aux autres PARTIES, une licence sur ses RESULTATS lorsqu'ils sont nécessaires à l'exploitation industrielle et/ou commerciale, par la PARTIE qui en fait la demande, des RESULTATS dont elle est propriétaire ou COPROPRIETAIRE.

A cette fin, pendant la durée susvisée, chaque PARTIE détentrice concède sur demande écrite à concéder par acte séparé aux autres PARTIES une licence à des conditions justes et raisonnables.

Il est entendu que les licences d'exploitation concédées dans le cadre du présent article seront non transmissibles et non cessibles et n'incluront pas le droit de sous licencier, sauf accord express de la PARTIE propriétaire ou COPROPRIETAIRE.

Toutefois, les PARTIES qui ne peuvent pas exercer d'activité commerciale directe en raison de leur statut ou de leur mission, bénéficieront, sur demande, du droit de sous licencier les droits ainsi concédés, sous réserve d'informer la PARTIE propriétaire ou COPROPRIETAIRE de l'objet de la sous licence et du tiers qui en bénéficie.

La partie propriétaire ou COPROPRIETAIRE pourra refuser de concéder une licence audit tiers si la licence envisagée est contraire à son intérêt légitime.

De tels droits d'exploitation seront accordés dans le cadre d'une convention tripartite conclue entre la (les) PARTIE(S) propriétaire(s) ou COPROPRIETAIRE(S), la PARTIE n'exerçant pas d'activités commerciales directes, et ledit tiers. Cette convention précisera les conditions, notamment financières de la sous-licence des droits ainsi concédés.

Durant la durée du PROJET et les dix-huit (18) mois qui suivent, si un tiers manifeste de manière ferme son intérêt pour acquérir une licence non exclusive d'exploitation sur un RESULTAT COMMUN, les PARTIES non propriétaires ou non copropriétaires dudit RESULTAT COMMUN en seront informées et auront un délai de deux (2) mois, à compter de l'information, pour :

- Soit renoncer à lever leur option de licence d'exploitation ;
- Soit lever leur option de licence et conclure une licence d'exploitation à des conditions identiques ou plus favorables que celles négociées, sous réserve du droit des tiers.

A l'issue de cette période, chaque PARTIE sera libre de concéder des licences non exclusives ou exclusives d'exploitation de RESULTATS COMMUNS lui appartenant.

8.2.3.3. A des fins de recherche interne et d'enseignement

Chaque PARTIE peut utiliser librement et gratuitement les RESULTATS PROPRES et COMMUNS des autres PARTIES, pour ses seuls besoins propres de recherche et d'enseignement, à l'exclusion de toute utilisation, directe et/ou indirecte, à des fins commerciales.

Les PARTIES concèdent un droit d'utilisation de leurs RESULTATS aux autres PARTIES à des fins de recherche interne et d'enseignement exclusivement.

Cette utilisation devra faire l'objet d'une demande faite par écrit et par acte séparé.

Cette concession se fait sans contrepartie financière.

La PARTIE détentrice ne peut s'y opposer, sauf intérêts légitimes.

8.2.3.4. A des fins de missions de service public

Chaque PARTIE en charge d'une ou des missions de service public sera autorisée par les autres PARTIES, dès lors qu'elle ne sera pas créatrice de RESULTATS PROPRES ou en COMMUN avec les autres PARTIES, à utiliser les RESULTATS PROPRES et COMMUNS, à titre non commercial, de manière non exclusive, dans le cadre desdites missions. Cette autorisation est consentie à titre gratuit, pendant la durée du projet et une fois ce dernier achevé, et pour la durée légale des droits d'auteur. Une convention ultérieure viendra préciser les conditions d'utilisation ainsi octroyées.

8.3. LOGICIEL OPEN SOURCE

Sauf accord préalable des PARTIES susceptibles d'être impactées (via leur représentant au COMITE DE PILOTAGE), celles-ci s'interdiront d'intégrer au PROJET des LOGICIELS LIBRES / LOGICIELS OPEN SOURCE.

Afin de permettre aux PARTIES de déterminer les effets de la LICENCE OPEN SOURCE sur l'utilisation à des fins d'exploitation des RESULTATS et de faire part de leur éventuel accord quant à l'utilisation d'un LOGICIEL LIBRE / LOGICIEL OPEN SOURCE, la PARTIE qui souhaite l'utiliser, dans le cadre du PROJET, devra fournir aux autres PARTIES toutes les informations nécessaires relatives à la LICENCE LIBRE / LICENCE OPEN SOURCE qui leur est applicable.

ARTICLE 9 - CONFIDENTIALITE/PUBLICATIONS – COMMUNICATIONS

9.1. CONFIDENTIALITE

9.1.1. Chacune des PARTIES, pour autant qu'elle soit autorisée à le faire, transmettra aux autres PARTIES ses seules INFORMATIONS CONFIDENTIELLES qu'elle juge nécessaires à la réalisation du PROJET.

Aucune stipulation de l'ACCORD ne peut être interprétée comme obligeant l'une des PARTIES à communiquer ses INFORMATIONS CONFIDENTIELLES à une autre PARTIE.

9.1.2. La PARTIE qui reçoit une INFORMATION CONFIDENTIELLE (ci-après désignée la « **PARTIE RECIPIENDAIRE** ») d'une autre PARTIE (ci-après désignée la « **PARTIE EMETTRICE** ») s'engage, pendant la durée de l'ACCORD et pendant les cinq (5) ans qui suivent la fin de l'ACCORD, quelle qu'en soit la cause, à ce que les INFORMATIONS CONFIDENTIELLES émanant de la PARTIE EMETTRICE :

- soient protégées et gardées strictement confidentielles, et,

- ne soient communiquées qu'aux seuls membres de son personnel, à ses SOUS-TRAITANTS ayant à en connaître pour la réalisation du PROJET et sous réserve qu'ils soient tenus d'obligations de confidentialité au moins aussi strictes que celles résultant des présentes, et,
- ne soient utilisées par lesdites personnes visées à l'alinéa ci-dessus que dans le but défini par l'ACCORD, et,
- ne soient copiées, reproduites ou dupliquées totalement ou partiellement qu'aux fins de réalisation du PROJET.

Toutes les INFORMATIONS CONFIDENTIELLES et leurs reproductions, transmises par une PARTIE à une autre PARTIE, resteront la propriété de la PARTIE EMETTRICE sous réserve des droits des tiers et devront être restituées à cette dernière ou détruites sur sa demande dans un délai de huit (8) jours suivant sa demande.

En tout état de cause, la PARTIE RECIPIENDAIRE reste responsable envers la PARTIE EMETTRICE du respect par ses SOUS-TRAITANTS des obligations prévues au présent article 9.1.2.

9.1.3. La PARTIE RECIPIENDAIRE n'aura aucune obligation et ne sera soumise à aucune restriction eu égard à toutes les INFORMATIONS CONFIDENTIELLES dont elle peut apporter la preuve :

- Qu'elles sont entrées dans le domaine public préalablement à leur communication ou après celle-ci mais dans ce cas en l'absence de toute faute de la PARTIE RECIPIENDAIRE,
- Qu'elles étaient licitement en sa possession avant de les avoir reçues de la PARTIE EMETTRICE,
- Qu'elles ont été reçues d'un tiers autorisé à les communiquer,
- Que leur utilisation ou communication a été autorisée par écrit par la PARTIE EMETTRICE,
- Qu'elles ont été développées de manière indépendante et de bonne foi par des personnels de la PARTIE RECIPIENDAIRE n'ayant pas eu accès à ces INFORMATIONS CONFIDENTIELLES.

Dans le cas où la communication d'INFORMATIONS CONFIDENTIELLES est imposée par l'application d'une disposition légale ou réglementaire ou dans le cadre d'une procédure judiciaire, administrative ou arbitrale, cette communication doit être limitée au strict nécessaire. La PARTIE RECIPIENDAIRE s'engage à informer dans les meilleurs délais, et de préférence préalablement à toute communication, la PARTIE EMETTRICE afin de permettre à cette dernière de prendre les mesures appropriées à l'effet de préserver leur caractère confidentiel.

9.1.4. Sans préjudice de l'article 7 et de l'article 8, il est expressément convenu entre les PARTIES que la communication par les PARTIES entre elles d'INFORMATIONS CONFIDENTIELLES, au titre de l'ACCORD, ne peut en aucun cas être interprétée comme conférant de manière expresse ou implicite à la PARTIE RECIPIENDAIRE un droit

quelconque, notamment de propriété intellectuelle (sous forme d'une licence ou par tout autre moyen) sur les **INFORMATIONS CONFIDENTIELLES**.

9.2. PUBLICATIONS – COMMUNICATIONS

9.2.1. Dans le respect des stipulations de l'article 9.1, tout projet de publication ou communication, orale ou écrite, sous quelque support ou forme que ce soit, relatif au PROJET, aux **RESULTATS COMMUNS** ou intégrant les **RESULTATS PROPRES** des autres **PARTIES**, par l'une des **PARTIES**, devra recevoir, pendant la durée de l'ACCORD et les trois (3) ans qui suivent son expiration ou sa résiliation, l'accord préalable écrit des autres **PARTIES**, via le **COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE**, au sein du **COMITE DE PILOTAGE**.

Ces autres **PARTIES** au sein du **COMITE DE PILOTAGE** feront connaître leur décision dans un délai maximum de trente (30) jours calendaires à compter de la date de notification de la demande, cette décision pouvant consister :

- à accepter sans réserve le projet de communication ; ou,
- à demander que les **INFORMATIONS CONFIDENTIELLES** leur appartenant soient retirées du projet de communication ; ou,
- à demander des modifications, en particulier si certaines informations contenues dans le projet de communication sont de nature à porter préjudice à l'exploitation industrielle et/ou commerciale des **CONNAISSANCES PROPRES** et/ou **RESULTATS** ; ou,
- à demander que la communication soit différée si des causes réelles et sérieuses leur paraissent l'exiger, en particulier si des informations contenues dans le projet de publication ou de communication doivent faire l'objet d'une protection au titre de la propriété industrielle.

Toutefois, aucune des **PARTIES** ne pourra refuser dans ce cas son accord à une publication ou communication au-delà d'un délai de dix-huit (18) mois suivant la première soumission du projet concerné.

En tout état de cause, les modifications demandées ne devront pas porter atteinte à la valeur scientifique de la publication.

Cependant, dans tous les cas, la publication ou communication ne pourra être retardée ou modifiée si elle a pour objet d'informer le public intéressé d'un risque ou d'un danger pour la santé ou pour l'environnement, en cas de force majeure ou de péril imminent.

En l'absence de réponse d'une **PARTIE** à l'issue de ce délai de trente jours (30) calendaires, son accord sera réputé acquis.

Ces communications devront mentionner le concours apporté par chacune des **PARTIES** à la réalisation du PROJET, ainsi que l'aide apportée par l'**ONEMA** et l'**Agence de l'Eau Adour Garonne**. Toutefois, l'utilisation du logo des **PARTIES** est soumise à leur accord préalable.

9.2.2. Sous réserve du respect des stipulations de l'article 9.1 relatives à la confidentialité, les termes de l'article 9.2.1 ne pourront faire obstacle :

- ni à l'obligation qui incombe à chacune des personnes participant au PROJET de produire un rapport d'activité à ou aux organisme(s) dont elle relève ;

- ni à la soutenance de thèse des chercheurs participant au PROJET ; cette soutenance étant organisée dans le respect de la réglementation universitaire en vigueur. Cette soutenance pourra être organisée à huis clos à chaque fois que cela est nécessaire ;
- ni aux dépôts par une ou plusieurs PARTIES d'une demande de BREVET NOUVEAU découlant uniquement de leurs RESULTATS ;
- ni à la publication ou communication par une PARTIE de ses RESULTATS PROPRES.

ARTICLE 10 - RESPONSABILITES/ASSURANCES

10.1. RESPONSABILITE A L'EGARD DES TIERS

Chacune des PARTIES est responsable suivant les règles de droit commun des dommages de toute nature causés par elle aux biens mobiliers et/ou immobiliers des tiers, ainsi que pour les dommages corporels causés aux tiers.

10.2. RESPONSABILITE ENTRE LES PARTIES

10.2.1. Dommages corporels

Chacune des PARTIES prend en charge la couverture de son personnel conformément à la législation applicable dans le domaine de la sécurité sociale, du régime des accidents du travail et des maladies professionnelles dont il relève et procède aux formalités qui lui incombent.

Chaque PARTIE est responsable, dans les conditions de droit commun, des dommages de toute nature causés par son personnel au personnel de toute autre PARTIE.

10.2.2. Dommages aux biens

Chaque PARTIE est responsable, dans les conditions de droit commun, des dommages qu'elle cause du fait ou à l'occasion de l'exécution de l'ACCORD aux biens mobiliers ou immobiliers d'une autre PARTIE.

10.2.3. Dommages Indirects

Les PARTIES renoncent mutuellement à se demander réparation des préjudices indirects (perte de production, perte de chiffre d'affaires, manque à gagner notamment) qui pourraient survenir dans le cadre de l'ACCORD.

10.3. GARANTIES ET RESPONSABILITES DU FAIT DES CONNAISSANCES PROPRES, RESULTATS ET AUTRES INFORMATIONS

Les PARTIES reconnaissent que les CONNAISSANCES PROPRES, les RESULTATS et les autres informations communiquées par l'une des PARTIES à une autre PARTIE dans le

cadre de l'exécution de l'ACCORD sont communiquées en l'état, sans aucune garantie de quelque nature qu'elle soit.

Ces CONNAISSANCES PROPRES, ces RESULTATS et ces autres informations sont utilisés par les PARTIES dans le cadre de l'ACCORD à leurs seuls frais, risques et périls respectifs, et en conséquence, aucune des PARTIES n'aura de recours contre une autre PARTIE, ni ses SOUS-TRAITANTS éventuels, ni son personnel, à quelque titre que ce soit et pour quelque motif que ce soit, en raison de l'usage de ces CONNAISSANCES PROPRES, ces RESULTATS et ces autres informations, y compris en cas de recours de tiers invoquant l'atteinte à ses droits de propriété intellectuelle.

10.4. ASSURANCES

Chaque PARTIE doit, en tant que de besoin et dans la mesure où cela est compatible avec ses statuts, souscrire et maintenir en cours de validité les polices d'assurance nécessaires pour garantir les éventuels dommages aux biens ou aux personnes qui pourraient survenir dans le cadre de l'exécution de l'ACCORD.

ARTICLE 11 - DUREE DE L'ACCORD

L'ACCORD entre en vigueur à la date de signature par l'ensemble des parties.

Il est conclu pour la durée du PROJET plus 3 mois soit cinquante-quatre (54) mois.

En cas de prolongement du PROJET, sans compléments de celui-ci, au-delà des cinquante et un (51) mois initialement prévus, la date d'achèvement de l'accord sera automatiquement repoussée après validation des PARTIES dans le cadre du COMITE DE PILOTAGE et formalisation dans le compte-rendu dudit COMITE DE PILOTAGE.

Toute autre prolongation/modification donnera lieu à l'établissement d'un avenant préalablement écrit et signé par les représentants dûment habilités des PARTIES.

Les stipulations de l'article 7, de l'article 8, de l'article 9 et de l'article 10 demeureront en vigueur, pour la durée qui leur est propre si une telle durée est précisée, nonobstant l'expiration ou la résiliation de l'ACCORD.

ARTICLE 12 - RETRAIT OU DEFAILLANCE D'UNE PARTIE

12.1. Dispositions générales

Dans les cas prévus aux articles 12.2 à 12.3, le COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE fera part à l'ONEMA et à l'Agence de l'Eau Adour Garonne de la solution retenue par le COMITE DE PILOTAGE.

Dans le cas où les PARTIES désignent un tiers pour remplacer la PARTIE exclue ou qui se retire, le COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE demandera son approbation à l'ONEMA et à l'Agence de l'Eau Adour Garonne.

Dans les cas prévus aux articles 12.2 à 12.3 et à l'article 15, la PARTIE exclue ou qui se retire s'engage à communiquer aux autres PARTIES ou au tiers remplaçant, gratuitement et sans délai, tous les dossiers et informations nécessaires à l'exécution de la PART DU PROJET concernée.

En outre, la PARTIE exclue ou qui se retire s'engage à ne pas opposer aux autres PARTIES ou au tiers remplaçant ses droits de propriété intellectuelle, relatifs à ses CONNAISSANCES PROPRES et RESULTATS, pour la poursuite du PROJET et s'engage à négocier les termes d'une licence pour l'exploitation de ses RESULTATS et/ou de ses CONNAISSANCES PROPRES, dans les conditions de l'article 8 ci-avant.

Le retrait ou l'exclusion d'une PARTIE ne dispense pas ladite PARTIE de remplir les obligations contractées jusqu'à la date d'effet de la résiliation et ne saurait en aucun cas être interprété comme une renonciation des autres PARTIES à l'exercice de leurs droits et à d'éventuels dommages et intérêts.

La PARTIE exclue ou qui se retire de l'ACCORD perd le bénéfice des droits concédés ou qui auraient pu lui être concédés, sur les CONNAISSANCES PROPRES et/ou les RESULTATS des autres PARTIES au titre de l'article 8 ci-avant.

Les stipulations de l'article 8.2.2 ci-avant demeurent applicables à la PARTIE exclue ou qui se retire.

Le retrait ou l'exclusion d'une PARTIE sera alors formalisé par un avenant à l'ACCORD signé par les représentants dûment habilités des PARTIES.

Dans le cas de l'impossibilité de trouver une solution de remplacement (c'est-à-dire aucune PARTIE ni aucun tiers n'est en mesure de se substituer à la PARTIE exclue ou qui se retire au titre des articles 12.2 à 12.3 et à l'article 15), et dans la mesure où l'abandon de la PART DU PROJET en question affecte la réalisation du PROJET dans son ensemble, le COMITE DE PILOTAGE proposera les modalités d'arrêt du PROJET à l'ONEMA et à l'Agence de l'Eau Adour Garonne. Après décision de l'ONEMA et de l'Agence de l'Eau Adour Garonne, l'ACCORD prendra alors fin avec l'apurement des comptes.

12.2. Retrait d'une PARTIE

Une PARTIE qui souhaite se retirer du PROJET devra notifier sa décision dûment motivée au COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE, au COORDONNATEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER, à l'ONEMA et à l'Agence de l'Eau Adour Garonne dans les meilleurs délais.

Le COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE convoquera une réunion exceptionnelle du COMITE DE PILOTAGE dans un délai de quinze (15) jours calendaires en présence de la PARTIE souhaitant se retirer qui exposera à cette occasion ses justifications.

Les PARTIES identifieront les conséquences de ce retrait et statueront dans le respect des stipulations de l'article 5.2 ci-avant.

Le COMITE DE PILOTAGE sera alors réuni afin de décider avec la PARTIE qui se retire des modalités d'attribution de la propriété des RESULTATS éventuellement développés en commun avec cette dernière.

L'exécution de sa PART DU PROJET pourrait, sur décision des autres PARTIES prise au sein du COMITE DE PILOTAGE, être assurée par les soins d'une autre des PARTIES ou d'un tiers désigné par le COMITE DE PILOTAGE. Cette modification fera l'objet d'un avenant.

A l'issue de ce COMITE DE PILOTAGE, conformément aux stipulations de l'article 5.1 ci-avant, le COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE transmettra pour validation à l'ONEMA et à l'Agence de l'Eau Adour Garonne le compte rendu de la réunion. Le compte-rendu est

considéré comme accepté par l'ONEMA et à l'Agence de l'Eau Adour Garonne si, dans les trente (30) jours calendaires à compter de sa réception, aucune objection ni revendication n'a été formulée par écrit (courriel ou courrier).

La décision de retrait deviendra effective à compter de sa notification à la PARTIE qui se retire, par lettre recommandée avec accusé de réception.

12.3. Défaillance d'une PARTIE

L'ACCORD peut être résilié de plein droit à l'égard d'une PARTIE défaillante par le COMITE DE PILOTAGE en cas d'inexécution par cette PARTIE d'une ou plusieurs des obligations contractuelles.

La PARTIE supposée défaillante sera invitée par le COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE à exposer devant le COMITE DE PILOTAGE les raisons de l'inexécution de ses obligations contractuelles et le cas échéant à apporter la preuve d'un empêchement consécutif à un cas de force majeure tel que défini à l'article 13 ci-après.

La décision de résiliation éventuellement prise ne devient effective que trente (30) jours après décision prise à l'unanimité par le COMITE DE PILOTAGE (la PARTIE supposée défaillante ne prenant pas part au vote).

Le COMITE DE PILOTAGE sera alors réuni afin de décider avec la PARTIE défaillante des modalités d'attribution de la propriété des RESULTATS éventuellement développés en commun avec cette dernière.

La date de résiliation effective et les modalités d'attribution de la propriété des RESULTATS retenues seront par la suite notifiées à la PARTIE défaillante dans les meilleurs délais par lettre recommandée avec accusé de réception.

12.4. PARTIE en difficulté

Sous réserve des dispositions légales et réglementaires en vigueur, en cas de procédure de sauvegarde, de redressement ou de liquidation judiciaire d'une PARTIE, le COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE ou La Cub si le COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE est lui-même en difficulté, se chargera :

- de mettre l'administrateur ou liquidateur judiciaire en charge de ladite procédure, ou le cas échéant le débiteur, en demeure de poursuivre ou résilier l'ACCORD ;
- d'avoir une réponse explicite de l'administrateur, du liquidateur judiciaire ou le cas échéant du débiteur ; l'ACCORD sera résilié de plein droit à l'égard de la PARTIE concernée dans le cas où ladite mise en demeure resterait plus d'un (1) mois sans réponse selon ;
- d'informer par écrit l'ONEMA et l'Agence de l'Eau Adour Garonne de toutes les démarches précitées.

A l'issue de telles démarches, l'ONEMA et l'Agence de l'Eau Adour Garonne, sur proposition des PARTIES, décideront de la poursuite du PROJET.

L'exécution de la PART DU PROJET de la PARTIE exclue pourra être assurée par les soins d'une autre PARTIE ou d'un tiers désigné par le COMITE DE PILOTAGE.

ARTICLE 13 - FORCE MAJEURE

Aucune PARTIE ne sera responsable de la non-exécution totale ou partielle de ses obligations due à un événement constitutif d'un cas de force majeure au sens de l'article 1148 du code civil et de la jurisprudence.

La PARTIE invoquant un événement constitutif d'un cas de force majeure devra en aviser le COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE par écrit avec avis de réception dans les meilleurs délais suivant la survenance de cet événement. Le COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE devra ensuite en informer l'ONEMA et l'Agence de l'Eau Adour Garonne dans les meilleurs délais.

Les délais d'exécution de la PART DU PROJET concernée pourront être prolongés pour une période déterminée d'un commun accord entre les PARTIES, l'ONEMA et l'Agence de l'Eau Adour Garonne.

Les obligations suspendues seront exécutées à nouveau dès que les effets de l'événement de force majeure auront cessé. Dans le cas où l'événement de force majeure perdurerait pendant une période de plus de trois (3) mois, les PARTIES se réuniront au sein du COMITE DE PILOTAGE afin de retenir une solution pour permettre la réalisation du PROJET, y compris par proposition aux PARTIE de l'exclusion de la PARTIE qui subit la force majeure.

Le COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE informera l'ONEMA et l'Agence de l'Eau Adour Garonne de la solution retenue pour assurer la continuité du PROJET.

ARTICLE 14 - CORRESPONDANCE

Toute notification relative à l'exécution ou à l'interprétation du présent ACCORD sera valablement faite aux coordonnées respectives des PARTIES indiquées ci-après.

Toute notification, tout avis ou échange relatifs à l'exécution du PROJET ou à l'interprétation de l'ACCORD et intervenant entre les PARTIES au titre de l'ACCORD, devra, pour être valablement opposable aux autres PARTIES, se faire par écrit, par lettre recommandée avec accusé de réception ou tout autre moyen de correspondance à valeur probante (message électronique avec accusé de réception et/ou réponse du destinataire, etc.), et sera réputé valablement fait à compter de sa réception par la (ou les) PARTIE(S) récipiendaire(s).

Toute notification devra, pour être valablement opposée aux autres PARTIES, être faite par lettre recommandée avec accusé de réception, par télécopie ou par courrier électronique avec accusé de réception immédiatement confirmé par écrit dans ces deux derniers cas et sera réputée valablement fait à compter de l'envoi par la PARTIE émettrice.

Toute communication administrative du PROJET devra être effectuée auprès des personnes suivantes :

Pour La Cub :

Madame Nathalie HIVERT

Communauté Urbaine de Bordeaux, Direction de l'Eau

Tour Aquitaine, Rue du Corps Franc Pommies

33 000 Bordeaux

Tél : 05 56 99 75 13

Courriel : nhivert@cu-bordeaux.fr

Pour le Lyre :

[Nom]

[Madame/Monsieur]

[Adresse]

Tél :

Courriel :

Pour l'Université de Bordeaux-EPOC :

Madame Pierrette Wyss

Université de Bordeaux

Département Sciences et Technologies - Bâtiment A 33

35, Cours de la Libération

CS 10004, 33 405 TALENCE Cedex

Tél : 05 40 00 29 11

Courriel : pierrette.wyss@u-bordeaux.fr

Pour l'Université de Bordeaux-EA 4139 :

Madame Pierrette Wyss

Université de Bordeaux

Département Sciences et Technologies - Bâtiment A 33

35, Cours de la Libération

CS 10004, 33 405 TALENCE Cedex

Tél : 05 40 00 29 11

Courriel : pierrette.wyss@u-bordeaux.fr

Pour INERIS :

[Nom]

[Madame/Monsieur]

[Adresse]

Tél :

Courriel :

Pour l'UMR ADESS (CNRS):

[Nom]

[Madame/Monsieur]

[Adresse]

Tél :

Courriel :

Pour Suez Environnement :

Madame Flavy DALZUFFO

38, rue du Président Wilson

78 230 Le Pecq

Tél : 01 34 80 22 20

Courriel : flavy.dalzuffo@suez-env.com

Pour IRSTEA :

Madame Stéphanie TOUVRON

Irstea. UR ETBX

50, avenue de Verdun. Gazinet.

33 612 CESTAS CEDEX

Tél : 05 57 89 08 41

Courriel : stephanie.touvron@irstea.fr

Pour Cap Sciences :

*Madame Marie-Ange RESANO
Hangar 20, quai de Bacalan,
33300 BORDEAUX
Tél : 05 56 01 69 60
Courriel : m.resano@cap-sciences.net*

Toute communication relative à la gestion technique du PROJET devra être effectuée auprès des personnes suivantes :

Pour la Cub :

*Monsieur Nicolas POULY
Communauté Urbaine de Bordeaux, Direction de l'Eau
Tour Aquitaine, Rue du Corps Franc Pommies
33 000 Bordeaux
Tél : 05 56 99 75 13
Courriel : npouly@cu-bordeaux.fr*

Pour le LyRE :

*Madame Mélodie CHAMBOLLE
Lyonnaise des Eaux/ le LyRE
91, rue Paulin
33029 BORDEAUX CEDEX
Tél : 05 57 57 24 76
Courriel : melodie.chambolle@lyonnaise-des-eaux.fr*

Pour l'Université de Bordeaux-EPOC :

*Madame Hélène Budzinski
Université Bordeaux 1 - Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux - EPOC - UMR 5805 CNRS
Laboratoire de Physico- et Toxicoc-Chimie de l'environnement (LPTC) - Bâtiment A12
351, cours de la Libération
33 405 Talence
Tél : 05 40 00 69 98
Courriel : h.budzinski@epoc.u-bordeaux1.fr*

Pour l'Université de Bordeaux-EA 4139 :

*[Nom]
[Madame/Monsieur]
[Adresse]
Tél :
Courriel :*

Pour INERIS :

*[Nom]
[Madame/Monsieur]
[Adresse]
Tél :
Courriel :*

Pour le CNRS (UMR ADESS) :

*[Nom]
[Madame/Monsieur]
[Adresse]
Tél :*

Courriel :

Pour Suez Environnement :

Monsieur Bruno BARILLON

87, chemin de ronde

78 290 Croissy sur Seine

Tél : 01 34 80 22 75

Courriel : bruno.barillon@suez-env.com

Pour IRSTEA :

Madame Jeanne DACHARY-BERNARD

Irstea. UR ETBX

50, avenue de Verdun. Gazinet.

33 612 CESTAS CEDEX

Tél : 05 57 89 26 99

Courriel : jeanne.dachary-bernard@irstea.fr

Pour Cap Sciences :

Madame Marie-Ange RESANO

Hangar 20, quai de Bacalan

33 300 BORDEAUX

Tél : 05 56 01 69 60

Courriel : m.resano@cap-sciences.net

Chacune des PARTIES devra informer les autres PARTIES, par écrit, d'un changement de correspondant ou d'adresse dans les meilleurs délais. Ces changements ne donneront pas lieu à avenant.

ARTICLE 15 - INTUITU PERSONAE – CESSION DE CONTRAT – CHANGEMENT DE CONTROLE

Les PARTIES déclarent que l'ACCORD est conclu *intuitu personae*.

En conséquence, aucune PARTIE n'est autorisée à céder à un tiers tout ou partie de ses droits et obligations sans l'accord préalable et écrit des autres PARTIES.

En cas de changement de contrôle au sens des articles L 233-1 et L 233-3 du Code de commerce, la PARTIE affectée s'engage à en informer sans délai le COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE, l'ONEMA, et l'Agence de l'Eau Adour Garonne.

Le COORDONNATEUR SCIENTIFIQUE informera les autres PARTIES qui :

- pourront résilier l'ACCORD à l'égard de la PARTIE affectée, ou,
- devront résilier l'ACCORD à l'égard de la PARTIE affectée dans le cas où l'ONEMA et l'Agence de l'Eau Adour Garonne imposeraient l'exclusion de cette dernière.

ARTICLE 16 - DROIT APPLICABLE – LITIGES

L'ACCORD est soumis au droit français.

En cas de difficulté sur l'interprétation, l'exécution ou la validité de l'ACCORD, et sauf en cas d'urgence justifiant la saisine d'une juridiction compétente statuant en référé, les PARTIES s'efforceront de résoudre leur différend à l'amiable éventuellement par l'intermédiaire du COMITE DE PILOTAGE, puis de leurs autorités respectives.

Au cas où les PARTIES ne parviendraient pas à résoudre leur différend dans un délai de trois (3) mois à compter de sa survenance, le litige sera porté par la PARTIE la plus diligente devant les tribunaux français compétents.

ARTICLE 17 - STIPULATIONS DIVERSES

17.1. NULLITE

Dans l'hypothèse où une ou plusieurs des stipulations de l'ACCORD serait contraire à une loi ou à un texte légalement applicable, cette loi ou ce texte prévaudrait, et les PARTIES feraient les modifications nécessaires par voie d'avenant écrit et signé par leurs représentants dûment habilités pour se conformer à cette loi ou à ce texte.

Toutes les autres stipulations de l'ACCORD resteraient en vigueur et les PARTIES feraient leurs meilleurs efforts pour trouver une solution alternative acceptable dans l'esprit de l'ACCORD.

17.2. OMISSIONS

Le fait, par l'une ou l'autre des PARTIES d'omettre de se prévaloir d'une ou plusieurs stipulations de l'ACCORD, ne pourra en aucun cas impliquer renonciation par ladite PARTIE à s'en prévaloir ultérieurement.

17.3. MODIFICATION

L'ACCORD remplace toute convention antérieure, écrite ou orale, entre les PARTIES sur le même objet et il constitue l'accord entier entre les PARTIES sur cet objet.

Sauf stipulation contraire de l'ACCORD, aucune addition ou modification aux termes de l'ACCORD n'aura d'effet à l'égard des PARTIES à moins d'être faite par avenant écrit aux présentes, et signé par leurs représentants respectifs dûment habilités.

17.4. LISTE DES ANNEXES

Sont annexés à l'ACCORD pour en faire partie intégrante, les documents suivants :

- Annexe 1 : Description du PROJET ;
- Annexe 2 : Liste des CONNAISSANCES PROPRES ;
- Annexe 3 : Composition du COMITE DE PILOTAGE ;
- Annexe 4 : Liste des SOUS-TRAITANTS ;
- Annexe 5 : Annexe financière,
- Annexe 6 : Planning du PROJET et livrables associés.

Fait à Bordeaux, en ... exemplaires, le

Pour La Cub,

.....

Pour le LyRE,

.....

Pour l'Université de Bordeaux,

.....

Pour Irstea,

.....

Pour le CNRS,

.....

Pour Suez Environnement,

.....

Pour l'INERIS,

.....

Pour CAP Sciences,

.....

**Pour l'Université Bordeaux
Montaigne,**

.....

.....

Annexe 1 : Description du PROJET



Appel à projets DEB-Onema-Agences de l'eau - 2013	
Innovations et changements de pratiques: Lutte contre les micropolluants des eaux urbaines	
Phase de sélection finale	
Pièce E – Fiche descriptive technique complémentaire du projet (doit être élaborée selon le modèle ci-dessous).	
En référence au point XIV.B. du complément au règlement de l'appel à projets.	

I. Identification du projet

Acronyme	REGARD		
Titre du projet	REduction et Gestion des micropolluANTS sur le territoiRe Bordelais		
Porteur	Communauté urbaine de Bordeaux (la Cub) M. Nicolas Gendreau, Direction de l'eau		
Coordinateur scientifique	Lyonnaise des Eaux Mme Mélodie Chambolle Responsable du pôle Grand cycle de l'eau LyRE, centre de recherche de Lyonnaise des Eaux 91 rue Paulin, BP9, 33029 Bordeaux Cedex		
Consortium	La Cub, Lyonnaise des Eaux, EPOC, ADESS, EA 4139, IRSTEA, INERIS, CIRSEE, CAP SCIENCES		
Budget Total du projet	3 274 627 €	Durée du projet	51 mois

II. Description complète du projet

1. Objectifs du projet et finalités

Le contexte

Depuis plusieurs années on assiste à une prise de conscience des problèmes liés à la pollution de l'environnement tant par les scientifiques que par les citoyens ou encore les politiques. Effectivement, des milliers de composés chimiques aux propriétés physico-chimiques diverses et variées ont été déversés dans l'environnement et certains le sont encore à l'heure actuelle tant pour des applications industrielles, domestiques, qu'agricoles. Depuis juin 2007, la réglementation REACH (enRegistrement, Evaluation, Autorisation et restriction des produits CHimiques) est appliquée dans l'Union Européenne (UE). Elle a pour but d'améliorer la protection de la santé humaine et de l'environnement en ayant un champ d'action sur tous les produits chimiques et sur leur libre circulation dans l'UE, tout en renforçant la compétitivité et l'innovation. Cette réglementation donne la responsabilité aux industries de l'évaluation et de la gestion des risques associés aux produits chimiques utilisés.

L'évolution de notre mode et niveau de vie a également inéluctablement entraîné une importante augmentation de l'utilisation de substances actives qui, après usage, se trouvent pour le moins en partie libérées dans les écosystèmes pour y suivre un cycle biogéochimique souvent méconnu et complexe à élucider. Ainsi la présence de molécules de familles et de sources diverses est désormais avérée dans de multiples compartiments environnementaux dont les systèmes aquatiques engendrant parfois un impact néfaste sur les espèces présentes ou sur les hommes.

Plusieurs classes de contaminants ont déjà fait l'objet d'études approfondies sur leurs sources, impacts et devenir dans l'environnement telles que les métaux, les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), les Polychlorobiphényles (PCB), les Polybromodiphényléthers (PBDE), et les pesticides, tandis que de nombreuses autres molécules moins documentées (dites substances émergentes) suscitent un intérêt croissant car suspectées d'avoir des effets sur le vivant parmi lesquelles les substances pharmaceutiques ou encore les produits de soin corporels ou les détergents peuvent être citées en priorité.

Le milieu aquatique est le réceptacle ultime de cette pollution environnementale. Il occupe une place non négligeable dans les cycles globaux et les organismes aquatiques présents sont très sensibles à cette pollution.

Afin de préserver et de restaurer la qualité des eaux superficielles, le Conseil et le Parlement européen ont adopté la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) en octobre 2000 (CE, 2000). Elle a pour objectif d'atteindre un bon état général des eaux d'ici 2015. Il est demandé d'améliorer la qualité chimique des eaux en réduisant progressivement les rejets de substances « prioritaires », ces rejets devant être supprimés dans vingt ans pour les substances « prioritaires dangereuses ». En application de la Directive Cadre sur l'Eau, une première liste de 33 + 8 substances a été adoptée comprenant des métaux, des pesticides, des hydrocarbures, etc. Récemment, ont été rajoutés à cette liste, 12 substances supplémentaires ainsi qu'une nouvelle liste de vigilance permettant de suivre les substances à risque dont des composés pharmaceutiques (CE, 2013). Au-delà de ces substances, la DCE pousse à prendre en compte les substances classifiées comme émergentes. Elles ne sont pas réglementées mais sont détectées dans les systèmes aquatiques et apparaissent toxiques envers les organismes aquatiques (INERIS et ONEMA 2009). La dernière conférence environnementale (septembre 2013) confirme la prégnance de ces enjeux.

De nombreuses études ont été menées afin de détecter et de quantifier les composés présents dans l'environnement aquatique ainsi que leur source d'introduction dans le but d'atteindre les objectifs fixés par la DCE.

La lutte contre les micropolluants (MP) des eaux urbaines représente donc un enjeu véritablement important et complexe. La problématique à traiter dans le cadre de cet appel à projet de l'ONEMA dépasse, selon nous, les molécules réglementées à ce jour. En effet, des évolutions réglementaires majeures sont attendues sur ces polluants qui vont certainement impacter les services d'eau et d'assainissement des collectivités dans les années à venir (futures normes de rejets, objectifs de traitement sur le pluvial, difficulté de valorisation des boues et enfin pression sociétale).

Les collectivités doivent à la fois gérer leur système d'assainissement en maîtrisant leur impact sur les milieux récepteurs, mais aussi anticiper les futures aggravations potentielles dues au développement des agglomérations et à l'accroissement des pressions anthropiques.

Un défi pour les collectivités

Si la connaissance de la contamination des milieux aquatiques s'est améliorée avec, notamment, l'intégration de nombreuses substances polluantes au suivi du réseau national de bassin, la connaissance des sources reste insuffisante. La recherche de quelques nanogrammes de ces micropolluants dans des matrices environnementales complexes est en effet très délicate et coûteuse.

Afin de pouvoir établir des stratégies et actions à mettre en œuvre qui soient viables d'un point de vue technico-économique, que se soit en termes de surveillance, de réduction à la source, ou de traitement, il est primordial de mener des programmes de mesures sur les sources des micropolluants et des diagnostics réalistes sur l'efficacité des ouvrages de traitement existants, ainsi que de développer des méthodologies permettant d'intégrer ces différents apports à l'échelle du bassin versant.

Les sources de micropolluants en milieu urbain sont multiples : atmosphérique, ruissellement des eaux de pluies, pratiques domestiques, activités industrielles et artisanales, établissement de soins, etc. Plusieurs programmes de mesures pilotés par les pouvoirs publics et des projets de recherche sont en cours pour tenter d'évaluer les apports en provenance de ces différentes sources. Du fait de la complexité des apports et des transferts vers le milieu récepteur, ces programmes sont le plus souvent ciblés sur un type de source particulier. Ils apportent généralement des diagnostics pointus mais pas forcément généralisables à l'échelle d'un bassin versant.

Ainsi, la connaissance fine de l'origine des différentes sources et des flux de micropolluants rejetés vers les milieux aquatiques doit permettre de **déterminer les stratégies les plus pertinentes de contrôle et de réduction des apports** pour atteindre les objectifs de la DCE. Les moyens de contrôle des apports de polluants sont variés : depuis la source (restriction d'usage de la substance, substitution, meilleure technologie disponible, séparation des effluents, changements de comportement ou d'organisation), à l'amélioration des techniques de traitements des effluents de stations d'épuration ou de rejets pluviaux directs.

Pour ce faire, les territoires, en tant que réceptacles de l'ensemble de ces pollutions et les collectivités, gestionnaires du système, doivent développer de la connaissance sur les points suivants :

- Caractérisation des substances en présence, notamment les substances encore non suivies ou leurs dérivés de dégradation, liens présence-effet sur la biologie des masses d'eau,
- Hiérarchisation des risques sur un sujet aussi complexe qu'une pollution multiple à

l'échelle d'un territoire.

- Compréhension des origines et des sources d'émission de ces pollutions, des comportements « responsables ».
- Identification des solutions de réduction des apports, efficaces, techniquement et économiquement viables afin d'infléchir les tendances actuelles.

Le défi relevé par le projet REGARD est donc de **développer une offre permettant d'aider les collectivités à trouver des réponses adaptées en lien avec les autres acteurs et experts de leur territoire, permettant d'agir, d'orienter et d'anticiper les choix et les priorités de l'action publique en prenant en compte l'ensemble des enjeux réglementaires, environnementaux, sociétaux et économiques liés à la préservation des milieux aquatiques.**

a. Au niveau du territoire du projet

La Communauté urbaine de Bordeaux a toujours été soucieuse de son environnement et en particulier de la qualité des milieux aquatiques qui la traversent : Garonne, Dordogne, Jalle de Blanquefort, Lac de Bordeaux...

De fait, elle est située au sein d'un hydrosystème complexe et fragile. L'estuaire de la Garonne, milieu sensible caractérisé par d'importants débits, soumis à la marée et réceptacle ultime drainant un bassin versant de 56 000 km² en est le symbole. Celui-ci reçoit en outre les effluents de l'agglomération de Bordeaux via majoritairement deux stations d'épuration totalisant plus de 700 000 équivalents-habitants.

La politique de l'eau, adopté en Conseil Communautaire le 16 décembre 2011 l'explique dans son axe 2 « L'accroissement de la population et le changement climatique exercent faute de régulation une pression supplémentaire sur les milieux aquatiques et la biodiversité. Dans ce contexte, la Cub a pour ambition de maîtriser l'impact de ses rejets de l'agglomération sur les milieux naturels récepteurs, que sont la Garonne et les cours d'eau du territoire de la Cub ». Cet enjeu est d'autant plus prégnant que des travaux prospectifs conduits par l'IEDUB (Institut d'Etudes Démographiques de l'Université de Bordeaux) décrivent un scénario de forte croissance, dans lequel l'agglomération bordelaise atteint en 2035 une population d'environ 930 000 habitants. Cela correspond à une augmentation de plus de 220 000 habitants par rapport aux chiffres de 2008 et donc à une hausse de 32 % du volume d'eaux usées à traiter qui seront déversées in fine en Garonne. Cette croissance n'est pas sans lien avec le projet métropolitain de développement de l'agglomération vers une Cub « millionnaire » à l'horizon 2030.

Face à ce contexte aux enjeux forts et multiples, la Cub et son délégataire ainsi que les partenaires universitaires locaux se sont positionnés depuis plusieurs années sur un ensemble de projets de recherche (ETIAGE, MEDIC'EAU, Biotritis, Plan Micropolluants Cub, RESEAU) qui permettront dès 2014-2015 de dresser un premier bilan de l'état écologique et chimique des masses d'eau de son territoire et sur lequel s'appuie en partie notre proposition de recherche. Ces projets sont décrits en partie IV, consacrée au territoire de l'étude.

En effet, la présence de molécules de familles et de sources diverses est désormais avérée dans les différents systèmes aquatiques du territoire (eaux de la Garonne, de la Dordogne, de l'estuaire et de ses différentes rivières affluentes), engendrant parfois un impact néfaste sur les espèces présentes.

Les milieux aquatiques du territoire du projet (présentés en partie IV), qui concentre une urbanisation très dense et de nombreuses activités industrielles, sont particulièrement exposés aux polluants. De ce fait, caractériser l'état de la contamination des eaux et des sources est le préalable à toute action de réduction de rejets de

substances et participe à la meilleure prise en compte des milieux aquatiques dans les projets à venir.

Il apparaît donc nécessaire de consolider les méthodes analytiques et de poursuivre la surveillance du milieu, en s'interrogeant en parallèle sur l'ensemble des impacts environnementaux et sanitaires associés à ces substances et leurs dérivés.

Le projet de recherche REGARD « **REduction et Gestion des micropolluAnts sur le territoiRe Bordelais** » fait naturellement écho à ces engagements et vient les préciser, les compléter et affirmer toute l'importance que la problématique des micropolluants et de façon générale de la pollution urbaine revêt pour ce territoire.

La démarche proposée, **globale et intégrée** et **territoriale**, confère au projet de nombreux bénéfices pour le territoire :

- L'étude globale et intégrée d'un ensemble de sources d'émissions de micropolluants (PLUVIALE, DOMESTIQUE, INDUSTRIELLE et HOSPITALIERE) donnera une vision globale de hiérarchisation des risques, nécessaire à l'échelle du territoire.

- La démarche menée depuis la source émettrice jusqu'à l'impact sur le milieu naturel, doit permettre de **donner des réponses à la Cub** quant à une bonne stratégie de réduction des micropolluants et des impacts de ses rejets urbains.

Cela devrait aider, à terme, à une **réhabilitation des milieux impactés** dont certains très sensibles comme la petite rivière périurbaine de la Jalle de Blanquefort.

- Son portage par la Cub en lien avec son projet métropolitain, permettra **d'utiliser au maximum les sites d'étude du territoire de la Cub**, comme le lieu de transfert de la pollution mais aussi comme **lieu d'interaction et de mise en synergie des acteurs porteurs des solutions**, qu'ils soient politiques, socioéconomiques, universitaires, associatifs ou encore usagers.

b. A l'échelle globale

Si l'objectif général du projet est d'orienter les choix de gestion de la Cub pour la réduction des micropolluants sur son territoire. Cependant, **une attention particulière sera portée à la reproductibilité et à la transférabilité des méthodes et solutions mises en œuvre.**

Les problématiques rencontrées par la Cub ne sont pas uniques en France même si des spécificités locales existent que nous avons partiellement et rapidement présentées ci-dessus.

Ainsi, la situation de la Cub n'est qu'un exemple parmi d'autres illustrant la concentration des populations et des activités industrielles due à l'urbanisation croissante, qui engendre, à proximité des centres urbains, une augmentation des apports au milieu aquatique, ultime réceptacle des pollutions associées à ces activités.

Les bénéfices apportés par le projet à l'échelle nationale seront de plusieurs types :

- **Environnementaux**, par la production de connaissances nouvelles, de développement technologiques, de réponses/manuels opérationnels/ outils/méthodes et aide à la décision pour les gestionnaires de réseau et les collectivités,

- **Sociétaux**, par l'amélioration de l'état des masses d'eau et des ressources en eau potable, du cadre de vie des usagers mais aussi par la fourniture d'une information et de messages de sensibilisation au grand public toujours désireux de comprendre l'environnement qui les entoure et de connaître les bonnes pratiques,

- **Economiques**, en fournissant une lecture économique des solutions préconisées, afin de conclure quant aux scénarios les plus coût-efficaces au regard des enjeux de réduction de la pollution et des contraintes actuelles des collectivités territoriales.

Les décideurs publics doivent pouvoir évaluer économiquement les actions à lancer et en apprécier l'efficience afin d'éclairer leurs arbitrages. Ceci est un point

important et encore plus aujourd'hui, dans un contexte de crise économique et de gestion difficile des moyens de financement.

2. Coordination du projet

a. Mode de pilotage du projet

- **Coordination administrative**

La **Communauté urbaine de Bordeaux** (Cub) est le porteur du projet REGARD. Elle assure également la **coordination administrative** du projet et fait notamment le lien avec l'ONEMA et l'Agence de l'eau.

En tant que porteur administratif du projet, la Cub prend en charge:

- la gestion des conventions avec l'ONEMA/ AEAG pour le versement des financements,
- la gestion des conventions bipartites avec les partenaires pour la redistribution des sommes aux partenaires du consortium,
- la gestion financière du projet (gestion des fonds perçus et règlement des dépenses)
- le rapport annuel de suivi des dépenses
- la valorisation du projet en tant que porteur en lien avec le LyRE et les scientifiques

Dès lors que la Cub aura confirmation que le projet REGARD est retenu dans le cadre de cet AAP, une délibération du Conseil de communauté sera à établir pour autoriser le président de la Cub à signer les différentes conventions et l'accord de consortium. Cette délibération serait à envisager pour le passage au conseil de septembre ou octobre 2014.

- **Coordination et animation scientifique**

Lyonnaise des Eaux (LDE) est en charge du **pilotage et de l'animation scientifique du projet** en interaction constante avec la Direction de l'eau de la Cub. Cette collaboration fait sens, puisque le LyRE, le centre de recherche de Lyonnaise des Eaux à Bordeaux, porte déjà la R&D des contrats Cub Eau et Assainissement, et que la Cub fait partie des organes de gouvernance du LyRE (Conseil Scientifique et Board).

Le suivi et le reporting nécessaire entre la Cub et le LyRE se fera via les COPIL réguliers au même titre que les autres projets déjà pilotés.

Lyonnaise des Eaux, en tant qu'animateur scientifique, est en charge de :

- l'organisation des tâches et sous-tâches du projet
- le lien avec les projets déjà en cours sur le territoire : ETIAGE, Plan Micropolluants Cub (Plan MP Cub), projet RESEAU, ...
- le pilotage et la coordination générale du projet et des partenaires
- la valorisation du projet avec la Cub (site internet, conférences scientifiques, ...) et les scientifiques.

LDE assure le volet plus opérationnel du projet en lien avec la collectivité et l'exploitant et apporte son savoir-faire métier en matière de connaissance des systèmes eau et d'assainissement. Il est aussi investi sur le projet au niveau d'opérations de recherche spécifiques :

- Réalisation des prélèvements des échantillons sur le réseau au niveau des différentes sources
- Pilotage et réalisation du Plan MP Cub, suivi du projet RESEAU
- Etudes pluvial « urbain » et pluvial « rocade nord »
- Mise en place et suivi de l'observatoire des techniques alternatives
- Analyse des enjeux politiques, économiques, réglementaires, sociaux et médiatiques (rôle des lanceurs d'alerte) liés aux micropolluants

- Actions de sensibilisation et de pédagogie envers différents publics (scolaire, professionnels de santé, collectivités, grand public).
- Evaluation sociétale des actions mises en œuvre

Le consortium

Un consortium de recherche unique a été construit sur un noyau bien établi de partenaires déjà coutumiers du travail/dialogue pluridisciplinaire autour de la problématique des micropolluants. En effet, plusieurs partenaires scientifiques collaborent déjà avec la Cub et Lyonnaise des Eaux au plan Micropolluants Cub, à RESEAU ou encore à ETIAGE, comme l'UMR EPOC, IRSTEA, l'Université de Bordeaux 2 ou encore le CHU.

D'autres acteurs du territoire sont ainsi venus compléter un noyau d'experts déjà construit et réunis autour de la question des micropolluants sur le territoire. Cette collaboration déjà existante devrait faciliter la mise en œuvre rapide du projet REMPAR et les synergies entre les équipes.

Le nouveau consortium constitué est unique et composé de chercheurs renommés dans une dizaine de disciplines différentes (chimie, géochimie, toxicochimie, biologie moléculaire, toxicologie et écotoxicologie, écologie humaine, sociologie, psychosociologie et économie...), de gestionnaires de l'eau et de l'assainissement, d'associations locales de médiation scientifique et de sensibilisation.

Les CV et publications des différents chercheurs impliqués dans REGARD ainsi que les références de nos partenaires, sont disponibles en annexe 2 du document.

Le paragraphe suivant présente les compétences actuelles des partenaires et les développements prévus dans le cadre du projet REGARD. Il met en évidence les **associations de compétences complémentaires nécessaires** à l'aboutissement du projet : eau/assainissement, chimique, écologique, sociologiques, économiques, médiation scientifique ...

➤ **Lyonnaise des Eaux - Le LyRE**

Le LyRE est le centre R&D de Lyonnaise des Eaux à Bordeaux. Situé au cœur de l'Université de Bordeaux depuis avril 2011, le LyRE développe des projets de recherche partenariaux avec les partenaires universitaires du territoire. Le LyRE regroupe 22 collaborateurs, autour de 3 pôles de recherche : 1) la gestion des grands systèmes d'eau et d'assainissement, 2) les acteurs et usagers de l'eau, et 3) le grand cycle de l'eau. Lyonnaise des Eaux est gestionnaire du réseau d'assainissement de la Cub, toute l'expertise terrain des agents d'exploitation et leur connaissance du réseau sera mise à disposition du projet.

➤ **L'UMR CNRS EPOC**

Le laboratoire de recherche EPOC de l'Université de Bordeaux est très impliqué avec trois de ses équipes scientifiques : « Physico et toxicochimie de l'environnement » (**LPTC**) dirigé par Hélène Budzinski, « Transfert géochimique des métaux » (**TGM**) sous la direction de Gérard Blanc et « Ecotoxicologie aquatique » (**EA**) avec Magalie Baudrimont. Le laboratoire a une expérience unique dans l'étude des sources, des flux, devenir et impacts des polluants organiques et des métaux traces dans les milieux aquatiques. Il mettra au service du projet son parc d'équipements performants : parc instrumental de préparation de l'échantillon tant organique qu'inorganique, parc de spectrométrie de masse environnementale (ICP/MS, QQQ et QTOF) et plateforme de toxicologie environnementale (biologie moléculaire, protéomique, génomique).

EPOC sera responsable dans REGARD des volets identification des substances et caractérisation de l'impact et du suivi et de l'évaluation éco-toxicologique et environnementale en lien avec INERIS et LDE pour les prélèvements.

➤ **Le CIRSEE**

Le centre de recherche de SUEZ ENVIRONNEMENT regroupe 200 chercheurs spécialisés en eau et déchets. Forts de leur expertise en micropolluants et en développement de procédés de dépollution, des experts en pluvial et traitement seront associés au projet sous la direction de Bruno Barillon. Le CIRSEE porte le volet connaissance de la source pluviale et industrielle et mise en œuvre des actions comme les solutions de traitement à la source.

➤ **L'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques)**

L'INERIS a pour mission de contribuer à la prévention des risques que les activités économiques font peser sur la santé, la sécurité des personnes et des biens, et sur l'environnement. Il mène des programmes de recherche en écotoxicologie, des essais et expertises en écotoxicologie. Son domaine de compétence touche également les activités de caractérisation des milieux vis à vis de la présence de polluants et celle des sources d'émission de ces polluants (en particulier des mesures et de la métrologie dans l'eau). INERIS, sera responsable dans REGARD des volets diagnostic et hiérarchisation des risques, avec notamment les équipes **ECOT** et **CIME** (Selim Aït-Aïssa et Fabrizio BOTTA).

➤ **IRSTEA Bordeaux**

Son unité de recherche « **Aménités et dynamiques des espaces ruraux** » (ADBX) dirigée par Frédéric Saudubray, est en mesure de mobiliser des approches tant théoriques que méthodologiques en économie et sociologie de l'environnement.

Il portera dans REGARD une double lecture sociologique et économique des enjeux sociaux que soulève la problématique des micropolluants. Cette approche est portée par 3 chercheurs, Denis Salles (sociologie) et Tina Rambonilaza et Jeanne Dachary-Bernard (économistes).

➤ **L'UMR CNRS ADESS, de l'Université Bordeaux 3,**

Associée à **l'ENSEGID** pour sa filière en écologie humaine. Deux chercheurs (Francis Ribeyre et Sandrine Gombert-Courvoisier) seront mobilisés sur le volet « analyse de la source domestique ».

➤ **L'Equipe de « Psychosociologie, santé et bien-être » de l'Université de Bordeaux**

Elle sera partenaire des écologues pour travailler sur la source usagers et notamment les déterminants psychosociaux de l'usage de produits domestiques et les représentations socioculturelles qui y sont associées. Marie-Line Felonneau est la chercheure référente.

➤ **Cap Sciences**

Le Centre de Culture Scientifique Technique & Industrielle de Bordeaux Aquitaine possède 20 ans d'expérience dans l'exploitation quotidienne d'un centre et la diffusion de la culture scientifique :

- conditions d'accueil des publics,
- conditions de travail des équipes et organisation des moyens,
- évolution des techniques muséographiques et scénographiques
- diffusion d'expositions itinérantes.

Avec 220 000 visiteurs/an pour les présentations de Cap Sciences dont 100 000 visiteurs sur le site principal et l'autre partie en itinérance. Cap Sciences est le partenaire responsable de la médiation scientifique du projet. Il mettra en œuvre de nouvelles formes de médiation et assurera le dialogue sciences-société sur la problématique des micropolluants en milieu urbain et notamment une sensibilisation aux enjeux et aux risques environnementaux et sanitaires auprès du grand public et des scolaires.

D'autres partenaires locaux sont également associés au projet :

- Le Centre hospitalier et Universitaire de Bordeaux (**CHU**), déjà impliqué dans le projet RESEAU.

- La **Chambre des Métiers** pour une sensibilisation ciblée auprès des artisans et de certains métiers émetteurs,
- **HSEN** (Réseau Habitat Santé environnement), association qui accompagne déjà le CHU de Pellegrin dans la mise en œuvre de son Agenda 21 et le C2DS (Comité de Développement durable en Santé),
- Graines (Groupe Régional d'Animation et d'Information sur la Nature et l'Environnement (GRAINE) d'Aquitaine, un réseau régional d'éducation à l'environnement avec qui le département d'écologie humaine a l'habitude de collaborer.

La répartition des travaux et responsabilités dans le projet REGARD tient compte de cette complémentarité de compétences, comme présenté dans le tableau suivant.

LOTS	TACHES	DESCRIPTION / PARTENAIRES										EA 4139	Suez-Env	INERIS	CAP SCIENCES
		CUB	LDE	EPOC-LPTC	EPOC-TGM	EPOC-EA	IRSTEA-ECO	IRSTEA-Socio	ADESS						
Lot 0	COORDINATION du projet														
	Coordination administrative		R												
	Coordination et animation scientifique		R												
Lot 1	IDENTIFICATION DES SUBSTANCES ET DES SOURCES														
	Tache 1.1 Sélection des sites / définition des protocoles d'expérimentation	x	R	x	x	x			x	x	x	x	x		
	Tache 1.2 Description des sources et identification des leviers d'action	x	x	x	x			x	R	x	x	x	x		
	1.2.1 Enjeux organisationnels, sociétaux et politiques		R	x	x			x	x	x	x	x	x		
	1.2.2 Source pluviale		x	x	x			x	x	x	R	x	x	x	
	1.2.3 Source domestique		x	x	x			x	R	x	x	x	x		
	1.2.4 Source industrielle		x	x	x			x	x	x	R	x	x		
	1.2.5 Source hospitalière		x	x	x			R	x	x	x	x	x		
	Tache 1.3 Recherche des substances et caractérisation de l'impact	x	R	x	x								x		
	1.3.1 Substances Organiques		x	R									x		
	1.3.2 Substances inorganiques		x		R								x		
	1.3.3 Evaluation des impacts et effets		x	x	x	x							R		
Lot 2	DIAGNOSTIC ET PRIORISATION DES RISQUES À L'ÉCHELLE DU TERRITOIRE URBAIN														
	Tache 2.1 Caractérisation et hierarchisation des risques	x	x	x	x								R		
	2.1.1 Analyse des flux et hierarchisation pollutions		x	x	x	x							R		
	2.1.2 Priorisation des substances		x	x	x	x							R		
	Tache 2.2 Sélection et définition des actions de réduction pertinentes à mettre en œuvre	x	R	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lot 3	MISE EN ŒUVRE DES ACTIONS DE RÉDUCTION DES FLUX DE MP ET DES RISQUES														
	Tache 3.1 Actions sur la source pluviale		x	x	x	x							R	x	
	3.1.1 Modification de pratiques des collectivités		R	x	x	x							x	x	
	3.1.4 Etude efficacité de la rétention à la parcelle		R	x	x	x							x		
	3.1.3 Etude efficacité des bassins de rétention amont		R	x	x	x							x		
	3.1.2 Mise en œuvre d'un pilote traitement pluvial		x	x	x	x							R	x	
	Tache 3.2 Actions sur la source domestique		x	x	x	x							R	x	x
	3.2.1 Changement des pratiques et des comportements		x	x	x	x							R	x	x
	3.2.2 Sensibilisation / médiation scientifique		x	x	x	x							x	x	R
	Tache 3.3 Actions sur la source industrielle		x	x	x	x							R	x	
	3.3.1 Sensibilisation / médiation scientifique		R	x	x	x							x	x	
	3.3.2 Etude d'une solution de traitement et valorisation des métaux		x	x									R	x	
	Tache 3.4 Actions sur la source hospitalière		x	x	x	x							R		x
	3.4.1 Modification de pratiques internes à l'hôpital		x	x	x	x							R		x
Lot 4	SUIVI ET ÉVALUATION DES GAINS DES DIFFÉRENTES SOLUTIONS MISES EN PLACE														
	Tache 4.1 Evaluation ecotoxicologique et environnementale		x	x	x	R								x	
	Développement de nouveaux outils de transcriptomique sur Corbicula fluminea pour qualifier l'impact des contaminants sur les organismes aquatiques		x	x	x	R							x		
	4.1.1.1 Etude de l'impact écotoxicologique de rejets sur le site de la Jalle de Blanquefort, par biosurveillance active à l'aide de Corbicula		x	x	x	R							x		
	4.1.3 Mise en œuvre du suivi des marqueurs moléculaires ciblés représentatifs des micropolluants de la source hospitalière		x	x	x	R							x		
	4.1.4 Mise en œuvre du diagnostic non ciblé		x	x	x	R							x		
	Tache 4.2 Evaluation économique		x	x	x	x	x	R	x	x	x	x	x	x	x
	4.2.1 Cadre conceptuel pour une aide à la décision en matière de réduction de MP dans les eaux urbaines : l'évaluation économique		x	x											
	4.2.2 Evaluation économique des bénéfices de la réduction des MP d'origine		x	x	x	x	x	R		x	x		x	x	
	4.2.3 Cadre préalable pour une évaluation économique des bénéfices de réduction des micropolluants de la source hospitalière		x	x	x	x	x	R	x					x	
	4.2.4 Évaluation économique des bénéfices de réduction des micropolluants de la source industrielle par la méthode des transferts		x	x	x	x	x	R					x	x	
	Évaluation économique des solutions mises en œuvre à la source pluviale : analyse coût-efficacité		x	x	x	x	x	R	x	x			x	x	x
	Tache 4.3 Evaluation sociétale		x	R						x	x	x	x		
	Tache 4.4 Synthèse des performances des différentes solutions - préconisations	x	R												
Lot 5	PHASE DE VALORISATION / SENSIBILISATION / COMMUNICATION														
	Tache 5.1 Sensibilisation des acteurs de la gestion de l'eau et des sources émettrices	R	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	5.1.1 Valorisation auprès des différentes sources et acteurs de la gestion des eaux	R	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	5.1.2 Réalisation d'une exposition finale itinérante	R	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Tache 5.2 Plan de communication - valorisation du projet	x	R	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

R Responsable de tâche
x Contributeur

Mode de gouvernance du projet

Un accord de consortium sera signé entre tous les partenaires afin de définir les modalités de réalisation du programme entre les parties, la répartition des rôles, des tâches, la planification du projet, les livrables attendus et enfin les règles de propriété intellectuelle et valorisation des résultats.

Un **projet d'accord de consortium pour REGARD** est fourni en complément du dossier. Ce projet sera validé par l'ensemble des partenaires avant signature définitive.

La mise en route et la réalisation du projet seront suivis par un **Comité de Pilotage**, rassemblant les représentants des organismes contributifs et des laboratoires et fera l'objet de réunions techniques périodiques veillant à la bonne exécution du programme de recherche.

Les principaux objectifs du comité de pilotage, qui se réunit une fois par semestre sont de :

- statuer sur l'orientation stratégique et scientifique du projet
- statuer sur l'avancement des tâches
- valider les livrables et les rapports d'avancement
- contrôler le respect des règles de confidentialité et de non concurrence.

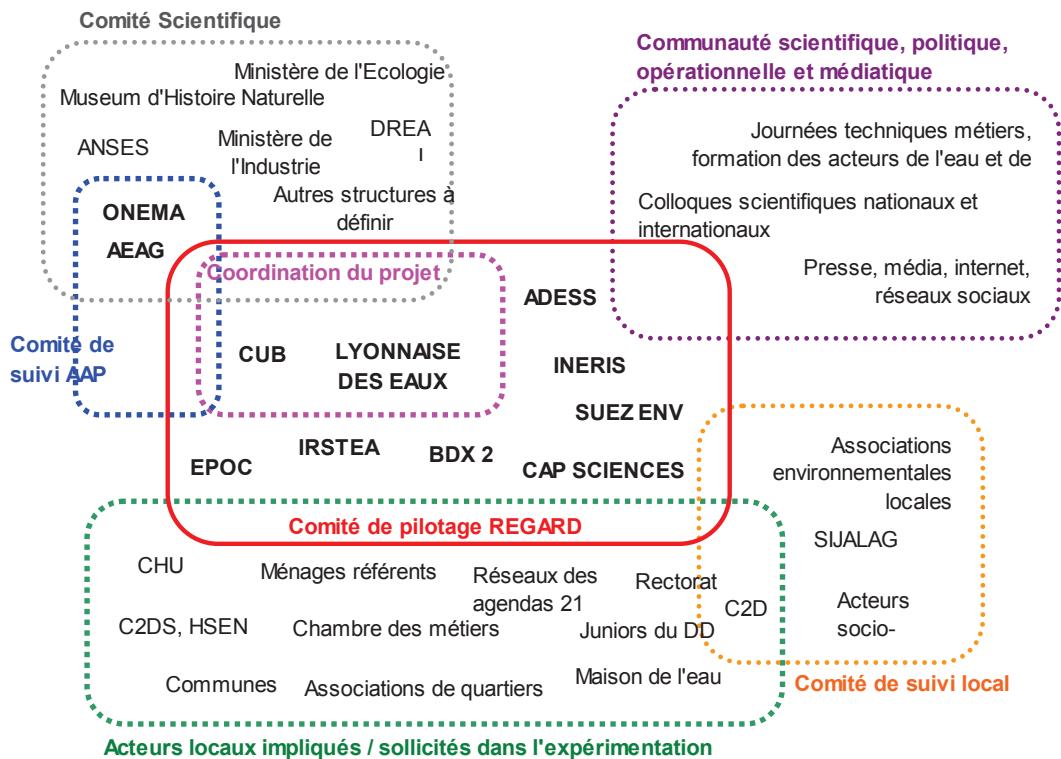
Le détail des actions de suivi et d'évaluation mises en place par le coordinateur lors de ces réunions (réunions, rapports et indicateurs d'avancement) est décrit dans le **paragraphe II.5.**

Parallèlement à ce comité de Pilotage, sera constitué un **Comité Scientifique** qui sera responsable du bon déroulement de ces recherches et garant de l'indépendance des résultats. Celui-ci sera élargi à d'autres entités ou experts nationaux ou internationaux afin d'élargir les échanges. L'intégration de ces entités ainsi que le mode de fonctionnement du comité scientifique seront soumis à l'accord des partenaires lors du 1er Comité de pilotage.

Enfin, une instance de suivi locale sera mise en place, regroupant différents acteurs socio-économiques du territoire. Ce **comité de suivi local**, au sein de laquelle le consortium présentera régulièrement les résultats et les avancées du projet, regroupera un certain nombre d'**acteurs du territoire impliqués dans la préservation des milieux aquatiques, la gestion des eaux urbaines ou la vie socio-économique locale** (autres collectivités territoriales, autres centres de santé, Conseil de Développement de la Côte d'Azur, associations de protection environnementale comme la SEPANSO ou Terre & Océan ou des institutions comme Habitat Santé Environnement, etc..).

Ce **comité de suivi local**, permettra d'informer les parties prenantes, de les faire adhérer à la démarche et enfin de diffuser les méthodes ou solutions développées à l'ensemble des acteurs du territoire pour que cette dynamique collective, initiée par REGARD et son consortium exceptionnel de 10 partenaires, se poursuive et trouve un écho même une fois les 4 ans du projet écoulés.

Les liens entre le consortium du projet REGARD et ses différents environnements, national ou local, sont présentés dans le schéma ci-dessous.



3. Construction du projet

Le projet **REGARD** est un programme global et intégré, ayant pour objectif de traiter la question des micropolluants sur le territoire de la Cub depuis l'ensemble des sources émettrices existantes jusqu'à leur devenir dans le milieu naturel. En effet, le projet étudie en détail, les sources pluviales, domestiques, industrielles et hospitalières de ces micropolluants et ce, depuis la phase de caractérisation de ces molécules jusqu'à la mise en œuvre et l'évaluation d'actions de réduction sur le terrain.

Il est organisé **en 4 lots** permettant de répondre aux deux questions posées dans le cadre de cet appel à projet.

LOT 1 : IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES SUBSTANCES ET DES SOURCES SUR LE TERRITOIRE URBAIN DE LA CUB

Le projet s'appuie sur les mesures prévues dans le cadre de RESEAU et du Plan Micropolluants Cub. Le suivi sera donc complété par de nouveaux protocoles afin d'avoir la vision complète de l'ensemble des pollutions urbaines des différents sources étudiées dans le cadre de REGARD (pluviale, domestique, industrielle et hospitalière).

La tâche 1.1 (responsable LDE) consiste à sélectionner les sites d'expérimentation au regard des contraintes techniques et des objectifs recherchés. Plusieurs sites seront précisés et les protocoles de mesure définis et encadrés.

Une fois, les sites d'expérimentation précisés, le lot 1 s'attache à caractériser les sources d'un point de vue des usages et des substances rejetées. Pour ce faire, deux actions sont donc menées en parallèle sur les 4 sources:

La tâche 1.2, Connaissance des sources et identification des leviers d'action (responsable ADESS), doit permettre d'identifier pour chacune des sources, grâce à une analyse sociologique et un diagnostic des pratiques, des usages, des acteurs et des organisations, les leviers d'action existants pour réduire les rejets de micropolluants dans les eaux urbaines.

La tâche 1.3, Caractérisation des substances et des impacts (responsable EPOC), consiste à faire le diagnostic initial du site d'étude, à identifier les substances organiques et inorganiques en présence et à caractériser leur flux et leur impact en terme de risques toxiques et écotoxiques.

LOT 2 : DIAGNOSTIC ET PRIORISATION DES RISQUES A L'ECHELLE DU TERRITOIRE

Ce lot doit permettre d'analyser l'ensemble des flux de MP des différentes sources issus de la tâche 1.3, de hiérarchiser les pollutions retrouvées et de prioriser les substances selon la méthode CEP, en privilégiant notamment les molécules pour lesquelles l'impact et les effets sur le milieu sont le plus important (tâche 2.1, pilotée par INERIS).

Au regard de ces résultats et les actions de réduction pertinentes pour le territoire d'étude pourront être choisies (tâche 2.1, pilotée par LDE). Elles seront sélectionnées parmi celles inventoriées dans le lot 1.

Cette tâche doit également s'attacher à organiser et préparer la mise en œuvre de ces actions sur le territoire et avec les parties prenantes : cahier des charges techniques pour les solutions techniques et réflexion sur la gouvernance nécessaire à l'action pour les solutions de modification de pratiques, rencontre et adhésion des acteurs impliqués dans le changement et enfin définition avec eux des « modes de faire ».

Le lot 3 et lot 4 qui suivent, seront menés en parallèle.

LOT 3 : MISE EN ŒUVRE DES ACTIONS DE REDUCTION DE MP SUR LES SITES D'EXPERIMENTATION

Ce lot est découpé en 4 tâches, chacune conduisant les actions sur une des sources étudiée et pilotée par un partenaire :

- Tache 3.1, sur la **source pluviale** pilotée par le CIRSEE, avec 4 actions de réduction étudiées et suivies : des modifications de pratiques sur un petit quartier test, une évaluation d'efficacité de 5 ouvrages de gestion à la source des eaux pluviales, une évaluation d'efficacité d'ouvrages de gestion des eaux de ruissellement (bassins d'orage) et enfin le choix, la mise en place et le suivi d'un pilote de traitement des eaux pluviales.
- Tache 3.2 sur la **source domestique**, pilotée par ADESS : va s'attacher à mettre en place un certains nombre de changements de pratiques, accompagnés d'une sensibilisation/médiation importante sur les MP, chez des particuliers au sein de 2 quartiers test.
- Tache 3.3 sur la **source industrielle**, pilotée par le CIRSEE : consiste à faire de la sensibilisation auprès des industriels du territoire et aux vues des résultats sur les métaux issus de cette source, de mener une étude de faisabilité sur l'extraction / valorisation de ces substances.
- Tache 3.4 sur la **source hospitalière**, pilotée par IRSTEA avec une action au sein du CHU, principalement sur des changements de pratiques et d'organisation internes à l'hôpital et en lien avec son Agenda 21.

Une attention particulière sera portée à la **reproductibilité et à la transférabilité des méthodes et des solutions mises en œuvre**.

LOT 4 : SUIVI ET EVALUATION DES GAINS DES DIFFERENTES SOLUTIONS MISES EN ŒUVRE

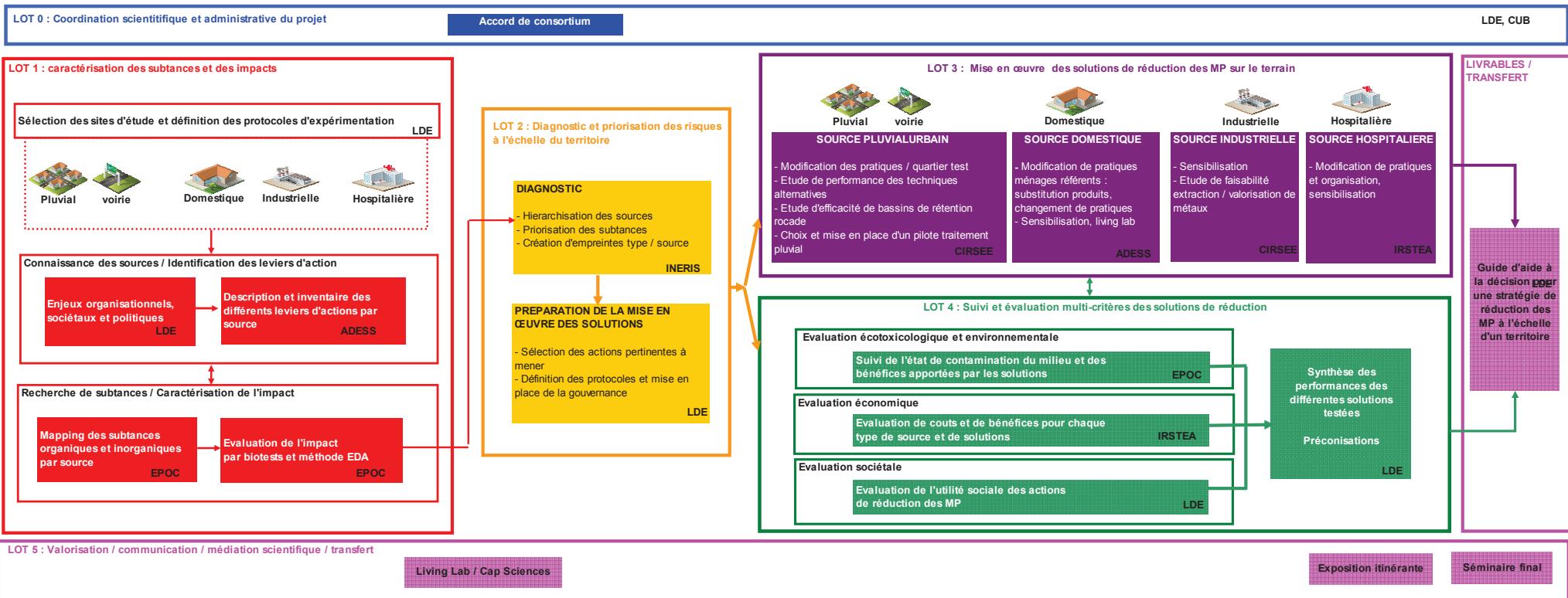
L'objectif de REGARD étant de bien identifier, parmi les solutions testées, celles qui fonctionnent et qui permettent d'infléchir les tendances actuelles, nous avons choisi, afin de donner des réponses suffisamment opérationnelles et现实的, d'engager un suivi et une évaluation de l'efficacité des différentes solutions mises en œuvre selon 3 axes complémentaires :

- Tache 4.1 (pilote EPOC) : Evaluation environnementale et écotoxicologique, avec un suivi des modifications en termes de flux, d'état de contamination du milieu et des bénéfices apportées par les solutions.
- Tache 4.2 (pilote IRSTEA Eco) : Evaluation économique, avec une évaluation des couts et des bénéfices pour chaque type de source et de solution mise en œuvre.
- Tache 4.3 (pilote LDE) : Evaluation sociétale permettant d'appréhender l'utilité et l'acceptabilité sociales des actions de réduction des MP.

L'ultime tâche doit permettre de synthétiser l'ensemble des performances environnementales, économiques et des gains/contraintes au plan sociétal de ces solutions afin de produire un **outil d'aide à la décision à destination des collectivités**, sous la forme d'un guide de préconisations et de mise en œuvre d'une stratégie de réduction des micropolluants des eaux urbaines.

Le contenu du projet REGARD devrait ainsi répondre aux questions posées par l'ONEMA et les Agences de l'eau, dans le cadre de cet appel à projet.

L'organigramme du projet, présenté ci-après permet d'identifier les liens entre les différentes tâches, en précisant inputs et outputs.



4. Description de chacune des tâches constituant le projet

Le détail des différents lots et tâches constituant le projet REGARD est donné en suivant, sous forme de **fiches de tâches**, reprenant les grands objectifs de la tâche et un descriptif général, un état de l'art des connaissances, un point sur la méthodologie employée, sur les résultats attendus et enfin des éléments sur les indicateurs de succès et les risques et verrous associés.

Les **porteurs de lot sont indiqués en rouge** dans les fiches de lot, les croix indiquent les contributeurs à la tâche.

LOT 0 : COORDINATION DU PROJET

LOT 0				Début : M1				Fin : M51				
Titre : COORDINATION DU PROJET												
	CUB	LDE	EPOC			Irstea		ADESS	EA 4139	INERIS	SE	Cap- Sciences
Participants	X	X	X	X	X	X	X	R	X	X	X	X
Pilote : LDE												
Livrables												
L0.1 : Accord de consortium												
L0.2 : Rapport final (M51)												

OBJECTIFS DU LOT

- Assurer la coordination globale du projet en lien avec le porteur du projet.
- 8 réunions techniques et de coordination sont prévues entre tous les partenaires (une par semestre). Un état d'avancement annuel sera fait avec le comité national de suivi de l'appel à projet et un bilan annuel de l'état des dépenses sera produit par le coordinateur administratif.

LIVRABLES

- Accord de consortium entre les partenaires de REGARD
- Rapport annuel des dépenses
- Rapport final

LOT 1- IDENTIFICATION DES SOURCES DE MICROPOLLUANTS ET DES SUBSTANCES A ENJEU

TACHE 1.1 : SELECTION DES SITES ET DEFINITION DES PROTOCOLES D'EXPERIMENTATION

LOT 1	Tâche 1.1		Début :				Fin :				
Titre : SELECTION ET DEFINITION DES SITES D'ETUDES											
	CUB	LDE	EPOC		Irstea		ADESS	EA 4139	INERIS	SE	Cap-Sciences
Participants	X	X	X	X	X		R		X	X	X
Pilote : LDE											
Partenaires impliqués : SE, ADESS, Cub, EPOC, INERIS											
Livrable final (jalons décrits dans les sous-tâches)											
L1.1 : Descriptif des sites d'étude et des protocoles de mesures et de suivi											

OBJECTIFS DE LA TACHE

- Compléter l'effort d'échantillonnage des projets « Plan micropolluants Cub » et RESEAU, lancé par la Cub, LDE et ses partenaires afin d'étendre le diagnostic des risques aux 4 sources étudiées dans REGARD : pluviale, domestique, industrielle et hospitalière et aux nouvelles molécules étudiées ;
- Sélection multicritère des sites les plus appropriés pour répondre aux objectifs du projet REGARD (critères techniques, logistiques, organisationnels et humains) ;
- Rencontre et implication des parties prenantes afin de les informer de l'étude et recueillir leur adhésion (suivi et mise en œuvre des changements) ;
- Définition de nouveaux protocoles plus ciblés, mise au point des échantillonnages et formation des agents chargés des prélèvements.

DESCRIPTION DE LA TACHE

Cette phase est un préalable à toute action dans le projet. Elle permettra de définir les sites d'expérimentation sur le territoire d'étude ou les ouvrages du réseau les plus pertinents pour mener à bien le projet et répondre aux objectifs fixés dans REGARD.

Elle est menée par LDE en lien avec les différents partenaires pour intégrer l'ensemble des contraintes techniques et opérationnelles nécessaires à la mise en place des différentes actions.

METHODOLOGIE

Les critères utilisés pour choisir précisément les secteurs d'expérimentation du projet REGARD sont les suivants :

- Faisabilité d'instrumentation des sites
- Accessibilité aux sites
- Critères spécifiques aux sources étudiées
- Accès à l'information sur le débit des collecteurs

Afin d'identifier au mieux ces zones, LDE s'appuiera principalement sur :

- des données de terrain obtenues lors d'études et de projets antérieurs
- des documents techniques (études, mesures, données SIG,..),
- la connaissance des exploitants LDE du réseau d'assainissement
- des visites de terrain et des investigations sur le réseau

- des rencontres avec les acteurs du site, quartiers, communes afin de mesurer la pertinence quant au choix du quartier et à l'engagement nécessaire des parties prenantes.
- Les acteurs déjà identifiés à ce stade et qui devront être associés aux différentes investigations dès leur démarrage, sont :
 - Le SIJALAG, syndicat intercommunal des Jalles de Landes à Garonne,
 - le CHU pour le site de Pellegrin,
 - les différentes collectivités et usagers des quartiers où seront menées les expérimentations.

Le CHU et le SIJALAG seront associés au projet REGARD en participant, s'ils le souhaitent, au Comité local de suivi du projet.

1. Sites d'expérimentation sur le BV de la Jalle de Blanquefort

Aux vues des éléments présentés dans le **paragraphe IV, la Jalle de Blanquefort est un excellent site d'étude** : espace sensible ayant un débit moyen donc à faible dilution et impacté par des substances indésirables, enjeux et usages divers, sources émettrices de micropolluants nombreuses, mesures déjà prévues dans le Plan micropolluants Cub, et caractère « représentatif » de cette petite rivière périurbaine soumise à de multiples pressions urbaines.

Trois des 4 sources du projet REGARD y seront étudiées. Les mesures prévues sur ce milieu naturel dans le cadre du Plan micropolluants Cub (décrisées en partie IV), et complétées dans REGARD par la tache 1.3.3, permettront d'étudier le continuum depuis les sources jusqu'au milieu naturel.



■ Les sites d'expérimentation sur la source pluviale

La gestion des eaux pluviales apparaît comme un enjeu prégnant dans la stratégie de limitation de l'impact de la métropole sur les milieux aquatiques. En effet, les eaux pluviales revêtent une importance particulière sur le territoire de la Cub, déjà très engagée dans une stratégie de maîtrise des inondations et de réduction des rejets par temps de pluie avec la mise en place d'une gestion dynamique. Cette source de pollution est donc particulièrement étudiée dans REGARD.

Trois sites d'expérimentation dédiés sont prévus afin de caractériser la pollution et mettre en place des actions pour agir sur cette source :

1. **un quartier test pour l'étude sur le pluvial urbain**, permettant de tester des modifications de pratiques de gestion ou d'organisation au sein des collectivités ;
2. un **observatoire des techniques alternatives**, ouvrages de gestion des eaux pluviales à la source ;
3. le **site du collecteur rocade** pour une analyse plus précise des eaux pluviales de voirie.

Quartier test sur le pluvial

Afin de mutualiser les moyens humains en termes d'échantillonnage et d'interventions, ce quartier sera le même qu'un des 2 quartiers-test utilisé pour l'étude sur la source domestique.

Une visite du réseau pluvial sera faite afin de garantir la faisabilité des prélèvements. Des débitmètres sont prévus le temps des campagnes avec échantilleurs passifs afin de mesurer les débits.

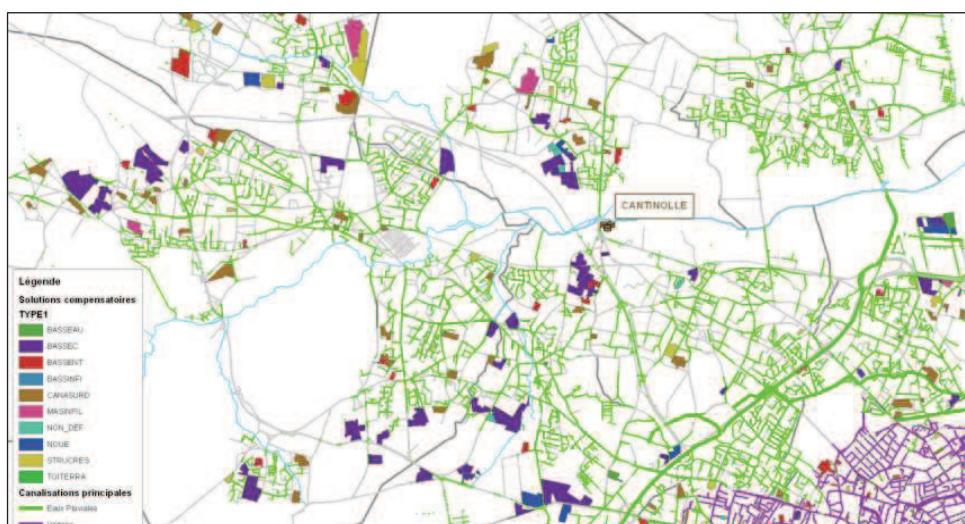
Les mairies concernées et plus particulièrement leurs services techniques (voirie, parcs et espaces verts,...) seront rencontrés afin d'identifier avec eux sur ce secteur, les actions de modification de pratiques de gestion à mener dans le cadre du projet.

Observatoire des techniques alternatives :

Les critères de choix pour la sélection de ce site pilote seront les suivants :

- des techniques alternatives à **typologies variées** devront y être implantées ;
- le secteur devra être **séparatif**, afin de donner un accès aisé à des mesures concernant strictement les eaux pluviales ;
- l'exutoire du bassin devra être celui de la Jalle de Blanquefort.

Nous avons déjà repéré une première zone intéressante, mais une analyse plus fine devra être réalisée, avant de valider ce site.



Le choix des ouvrages se fera suivant une **analyse multicritères** : fonctionnement hydrologique et hydraulique du bassin versant amont, dimensions, localisation, matériaux, âge, surface de ruissellement, surface d'infiltration, nature du sol, fonctionnement, entretien, usages, etc.

Cette analyse multicritère conduira au choix des **5 techniques alternatives** constituant l'observatoire. Par exemple :

- **une canalisation surdimensionnée**,
- **un bassin d'infiltration**,

- **une toiture végétale,**
- **une noue récente,**
- **une noue mise en place il y a plus de 10 ans.**

Une fois sélectionnée, cette zone pourra être instrumentée afin de mener l'étude prévue en tache 3.1.4, à savoir l'étude de la performance de ces ouvrages de gestion des eaux pluviales au regard des micropolluants. REGARD s'attachera à évaluer clairement l'influence du type de techniques alternatives sur l'abattement et le transfert des micropolluants.

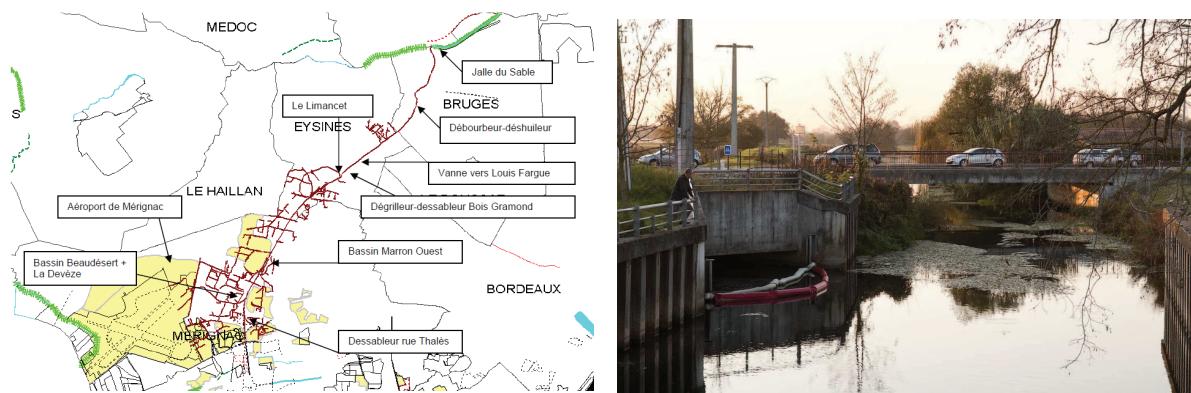
Le collecteur rocade

Son bassin de collecte comprend 81 km de réseaux d'eaux pluviales dont 10 km sur le tracé de la rocade. Le déversoir de la Rocade nord rejette l'eau directement dans la Jalle de Blanquefort à quelques centaines de mètres en amont de la Réserve Naturelle Nationale du Marais de Bruges.

Le projet REGARD propose d'étudier la pollution routière en évaluant:

- l'efficacité des aménagements réseau prévus au niveau de la rocade, comme les **bassins de rétention de la rocade** avec une étude d'efficacité de ces ouvrages pour la lutte contre les micropolluants. Un des bassins devra être choisi afin d'être équipé pour le suivi et la caractérisation des flux (tache 3.1.3).
- **l'efficacité d'une solution de traitement à la source** de cette pollution très spécifique, avec la mise en place d'un pilote de traitement sur le rejet du collecteur. Cette phase de mise en œuvre demandera une phase amont d'instrumentation pour caractériser les flux, puis une mise en place et un suivi du pilote sur site pendant 9 mois (tache 3.1.4)

Afin de compléter les analyses déjà réalisées par le Plan micropolluants Cub sur ce collecteur (2 échantillons pas an), et pour palier la variabilité qualitative et quantitative des rejets pluviaux, nous réaliserons des campagnes d'échantillonnage à grande fréquence. L'objectif étant d'adopter un suivi temporel de plus de 60 échantillons afin de définir un profil type de rejets. Ces résultats donneront le flux moyen et nous permettront de proposer des solutions adaptées notamment dans la mise en place du pilote de traitement des eaux pluviales.



Le collecteur de la rocade et ses ouvrages principaux

Exutoire du collecteur Rocade Nord dans la Jalle

■ **Les sites d'expérimentation sur la source domestique**

Deux sites d'expérimentation, des « quartiers tests », sont nécessaires pour l'étude de la source domestique. Les deux secteurs choisis devront comporter au total une **quinzaine de ménages**. Le succès de cette étude impliquant une adhésion totale des ménages référents pour un changement de pratiques, la première étape sera

L'identification des ménages « volontaires ». Pour ce faire, des enquêtes par questionnaire seront réalisées auprès des visiteurs (lors des visites des expositions à Cap-Sciences et par le site internet de la Cub). Les questionnaires nominatifs, viseront à identifier les « ménages » intéressés pour faire l'étude. Des ménages jeunes avec enfants seront privilégiés car plus susceptibles de modifier leurs habitudes. Les quartiers des ménages ainsi identifiés sur le bassin de la Jalle de Blanquefort seront géolocalisés. Une enquête de terrain technique et une enquête auprès des habitants des quartiers seront ensuite réalisées, par quartier, pour identifier deux secteurs les plus pertinents.

Une fois, le quartier sélectionné, la mise au point des campagnes d'analyse et d'échantillonnage pourra démarrer. Un suivi annuel pendant 3 ans est prévu à hauteur de 4 échantillons/an afin de suivre l'avant et l'après mise en place des actions.

A noter que, afin de mutualiser les moyens en termes d'échantillonnage et d'interventions, ce site d'étude sera le même que celui sur la source pluviale et l'étude sur la modification de pratiques de gestion : entretien voirie, espaces verts, ramassage déchets et déjections canines, ravalement et toitures.

■ **Site d'expérimentation sur les sources industrielles**

A partir des résultats obtenus dans le cadre du plan MP Cub, nous identifierons sur le territoire de la Jalle de Blanquefort, une zone industrielle ayant des flux de pollution importants. Nous privilégierons en priorité les substances dépassant la norme pour les seuils de toxicité dans la rivière. Des campagnes d'échantillonnage fréquentes seront alors réalisées au plus près de l'industriel afin de quantifier la variabilité des flux. L'accent sera plus particulièrement mis sur les substances inorganiques (tache 1.3.2).

L'objectif de ce site est de pouvoir caractériser au mieux les flux de métaux afin d'étudier la faisabilité d'une extraction/ valorisation de ces métaux (tache 3.3).

En parallèle, des rencontres avec les acteurs en charge de ces zones industrielles seront organisées afin d'engager un dialogue et, in fine, permettre de proposer un partenariat ou une convention à l'industriel concerné pour une réduction des charges polluantes. Ce travail sera réalisé avec le service Convention du gestionnaire du réseau d'assainissement.

2. Le site d'expérimentation du CHU de Bordeaux

Nous travaillerons ici sur la source hospitalière. Le site est décrit dans le **paragraphe IV**, dédié au territoire d'étude. Le continuum source émettrice / milieu ne sera pas étudié sur ce site, contrairement au site de la Jalle de Blanquefort, principalement pour des raisons de faisabilité technique et de couts.

En effet, les eaux usées du CHU se retrouvent au niveau de la STEP de Louis Fargue, qui rejette ses eaux dans la Garonne. Nous n'avons pas souhaité mettre en place une stratégie de suivi dans la Garonne, effort trop couteux et peu utile puisque ce milieu a déjà fait l'objet du projet ETIAGE. Les résultats issus du projet ETIAGE, état des contaminations et des impacts, nous permettront donc de pouvoir exploiter nos résultats au regard des possibles impacts sur la Garonne.

Ce site permettra de faire un **diagnostic complet du site du CHU** en termes d'usage de médicaments et de biocides en vue **d'établir la part relative du principal centre hospitalier de la CUB dans le flux global de substances pharmaceutiques et biocides retrouvées en entrée de station d'épuration.**

Afin d'atteindre cet objectif, plusieurs étapes sont nécessaires :

- Réalisation d'une **enquête détaillée de terrain au sein du CHU** pour identifier et quantifier les substances pharmaceutiques et biocides utilisées par les différents services

/ bâtiments du CHU (en lien avec les services pharmacie du CHU), et les modes d'hospitalisation des patients afin de prendre en compte les résidus qui sortent réellement de l'hôpital et ceux qui seront rejetés à domicile (origine géographique). L'objectif est de prendre en compte les apports spécifiques du site et de quantifier au plus près de la réalité, les médicaments consommés, les biocides utilisés et enfin les flux des différents services.

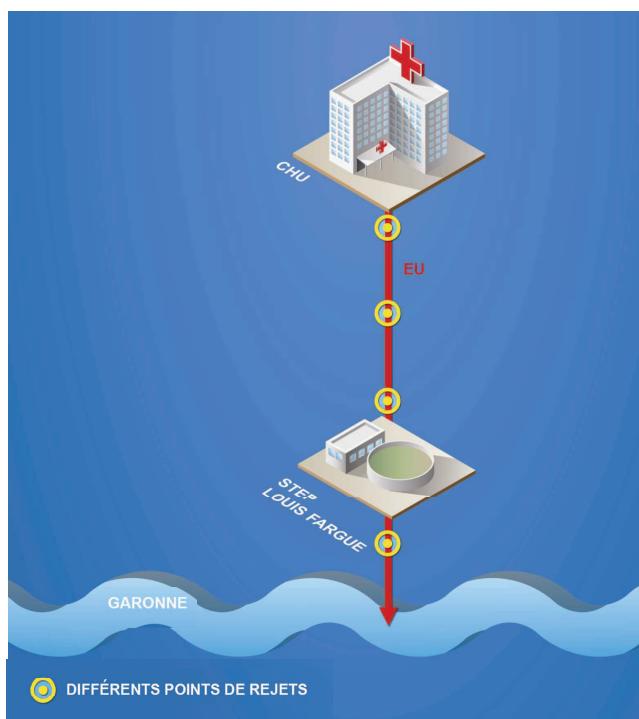
- L'enquête détaillée, permettra **d'identifier les meilleurs points de prélèvement au niveau du site du CHU** pour l'obtention d'un échantillon représentatif des effluents hospitaliers et de préciser la liste des substances intéressantes à suivre.

- Proposition d'un **protocole d'échantillonnage** intégrant prélèvements classiques et capteurs passifs et réalisation des campagnes avant et après la mise en place des expérimentations de changement de pratiques au sein du centre hospitalier (lot 1 et lot 3).

Différents points seront suivis pendant 2 ans :

- Les points de rejets du CHU : deux campagnes de prélèvements seront réalisées sur les différents points de rejets de l'hôpital Pellegrin pour définir ces effluents à différentes périodes caractéristiques (été et hiver) (2 campagnes /an).

- Les points du réseau jusqu'à la STEP : trois campagnes d'analyses seront réalisées sur 3 secteurs (rejet global du complexe hospitalier Pellegrin, poste relèvement du collecteur Peugue à proximité du collecteur des quais et bassin de rétention Louis Fargue). 3 campagnes /an seront réalisées.



3. Métrologie et assurance qualité dans les prélèvements

L'ensemble des opérations conduites pour parvenir à un résultat d'analyse sur les micropolluants se révèle très complexe et la grande diversité des molécules à surveiller rend ces processus encore plus délicats.

Afin de **certifier l'ensemble des analyses et des prélevements** réalisés dans le cadre du projet, **une formation des agents préleveurs et des ingénieurs impliqués dans les opérations d'échantillonnage** du projet REGARD, sera réalisée par l'INERIS.

Ses objectifs :

- Acquérir les principales notions permettant d'aborder une mission d'échantillonnage en eau de surface ou rejet dans le contexte de R&D de substances à l'état trace.
- Se familiariser avec les matériels, les méthodes et les techniques d'échantillonnage en eau de surface y compris avec les méthodes d'analyse sur site.
- Connaître les principes de base d'assurance qualité appliquées à l'échantillonnage en eau de surface et de rejet.

La formation est prévue sur 1,5 jour, avec des exposés sur les aspects théoriques et une mise en pratique sur certains sites du projet REGARD y compris préparation matériel de mesure in situ (échantillonnage et procédure QA/QC).

Ces formations seront réalisées dans le cadre de l'harmonisation des pratiques d'échantillonnage au niveau national (AQUAREF).

RESULTATS DE LA TACHE 1.1

Un descriptif des sites d'étude et des protocoles de mesures et de suivi sera réalisé qui servira de base à l'ensemble des tâches suivantes du projet.

TACHE 1.2: DESCRIPTION DES SOURCES ET INVENTAIRE DES LEVIERS D'ACTION

L'objectif de REGARD est de pouvoir proposer des solutions adaptées et si possible préventives dans un souci de développement durable et de réduction des coûts du service.

Afin de proposer des solutions organisationnelles, comportementales ou sociétales, des études faisant appel aux sciences humaines et sociales sont prévues.

LOT 1	Tâche 1.2		Début:				Fin:				
Titre : DESCRIPTION DES SOURCES ET INVENTAIRE DES LEVIERS D'ACTION											
	CUB	LDE	EPOC		Irstea		ADESS	EA 4139	INERIS	SE	Cap-Sciences
			LPTC	TGM	EA	ECO					
Participants	X	X				X	R	X	X	X	X
Pilote : ADESS											
Sous-tâche 1.1.1 : Enjeux organisationnels, sociétaux et politiques						Pilote : LDE Partenaires : Cub					
Sous-tâche 1.1.2 : Source pluviale						Pilote : CIRSEE Partenaires : LDE					
Sous-tâche 1.1.3 : Source domestique						Pilote : ADESS Partenaires : LDE, EA					
Sous-tâche 1.1.4 : Source industrielle						Pilote : CIRSEE Partenaires : LDE					
Sous-tâche 1.1.5 : Source hospitalière						Pilote : IRSTEA Partenaires : LDE					

Livrable final (jalons décrits dans les sous-tâches)

L1.2 : Rapport présentant l'approche multi-sources (domestique, industrielle, hospitalière et pluviale). Ce rapport servira de socle à la mise en place d'actions visant à modifier réduire les micropolluants dans les eaux urbaines (Lot 3 de REGARD).

OBJECTIFS DE LA TACHE

- Développer et améliorer la connaissance des sources de micropolluants des eaux urbaines dans leur aspects **sociologiques** (systèmes d'acteurs, connaissances et représentations individuelles et collectives sur la problématique des micropolluants etc.) / **organisationnels et techniques** (mesures prises pour réduire les risques...)
- **Obtenir une vision territoriale** intégrée et multi-sources : **industrielle, hospitalière, domestique et pluviale** et s'attacher à rendre **reproductibles les méthodes d'acquisition de connaissances**.
- Identifier pour chaque source étudiée, les **leviers d'action qui lui sont propres** (réglementaires, techniques, sociologiques et organisationnels) et qui permettraient d'infléchir les tendances actuelles.

DESCRIPTION DE LA TACHE

Dans tout processus écotoxicologique pouvant conduire à des risques importants pour les milieux, la faune et la flore mais aussi la santé publique, la source de contamination représente le premier élément à considérer, qu'il s'agisse de sources naturelles ou anthropiques. La connaissance des sources des micropolluants dans les eaux urbaines constitue un des objets de ce programme de recherche. Dans REGARD, nous privilégions une **vision intégrée et multi-sources en nous intéressant aux sources industrielle, hospitalière, domestique et pluviale sur le territoire de la Cub**.

Bien qu'il soit possible d'atténuer les effets d'une contamination par les micropolluants en mettant en place des solutions technologiques innovantes, cela représente cependant des difficultés d'ordre technique, financier et écologique. Comme pour d'autres problématiques environnementales (les déchets ménagers par exemple), le recours à des solutions de prévention, « à la source », (sensibilisation, formation, changements de pratiques, etc.) est de plus en plus prisé et efficient.

Pour la problématique des micropolluants dans les eaux urbaines, s'intéresser aux sources locales de rejet prend tout son sens. Cela nécessite de savoir les identifier, les délimiter, en quantifier les flux, en déterminer les capacités de changement, etc.

Cette phase d'identification et de caractérisation fine des sources de contamination permettra de réaliser un inventaire exhaustif des leviers d'actions possibles sur chaque source et dans un second temps, dans le lot 2, d'identifier les actions les plus pertinentes à mettre en œuvre sur le territoire étudié pour réduire les risques spécifiques liés à chacune d'elles.

Si des leviers d'action peuvent être d'ores et déjà identifiés sur les sources les mieux connues (source industrielle par exemple), **une caractérisation exhaustive, et en des termes autant techniques, sociologiques qu'organisationnels, est indispensable pour des sources qui ont encore peu fait l'objet d'investigation** (hospitalière, domestique mais aussi pluviale car là, l'origine de la contamination fait intervenir des acteurs aussi différents que des personnes qui traitent leur jardin, qui vont faire uriner leur chien dans la rue, ou encore les collectivités qui traitent leurs espaces verts, les entreprises du bâtiment qui ravalent les façades avec des produits toxiques, etc.).

Ainsi, le diagnostic simultané de ces 4 types de sources représente incontestablement une démarche innovante. De l'exhaustivité et de la qualité des informations recueillies lors de cette première tâche du projet REGARD, découleront à la fois l'exhaustivité des leviers d'action envisageables et la pertinence et la fiabilité des actions spécifiques mises en œuvre au niveau local.

Mieux connaître les sources de micropolluants sur le territoire de la Cub implique tout d'abord de **préciser ce que nous définissons ici comme une « source »**. Dans la grande majorité des projets de recherche ou des programmes scientifiques dédiés aux micropolluants, les sources sont appréhendées à partir des substances qu'elles rejettent dans les réseaux d'eaux urbaines. Cependant, et c'est un des aspects innovant et différenciant du projet REGARD, nous choisissons dans cette tâche qui sera réalisée en parallèle de la caractérisation des substances, **d'analyser aussi les sources d'émission de micropolluants dans leurs aspects sociologiques** (systèmes d'acteurs, usages, connaissances et représentations individuelles et collectives sur la problématique des micropolluants, etc.) / **organisationnels et techniques** (mesures prises pour réduire les risques...). Une source peut alors être définie ici comme une **organisation sociale composée d'un certain nombre d'individus, regroupés au sein de structures familiales, privées, publiques, autour de laquelle gravite un système d'acteurs plus ou moins structuré et complexe et qui est à l'origine de ces contaminations, de part les produits et/ou procédés qu'elle utilise dans ses activités propres** (hygiène, entretien, soin de la personne, des animaux de compagnie et de la maison, fabrication de tel ou tel produit industriel, protocole de soin et hygiène hospitalière, entretiens des espaces urbains-verts ou bâtis...) **et qui sont rejetés dans les réseaux d'eaux urbaines (eaux usées ou eaux pluviales)**.

Pour chaque source, les méthodes d'investigation seront adaptées à la spécificité des entités retenues et des acteurs concernés. A chaque fois, les aspects sociologiques, comportementaux et organisationnels seront abordés de façon à caractériser les sources le plus finement possible, pour que puissent être menées, ensuite, des actions concrètes et ciblées de changement au sein de ces entités. Quels sont les produits couramment utilisés par les différents acteurs retenus ? Pour quels usages ? En quelle quantité ces produits sont-ils utilisés et à quelle fréquence ? Quels types de micropolluants en « découlent » ? Quels sont les types de rejets ? Quelle est la sensibilité des acteurs en question au risque environnemental (et sanitaire parfois) ? Existe-t-il des alternatives à l'usage des produits reconnus impactants ? Sont-ils reconnus comme tel par les acteurs ? C'est donc bien toute la chaîne des achats de produits, aux usages et aux rejets de micropolluants qui fera l'objet d'investigation dans REGARD afin d'identifier au mieux à quelles étapes et de quelle manière la réduction des flux de micropolluants serait la plus efficace/pertinente. Précisons que nous nous positionnons dans une **démarche qui ne stigmatise aucun acteur en particulier mais qui souhaite accompagner une action collective** plutôt qu'une responsabilisation / culpabilisation d'un groupe d'acteurs.

Ainsi, les destinataires des résultats du projet obtiendront un inventaire exhaustif et adapté des différents leviers d'action possibles, utile pour orienter des préconisations nationales et définir les futures actions éligibles dans le programme des agences de l'eau.

L'**apport des sciences humaines et sociales**, et notamment de la sociologie et de l'écologie humaine sera important et permettra de comprendre les enjeux relatifs à chaque source/structure quant à la problématique des micropolluants, et de cibler les leviers d'actions les plus pertinents en fonction des freins identifiés pour chaque source.

Cette tâche est divisée en 5 sous-tâches décrites ci-dessous : la première s'intéresse aux enjeux globaux de la problématique des micropolluants ; les quatre autres s'intéressent à chacune des sources retenues.

Sous-tache 1.2.1: Enjeux sociétaux, politiques, économiques et organisationnels liés à la problématique des micropolluants

- Pilote : LyRE
- Autre(s) partenaire(s) : Cub

Etat des connaissances

Les questions qui structurent la problématique des micropolluants urbains ne se limitent pas au seul champ des usages (industriels, hospitaliers, domestiques, municipaux...) de produits chimiques qui génèrent des micropolluants dommageables pour les milieux aquatiques. Pour les saisir dans leur complexité, une lecture à plusieurs échelles s'avère indispensable (Barrault, 2012). Parce que les individus/industriels/hôpitaux/collectivités, etc. font usage de produits fournis par une industrie qui les conçoit et les fabrique, commercialisés par un marché qui en assure la distribution et la publicité ; traités, en partie, par des services d'assainissement gérés en direct ou délégués à des entreprises privée ; le tout régulé par des pouvoirs publics qui encadrent (parfois fortement, parfois faiblement) ces ventes, ces usages et ces rejets au milieu naturel, ces multiples échelles (production et commercialisation du marché, usages des produits, rejets et traitements des effluents, et régulation publique) se révèlent être des échelles d'investigation incontournables. Par ailleurs, la montée en puissance des conseils, mises en garde voire du lobbying contre les géants de la chimie et les industries pharmaceutiques de la part de nombreuses associations organisées et largement présentes, notamment sur internet, nous encourage à ajouter cet échelon mésosocial à l'analyse.

C'est véritablement une étude multidimensionnelle et saisissant un **problème qui se révèle autant social, technique, économique, politique que sociétal** que nous souhaitons mener dans cette sous-tâche qui, même si elle est positionnée au début du calendrier du projet, s'étalera sur toute sa durée afin de prendre en compte les résultats des autres tâches du projet (en particulier celles dédiées aux connaissances et représentations du grand public et à l'ouverture de l'hôpital aux problématiques environnementales) et les évolutions (notamment réglementaires et sociétales) de la problématique et de pouvoir fournir, à la fin du projet, des éléments contextuels multiscalaires.

Aucune étude de ce type n'a, à notre connaissance, encore été menée. On trouvera davantage des recherches spécifiques, par exemple sur :

- un usage (celui des pesticides par les jardiniers amateurs, d'une famille de produits dans un process industriel, des médicaments génériques etc.),
- une réglementation (DCE, Reach, Ecophyto 2018, PNRM, Agenda 21...),
- l'inscription sur l'agenda politique d'un problème « dévoilé »/mis au jour par une association, un groupement professionnel ou des chercheurs
- les représentations des risques de la pollution aquatique de la part de diverses populations enquêtées (les français, les élus, les militants écologistes etc.)
- la mise en marché d'un type de produit ou son cycle de vie

Objectifs spécifiques

Notre objectif est donc avant tout de pouvoir réaliser une synthèse de ces différentes études, en nous concentrant sur quelques familles de micropolluants qui ont suscité davantage de débats, et controverses, qui ont donné lieu à une réglementation ou pas, mais qui, aussi, présentent un intérêt pour le territoire du projet, c'est-à-dire la Communauté urbaine de Bordeaux. Nous pensons d'ores et déjà aux résidus médicamenteux, à certains pesticides « urbains » ou encore aux phtalates et aux parabènes, deux substances largement présentes dans les produits utilisés à la maison.

Nous dresserons dans un second temps **l'historique de l'émergence de la problématique de ces micropolluants dans l'espace public, sur les agendas politiques, dans les réglementations**. Nous essaierons de comprendre comment, spécifiquement sur la problématiques des micropolluants, s'opère la traduction de l'identification d'un risque (environnementale et/ou sanitaire) à une réglementation. Nous tenterons ainsi de réaliser une cartographie des acteurs qui interviennent sur cette

question et sur leurs rôles (Agence de l'eau, ONEMA, INERIS, ANSES, Agence européenne pour l'Environnement, Ministères de la santé, de l'écologie, Parlement Européen...).

Nous accorderons aussi une attention particulière aux rôles des lanceurs d'alerte, militants associatifs, scientifiques, médecins....

Nous réaliserons une analyse du traitement médiatique de ces problématiques (messages diffusés, sources et médias utilisés...), et tenterons d'en dégager les impacts sur la population en général.

Méthodologie

Des revues de presse et de la littérature (scientifique, grise et réglementaire) seront notre principale source de documentation, qu'il faudra classifier et analyser par thématique. Une analyse textuelle quantitative de ce corpus (champs lexicaux) sera menée afin d'appréhender l'évolution des termes et des messages diffusés au grand public par différents acteurs et différents canaux.

Afin d'avoir accès aux connaissances et représentations spécifiques de certains acteurs clés (représentants des pouvoirs publics au niveau national et local, d'instances d'homologation et de réglementation, d'associations, scientifiques, industriels...), des entretiens semi-directifs seront également conduits sur la durée du projet et analysés grâce aux méthodes de la sociologie.

Résultats attendus

L'ensemble de ces informations nous permettra d'être plus performant dans l'identification des leviers d'actions envisageables et la mise en œuvre des actions, en s'appuyant sur les données recueillies par l'ensemble des partenaires du projet REGARD pour mieux connaître les « sources » des flux de pollution et les acteurs concernés (sous-tâche 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4 et 1.2.5) mais aussi les leviers d'actions spécifiques à chaque source (tâche 2.2.)

Ainsi, replacer la problématique des micropolluants du territoire de la Cub dans un contexte plus large, aux enjeux nécessairement plus globaux, et dépassant les aspects techniques, sera le principal résultat de cette étude inédite. Cette sous-tâche du projet REGARD, largement transversale aux autres phases, se nourrissant aussi d'elles, permettra ainsi d'assurer la pertinente des solutions mises en œuvre au regard des enjeux multiples qui traversent la problématique des micropolluants, et notamment politiques, réglementaires et sociétaux.

Livrable ou jalon

J.1.2.1 : Rapport sur les enjeux sociétaux, politiques, économiques et organisationnels liés à la problématique des micropolluants

Sous-tâche 1.2.2 « DESCRIPTION DE LA SOURCE PLUVIALE ET INVENTAIRE EXHAUSTIF DES LEVIER D'ACTION »

- Pilote : CIRSEE
- Autre(s) partenaire(s) : EPOC-LPTC, LyRE

Etat de l'art

Les sources de polluants rejetés via les eaux pluviales dans les milieux aquatiques sont multiples : pollution atmosphérique, lessivage des dépôts de temps sec et des retombées sèches accumulées sur les bassins versants, érosion des matériaux urbains, remise en suspension des polluants présents dans les réseaux d'assainissement (Mason et al. 1999, Davis et al. 2001). Une part importante de ces rejets est transportée par les eaux de ruissellement lors des événements pluvieux.

La diversité des sources de micropolluants potentielles en milieu urbain et les difficultés météorologiques rendent l'acquisition de connaissances longues et coûteuses. Mais de nombreuses études consacrées à la pollution des rejets urbains de temps de pluie, menées depuis les années 1970, ont montré l'importance de cette pollution et son impact

sur les milieux aquatiques (Sartor et al. 1974, Novotny et al. 1985, Chebbo 1992). Par exemple, le projet partenarial ESPRIT, dans lequel Suez Environnement s'est impliqué, et dont l'objectif était d'identifier, de quantifier et de caractériser les substances prioritaires véhiculées vers les milieux récepteurs via les rejets urbains de temps de pluie, a permis de **mettre en évidence le fait que les eaux pluviales contenaient des micropolluants et pouvaient contribuer de façon significative à la pollution des milieux récepteurs** (Dembele 2010, Bezouze-Lareure 2010, Le Goas et al. 2010). Parmi les substances véhiculées par les eaux pluviales, les métaux et les HAP sont les mieux connus.

Objectifs spécifiques

Identifier et comprendre les différentes origines des micropolluants dues aux rejets de temps de pluie dans les systèmes d'assainissement afin d'être en mesure de proposer des solutions de réduction ou de traitement est l'objectif prioritaire de cette tâche.

Les eaux pluviales revêtent une importance particulière sur le territoire de la Cub qui est déjà engagée dans une stratégie de maîtrise des inondations et de réduction des rejets temps de pluie avec la mise en place d'une gestion dynamique.

Les objectifs de cette tâche sont de :

- Bien comprendre les usages, les pratiques et les origines de cette source pluviale qui sont multiples et complexes en termes de structures ou entités en jeu (collectivité, voirie, usagers, artisans, déjections animales, dépôts atmosphériques...)
- Réaliser des observations terrains et analyser les sites d'expérimentation pour améliorer la compréhension générale via ce cas d'étude (étude des surfaces urbaines, des usages des sols, des pratiques d'entretien, identification des « gisements », ...)
- Identifier les différents leviers d'action qu'il serait possible d'actionner en fonction des pratiques et des acteurs concernés afin de réduire les pollutions en micropolluants de cette source (préventifs comme curatifs).

Méthodologie

La stratégie d'expérimentation mise en place pour cette source de pollution est située sur la Jalle et comprend différents sites d'expérimentation afin d'étudier au mieux cette source d'apport en micropolluants urbains.

Les sites d'études et de mesures prévus dans REGARD, précisés dans la tâche 1.1, sont les suivants (en vert dans le schéma) :

1. Quartier test de pluvial urbain et Observatoire des techniques alternatives : étude de **solutions préventives**
2. Collecteur de rocade Nord avec ses bassins de rétention : étude de **solutions curatives**



1. Analyse des solutions préventives

En lien étroit avec la Cub, les municipalités ciblées dans le projet et enfin les ménages référents du quartier test, des stages de master seront conduits afin de mieux comprendre le fonctionnement de ces différents acteurs et leur réceptivité à la problématique des micropolluants.

Il faudra donc :

- Réaliser un état de la littérature sur la prise en compte de la pollution des eaux pluviales par les micropolluants par les collectivités ;
- Auprès de quelques collectivités ciblées, mettre en œuvre une méthodologie d'enquête de terrain afin d'identifier et de caractériser les pratiques liées à l'usage de produits de traitement et d'entretien qui sont évacuées dans les eaux pluviales et qui présentent des risques pour les milieux aquatiques ;
- Dresser un bilan sur l'usage des produits phytosanitaires dans l'entretien des espaces verts de ces collectivités-partenaires et analyser leur Agenda 21 sous ce prisme, ainsi que les réglementations en vigueur et à venir (les pesticides d'usage urbain ont une contribution non négligeable aux apports vers les eaux de surface pour les zones résidentielles péri-urbaines)
- Une observation terrain des origines des pollutions de la rue sur le site d'expérimentation pourrait notamment être menée. Des stages master sont prévus au sein de la Cub et de la LDE.

L'identification des leviers d'action sera menée de manière exhaustive afin de fournir un inventaire des différentes solutions préventives susceptibles d'être mises en œuvre pour une meilleure gestion du pluvial : choix de matériaux peu polluants ; respect du sol (éviter de déverser sur le sol des substances dangereuses telles que produits d'entretien divers, fonds de cuves (détergents, peintures, etc.) ; sensibilisation, limitation des déversements temps de pluie par la préconisation d'ouvrages de gestion à la source (réception à la parcelle, techniques alternatives).

2. Analyse des solutions traitement sur la pollution rocade

Les vraies solutions sont préventives afin de ne pas introduire de substances dangereuses dans l'eau ; mais certaines solutions curatives de traitement à la source pour certains déversements très polluants sont également des leviers efficaces à développer. Pour l'instant, les dispositifs de traitement des effluents urbains de temps de pluie n'ont pas été conçus spécifiquement pour l'interception des micropolluants. Cette interception n'est qu'un bénéfice secondaire des unités de traitement des polluants classiques.

Ces solutions sont étudiées sur le site d'étude du « collecteur Rocade nord de la Cub » tel que défini à la tâche 1.1.

L'analyse de ce site comprendra les étapes suivantes :

- synthèse des données disponibles sur les **concentrations et flux** des micropolluants dans les eaux pluviales de voirie et identification des **micropolluants d'intérêt**, basée sur des études externes ou réalisées au sein de Suez Environnement, sur l'analyse de l'occupation du sol et des usages (nombre et types de véhicules, carburants, lubrifiants, pneumatiques, autres apports polluants, etc.).
- En parallèle, la tache 1.3 s'attachera à caractériser la pollution en micropolluants métaux et micropolluants organiques (HAP, AP, ..) selon les protocoles définis en tache 1.1.

L'identification de solutions de traitement sera basée sur :

- Une revue bibliographique internationale dans le but d'identifier des filières/procédés pour le traitement local des exutoires des réseaux séparatifs. Les traitements des eaux pluviales généralement utilisés, quand ils existent, sont principalement destinés à éliminer la pollution particulaire. Il s'agit le plus souvent de piéges à sable, piéges à sédiments, de séparateurs d'huile, de dégrilleurs dont l'efficacité sur l'élimination des micropolluants se limitera aux micropolluants les plus hydrophobes, adsorbés sur la phase particulaire. Des procédés tels que filtre à média compressé ou flocculation lestée ont été évalués dans le cadre de la dépollution des eaux pluviales (Gantner et al, 2012 ; Gasperi et al, 2012) et semblent montrer une efficacité accrue sur l'élimination de micropolluants et pourraient être des solutions envisageables. L'efficacité des systèmes de traitement actuels des eaux pluviales de voiries (bassin d'orage + déshuileur) sera aussi évaluée.

- Le choix d'une filière de traitement sur la base des résultats de l'étude précédente et de critères économiques
- L'établissement d'un cahier des charges d'un pilote de démonstration pour la filière de traitement identifiée

Résultats attendus

Une meilleure connaissance des multiples sources pluviales devrait aider à proposer des solutions efficaces de réduction de ces micropolluants rejetés par les rejets temps de pluie.

Les bases pour des solutions de traitement en vue de limiter la pollution de la rivière Jalle par les eaux pluviales collectées sur le secteur de la Rocade Nord seront posées.

Livrables ou jalons

J1.2.2.A : Synthèse sur la connaissance de la source pluviale et identification des différents leviers d'action pour réduire les micropolluants

J1.2.2.B : Cahier des charges d'une unité pilote de traitement des eaux pluviales

Sous Tache 1.2.3 < DESCRIPTION DE LA SOURCE DOMESTIQUE ET INVENTAIRE EXHAUSTIF DES LEVIEURS D'ACTION>

- Pilote : ADESS
- Autre(s) partenaire(s) : EA 4139, LyRE, Cap Sciences

Etat des connaissances

Il est encore très difficile de savoir quelle est la part des rejets de micropolluants issus des ménages par rapport aux autres sources urbaines. Cette information (qui sera le résultat de la tâche 2.1 et notamment des empreintes-type environnementales qui vont être créées) a d'autant plus d'intérêt qu'elle concerne des millions de ménages en France et des milliers de ménages sur la Cub. D'autre part, l'accroissement prévisible de la population de la Cub, essentiellement en milieu urbain et périurbain, va concourir à une amplification des rejets d'eaux usées.

La consommation des ménages évolue fortement en fonction de modifications des modes de vie, de la mise sur le marché de nouveaux produits, de l'émergence d'exigences et attentes de la part des citoyens. Cette conjonction entre évolution sociodémographique et modes de vie se traduit par une diffusion massive et dispersée de molécules présentes dans les produits de consommation courante. Ainsi, des centaines de produits chimiques sont vendus à destination des ménages pour leur permettre de nettoyer et désinfecter leur logement, de traiter leur jardin et leurs animaux domestiques contre les espèces indésirables, d'assurer leur hygiène personnelle, et de prendre soin de leur santé et de leur apparence. Ces produits, utilisés quotidiennement, parfois dans des quantités importantes, contiennent des substances chimiques variées comme par exemple des tensioactifs, des alkylphénols, des parabènes, des phtalates, de l'aluminium ou des nanoparticules d'argent pour les produits ménagers et cosmétiques ; du glyphosate, du diuron, du chlorobenzène pour les pesticides de jardin ; différents composés organiques volatils (COV) pour les produits de bricolage. Ces substances actives se retrouvent dans les réseaux d'eaux usées et, pour certaines d'entre elles, sous l'effet du ruissellement, dans les réseaux pluviaux. Certaines peuvent présenter des préjudices directs pour les usagers (santé, nuisances ...), et indirects via les rejets dans les milieux récepteurs. Ainsi, **la prise en compte de la dimension socio-écologique des ménages représente une contribution importante pour l'évaluation des flux de micropolluants sur un territoire.** Toutefois, à notre connaissance, très peu de recherches se sont concentrées sur les liens entre la consommation des ménages et les rejets de substances chimiques contenant des micropolluants qui pourraient impacter les milieux aquatiques.

La quantité et le type de substances apportées par la source domestique peuvent être qualifiés de véritable **boîte noire**, bien que concernant un nombre de personnes extrêmement élevé. Le projet REGARD entend contribuer à une meilleure connaissance de cette source spécifique. Une approche, via l'écologie humaine et la psychologie sociale, de la **contribution des ménages aux rejets de micropolluants dans les eaux**, associée aux autres composantes du projet (économique, chimique, écotoxicologique, etc.) nous semble représenter une innovation majeure, justifiée par la volonté d'aborder de façon interdisciplinaire la problématique des micropolluants pour tenter d'en cerner au mieux les enjeux, et de pouvoir ainsi émettre des propositions pertinentes.

Objectifs spécifiques

- Participer à la détermination des produits à l'origine de rejets de micropolluants et de leur quantité utilisée ;
- Mieux comprendre les pratiques de consommation des ménages en se référant aux 3 étapes d'implication : achat, usages et rejets. La 1^{ère} étape (achat) permettra de cerner les choix des consommateurs et leurs déterminants (notamment en fonction de facteurs sociologiques et psychosociologiques) ; la 2^{nde} étape (usages) permettra de connaître les pratiques d'utilisation des produits (types, doses, fréquence en particulier) et la 3^{ème} étape (gestion domestique des rejets), s'intéressera aux connaissances et aux représentations du devenir des produits utilisés par les personnes ;
- Obtenir un portrait de la contribution des ménages aux flux de micropolluants dans les eaux urbaines ;
- Dresser un inventaire des leviers d'actions envisageables sur la source domestique dans l'objectif de réduire les risques liés à certains produits et à leur usage.

Méthodologie

Dans le projet REGARD mis en œuvre à l'échelle de la Cub, cette sous-tâche sera conduite sur un territoire restreint aux communes reliées au bassin de collecte de la station d'épuration de Cantinolle, en s'intéressant à un nombre réduit de ménages référents (cf. tâche 1.1). Néanmoins, rappelons que l'approche méthodologique conduite dans le cadre de ce projet a vocation de généralisation à grande échelle et doit donc pouvoir être reconduite sur d'autres territoires. La démarche reposera ainsi sur une succession d'étapes et sur la mise en œuvre de plusieurs moyens d'investigation.

1- Faire un **inventaire des produits de consommation courante** susceptibles de contenir des micropolluants potentiellement toxiques pour les milieux aquatiques récepteurs. Cet inventaire fera suite à quelques travaux déjà réalisés (Chatain, 2013 ; Daveau, 2013) et permettra de procéder à un choix de produits présentant un intérêt particulier aux vues des analyses chimiques de micropolluants et des données concernant les impacts écotoxicologiques déjà en notre possession (cf résultats Plan Micropolluants 2013 et projet de recherche ETIAGE notamment) et, éventuellement, des simulations de quantités rejetées de micropolluants selon les pratiques des ménages (quantités hypothétiques selon divers *scenari*). Il est très probable qu'un certain nombre de produits de nettoyage et d'entretien de la maison (détergents, détartrants...), ainsi que des produits d'hygiène corporelle (gels douche, crèmes solaires...) seront retenus. Par contre, nous avons d'ores et déjà choisi de ne pas nous intéresser aux médicaments en tant que source domestique, pour deux raisons : d'une part les résidus médicamenteux dans les eaux usées seront suivis dans la source hospitalière ; d'autre part, les leviers d'actions concernant l'usage des médicaments dans la sphère domestique sont peu nombreux et très difficiles à mettre en œuvre.

2- Procéder à une **étude populationnelle** qui interrogera les pratiques quotidiennes en lien avec l'utilisation de produits contenant des micropolluants, les connaissances et les

représentations des micropolluants et des risques qu'ils génèrent sur les milieux aquatiques. Elle sera conduite sous deux formes :

La 1ère, véritablement innovante, se présentera sous la forme d'une **expérience « Living lab » proposée au sein de Cap Sciences** (Centre de culture scientifique de la région Aquitaine). Il s'agira d'une enquête grand public menée dans un espace dédié à la **recherche participative** et donc à l'interactivité entre recherche et grand public. Le public participera alors au programme de recherche en apportant des données sur l'état des connaissances, les pratiques et les représentations des micropolluants auprès d'un échantillon représentatif de la population du territoire retenu et, éventuellement, extrapolable à d'autres territoires. L'enquête sera proposée sous forme d'un questionnaire ludique sur tablette tactile accompagné d'une data-visualisation des réponses qui permettra à chaque visiteur de voir l'ensemble des réponses données et ainsi de mesurer l'importance de l'action (Voir annexe de Cap Sciences). L'identification des visiteurs grâce au système « CYou » (décris en annexe) nous permettra d'extraire les données selon l'origine géographique des visiteurs et donc d'isoler les résultats des habitants du territoire étudié.



Les réponses ainsi collectées doivent permettre de conforter ou non certaines hypothèses et d'élargir le champ des réflexions concernant le niveau de connaissance des répondants, les besoins d'information éventuels, leur niveau d'engagement à l'égard des problématiques environnementales, leurs pratiques quotidiennes, les produits utilisés, etc.

La seconde forme, « classique » (questionnaire papier ou internet à destination des habitants de la Cub), viendra en renfort de la 1ère si besoin est et interrogera les mêmes items.

3- Sélectionner des ménages référents auprès desquels seront réalisés un inventaire précis des produits retenus, un suivi de leur consommation en termes d'achats (fréquence d'achat, diversité des produits achetés, ...), d'usages (fréquence d'utilisation, doses utilisées, ...) et de rejets.

Le choix des ménages référents pourra s'opérer de deux façons : suite à l'enquête populationnelle (grâce au système « CYou » et en insérant dans le questionnaire une question sur le volontariat), et également par prospection sur le territoire retenu. Pour des raisons de faisabilité et de coûts d'analyses, le nombre de ménages référents sera nécessairement réduit (nous espérons pouvoir compter sur une **quinzaine de ménages**). Par ailleurs, la contrainte des dosages ciblés dans les réseaux en sortie de logements nous imposera de travailler sur deux îlots de logements à titre comparatif, dans lequel l'ensemble des ménages devra s'impliquer dans la recherche en cours. Nous disposerons donc, pour les dosages ciblés dans les réseaux concernés, de données sur les quantités de micropolluants rejetées par l'ensemble des ménages de l'îlot.

Une animation de quartier, en délocalisant le « Living lab », est prévue afin d'encourager la participation et la motivation des ménages et de les sensibiliser à la notion de recherche participative. Les habitants des îlots choisis participeront à la même enquête que celle proposée au grand public à Cap Sciences. Ceci nous donnera le niveau de leurs connaissances et de leur sensibilisation à la question en amont de la mise en place des actions, et nous permettra également de caractériser ce groupe de personnes par rapport aux résultats de l'enquête grand public.

Résultats attendus

L'ensemble des informations issues de ces différents moyens d'investigation, mis en regard avec les résultats de la caractérisation des substances identifiés dans le réseau d'eau usée de l'îlot concerné, nous permettra d'obtenir:

- des informations sur les connaissances, les pratiques et les représentations des micropolluants et des risques qu'ils génèrent sur les milieux aquatiques, mais aussi sur le partage des responsabilités que les individus opèrent, les moyens qu'ils estiment les plus efficaces/pertinents/justes pour les éviter, leurs attitudes face à des propositions de changement de produits, amélioration de l'étiquetage...
- des suggestions de la part des participants quant aux moyens d'action afin de repérer ce qui est consensuel dans les attentes, mais également de proposer des pistes d'action ajustées à ces attentes ;
- un portrait inédit de la contribution des ménages, selon leurs pratiques, aux flux de micropolluants dans les eaux urbaines.
- un inventaire exhaustif des leviers d'action envisageables sur cette source en termes de réduction des flux de micropolluants et de risques-impacts.

Livrables ou jalons

J.1.2.3 : un rapport qui présentera :

- la liste de produits de consommation courante retenus, en lien avec les molécules de micropolluants posant problème ;
- les résultats relatifs aux représentations sociales des micropolluants obtenus grâce aux enquêtes ;
- les premières données concernant les suivis de consommation des produits retenus par les ménages référents.
- un inventaire de l'ensemble des leviers d'actions possibles.

Sous-tache 1.2.4 « DESCRIPTION DE LA SOURCE INDUSTRIELLE ET INVENTAIRE EXHAUSTIF DES LEVIERS D'ACTION»

- Pilote : CIRSEE
- Autre(s) partenaire(s) : LyRE

Etat de l'art

Entre 2003 et 2007, l'action 3RSDE, action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau par les installations classées et autres installations, a permis de quantifier, dans les rejets de plus de 2500 installations industrielles et dans plus de 20 régions françaises, les substances présentes parmi un panel de plus de 100 substances.

En moyenne, 8 substances ont été quantifiées par rejet industriel (incluant industriels raccordés et non raccordés). Dans 39 % des cas, le nombre de substances quantifiées est compris entre 5 et 10. Cette étude a permis, d'une part, d'établir une liste de 28 substances quantifiées dans 10 % ou plus des sites industriels. Par exemple, le zinc, le cuivre et le nickel sont quantifiés dans plus de 50% des sites. En termes de flux, près de 31 % des flux de substances dites dangereuses sont des métaux et 70% sont des composés organiques. Elle a permis, d'autre part, de catégoriser les industries par secteurs d'activité et de quantifier pour chaque secteur les polluants majoritairement émis.

Objectifs spécifiques

L'objectif de cette tâche est d'acquérir une **connaissance globale des sources de micropolluants d'origine industrielle** à l'échelle du territoire de la Cub et **d'identifier les leviers d'action** qui permettraient de réduire les rejets en milieu récepteur.

Méthodologie

La **connaissance des sources de polluants d'origine industrielle** s'appuiera sur :

- une synthèse bibliographie, au niveau national, sur les émissions des micropolluants par les industries. Les données de l'étude 3RSDE permettront notamment d'avoir une vision globale sur les micropolluants associés à chaque catégorie d'industrie. Le nombre d'installations auditées (>2500) assure une représentativité des résultats pour chaque type d'industrie. La base de données du Registre Français des Emissions Polluantes (iREP) constituera aussi une source d'informations primordiale
- la cartographie des industries sur le territoire de la CUB. Le recensement des industries se fera notamment à partir des contrats de raccordement de ces industries au réseau d'assainissement (source Lyonnaise des Eaux) et par enquêtes si nécessaire.
- Les données de suivi RSDE du territoire de la Cub ainsi que les données de contrôle inopinés réalisés par Lyonnaise des Eaux.

Ce couplage base de données/cartographie permettra d'avoir une connaissance globale des sources industrielles. Cette connaissance sera complétée par les données issues de la tâche 1.3 sur la recherche des substances et la caractérisation de l'impact.

Dans cette tâche seront ensuite identifiés les **leviers d'action** permettant de réduire les flux de polluants d'origine industrielle rejetés dans les milieux récepteurs. Les options consistant en une réduction à la source (par exemple, produits de remplacement, produits de substitution, par catégorie d'industrie) ou en un traitement avant rejet seront considérées.

Ces leviers d'action seront mis en perspective par rapport à la **réglementation** en cours.

Résultats attendus

- Typologie des micropolluants liée aux activités industrielles sur le territoire de la Cub qui permettra de définir des plans d'actions ciblés, en concertation avec les industriels, dans le but de réduire la charge polluante rejetée.

La mise en œuvre d'actions liées à la sensibilisation et modification des pratiques sera au cœur de la tâche 3.3.1. L'étude de solution de traitement et de valorisation de polluants plus spécifiques, les métaux, fera l'objet de la tâche 3.3.2.

Livrables ou jalons

J.1.2.4 : Synthèse sur la connaissance de la source industrielle et leviers d'action

SOUS-TACHE 1.2.5: « DESCRIPTION DE LA SOURCE HOSPITALIERE ET INVENTAIRE EXHAUSTIF DES LEVIER D'ACTION SPECIFIQUES »

- Pilote : Irstea ADBX (socio)
- Autre(s) partenaire(s) : LDE

Etat des connaissances

Longtemps, la question du devenir et des impacts des eaux usées chargées de médicaments et d'autres produits nocifs pour l'environnement issues des hôpitaux est restée sans réponse, faute de savoirs et d'arguments probants. Aujourd'hui, nombre d'établissements hospitaliers européens l'ont inscrite à leur agenda (Programme PILLS). Certains cherchent des solutions appropriées, d'autres se sont même déjà engagés dans des pratiques innovantes.

Même si le secteur hospitalier s'est ouvert à des préoccupations environnementales (d'économie d'énergie et de papier, de recyclage des déchets, de mobilité douce, de politique locale d'achats alimentaire...), la prise de conscience des risques liés aux déchets et effluents chimiques rejetés dans les réseaux d'eaux usées et impactants l'environnement et notamment les milieux aquatiques est plus récente.

Le cas des résidus médicamenteux est à traiter à part pour plusieurs raisons :

- les produits pharmaceutiques distribués dans les hôpitaux représentent environ 20% de la consommation totale (PILLS, 2012) ;
- les centres hospitaliers peuvent être considérés comme des « points chauds » en raison de la charge élevée de substances contenues dans leurs eaux usées déversées dans les réseaux d'eaux usées.
- pour les organisations hospitalières, la prise en compte de cette problématique conduit à gérer la tension entre les enjeux supérieurs liés à la santé et le caractère secondaire des risques émergents pour l'environnement. En effet, les composés pharmaceutiques ont un statut particulier du fait de leur ambivalence. Explicitement créés pour agir sur la santé, ils sont potentiellement porteurs d'effets environnementaux indésirables qui sont progressivement documentés par des travaux scientifiques. Les interdépendances entre des enjeux sanitaires, environnementaux, économiques, organisationnels et techniques créent des tensions irréductibles (Salles, 2006) qui rendent complexe la gouvernance des risques liés aux RM.
- si le perfectionnement des outils analytiques a permis d'améliorer la recherche de résidus médicamenteux dans les milieux aquatiques (et le projet REGARD entend apporter une pierre importante à cet édifice de la recherche), la prise de conscience de ce type de risques environnementaux émergents reste très variable selon les acteurs (Waeber, 2012). Parallèlement à une institutionnalisation croissante du contrôle et de la gestion des résidus médicamenteux (PNSE3 2009-2013, Plan national résidus médicamenteux 2011, Directive 2010/84/UE sur la pharmacovigilance), la réception de ces réglementations par les usagers, les milieux professionnels, les collectivités et les gestionnaires de l'eau reste mal connue.

Le projet REGARD portera également intérêt aux **autres produits utilisés à l'hôpital** car les activités des différents services médicaux (chirurgie, radiologie, médecine nucléaire, et autres), des laboratoires et des services dédiés à l'hygiène hospitalière génèrent quantités de résidus infectieux, toxiques, radioactifs etc. Les produits détergents et d'entretien sont aussi utilisés en grande quantité pour garantir l'hygiène hospitalière (blanchisserie, nettoyage des surfaces, nettoyage du matériel médico-chirurgical, toilette des patients et du personnel). En quelle quantité sont utilisés ces différents produits ? Existe-t-il des solutions alternatives à leur usage? Des expérimentations sont-elles mises en œuvre (en France ou en Europe) ? Quelles leçons dispose-t-on de ces expériences en termes de changements de pratiques, d'organisation du travail, d'acceptabilité sociale ? (cf. par exemple les nombreuses actions du Comité de développement durable et santé qui œuvre à la diffusion de « bonnes pratiques » dans les centres hospitaliers).

Objectifs spécifiques

La caractérisation de la source particulière que représente un hôpital dans la pollution des eaux urbaines par les micropolluants nécessite d'acquérir des indicateurs précis sur le(s) site(s) étudié(s) (CHU de Bordeaux), notamment sur :

- les patients et leur traitement (nombre de lits, nombre patients par mois, types de traitements réalisés, importance accordé à l'ambulatoire...)
- la quantité et les types de produits utilisés par bâtiments (dont médicaments), les laboratoires fournisseurs...
- l'organisation du travail (relations entre l'organisation des soins et de l'hygiène, historique et contenu de l'agenda 21 s'il y en a un...) ;
- les réglementations en vigueur car s'il existe peu de textes réglementaires légiférant les rejets de polluants chimiques et autres produits contaminés biologiquement des effluents hospitaliers, Néanmoins, des dispositions générales non spécifiques aux effluents hospitaliers peuvent être applicables aux établissements de santé (Lois sur les déchets et les installations classées, Lois sur l'eau, Code de la Santé Publique, Code de la Commune, Code de l'Urbanisme et différentes textes réglementaires relatifs à certains produits).
- les connaissances et représentations des risques liées aux pratiques hospitalières sur l'environnement.

L'enquête dans le ou les centres hospitaliers auprès d'un échantillon de personnels (de direction, soignants, pharmacie, hygiène, environnement, DRH...) cherchera aussi à :

- mesurer le degré d'attention plus ou moins fort à la problématique environnementale et d'en comprendre les facteurs (pressions sociales, médiatiques, politiques, réglementations, volonté interne, souci d'image, raisons économiques, etc.) ;
- apprécier en quoi l'introduction d'une telle problématique transformerait-t-elle les pratiques de santé et de soins ;
- mieux connaître les rôles professionnels et les interactions au sein de l'hôpital ;
- déterminer les pratiques professionnelles (protocoles de commande des médicaments, de prescriptions, recommandations aux patients, éventuelles mesure de prévention des risques environnementaux...),
- appréhender les représentations socioculturelles et professionnelles des risques liés à la consommation de médicaments et à l'usage des autres produits identifiés ;
- apprécier les conditions de réception, d'appropriation et les critiques de différents modes de régulation des pollutions par les RM et cherchera à évaluer leur convergence avec les orientations du PNSE et du PNRM.

Méthodologie

Une recherche bibliographique conséquente sera réalisée au niveau européen et français sur les recherches déjà menées (PILLS, AMPERES, SIPIBEL, PHARMAS...), les réglementations récentes, l'organisation des hôpitaux, l'évolution des protocoles de soin et de la prise en compte de la problématique environnementale (Agenda 21 ou tout autre politique volontariste) et les innovations dans ce champ (ex désinfection à la vapeur d'eau).

Elle sera complétée d'une enquête par entretiens (N=+/-25 par site) auprès de personnels hospitaliers dans différents services (notamment direction, pharmacie, hygiène hospitalière, service DD ou agenda 21) et auprès d'associations ou d'organisations professionnelles concernées par la problématique (ex sur le territoire bordelais : HSEN ou CD2S, administrations, laboratoires...).

Enfin, cette sous-tâche sera adossée aux enquêtes sociologiques conduites dans le cadre d'un des volets du projet RESEAU (« Etude de la contamination chimique des ressources en eau en lien avec la pression urbaine et les changements globaux. Application à l'agglomération bordelaise »).

Résultat attendu

- Obtenir une vue d'ensemble des représentations des micropolluants dans les structures hospitalières et leur environnement et des conditions de diffusion d'alternatives ou d'innovations techniques, organisationnelles, communicationnelles...
- Identifier l'ensemble des leviers d'actions et de justifier de leur pertinence au regard de la spécificité de la source hospitalière. Ainsi, même si certains leviers ne pourront pas être testés et mis en œuvre concrètement dans le cadre de REGARD, l'ONEMA ainsi que la collectivité aura quand même à sa disposition dans le livrable de cette tâche, un inventaire le plus exhaustif possible des leviers, curatifs et préventifs, possibles pour réduire les flux, les risques et les impacts des nombreuses substances utilisées dans un centre hospitalier d'envergure comme le CHU de Bordeaux.

Livrables

J.1.2.5 : Rapport dressant un portrait des différentes dimensions caractéristiques de la source hospitalière par rapport à la problématique des micropolluants, et tableau récapitulatif de l'ensemble des leviers d'actions existants, assorti d'une analyse de leur pertinence / faisabilité / limites / gains attendus.

LIVRABLES DE LA TACHE 1.2

Le livrable final de la tâche 1.2 sera constitué d'une synthèse des jalons des différentes sous-tâches qui la composent :

J.1.2.1 Rapport sur les enjeux sociétaux, politiques, économiques et organisationnels liés à la problématique des micropolluants

J.1.2.2.A Synthèse sur la connaissance de la source pluviale et identification des différents leviers d'action pour réduire les micropolluants

J.1.2.2.B Cahier des charges d'une unité pilote de traitement des eaux pluviales

J.1.2.3 Rapport sur la source domestique présentant les usages, les représentations sociales des micropolluants et un inventaire des leviers d'actions possibles

J.1.2.4. Synthèse sur la connaissance de la source industrielle et leviers d'action

J.1.2.5 Rapport sur la source hospitalière avec tableau récapitulatif de l'ensemble des leviers d'actions existants, assorti d'une analyse de leur pertinence/faisabilité/limites/gains attendus.

L.1.2 : Rapport présentant l'approche multi-sources (domestique, industrielle, hospitalière et pluviale). Pour chacune d'entre elle, nous présenterons un diagnostic de leur contribution aux flux de micropolluants dans les eaux urbaines.

Ce rapport, mis en relation avec les résultats de la tâche 2.3 « Caractérisation des risques » permettra de servir de socle à la mise en place d'actions visant à modifier les comportements (tâche 3.2).

INDICATEURS DE SUCCES ASSOCIES AUX OBJECTIFS DE LA TACHE:

Parmi les critères d'évaluation de la réussite de cette tâche, nous pouvons envisager plusieurs catégories selon la cible visée :

- **Réussite scientifique** tout d'abord, concernant la capacité des partenaires issus de champs disciplinaires différents, notamment sciences technologiques, sciences biologiques et sciences humaines à partager un projet commun. L'efficacité de cette approche profondément interdisciplinaire peut se traduire par la pertinence des méthodologies mises en œuvre, des constats réalisés et, *in fine*, de propositions innovantes.

- **Réussite en terme de diffusion auprès de différents publics** qu'il s'agisse de la sphère scientifique, décisionnelle, technique, mais aussi à l'attention du grand public. La diffusion sera assurée par les revues spécialisées professionnelles, les journaux locaux et, en relation avec la participation de Cap sciences à ce projet, les résultats seront visibles de tous dans le living lab grâce à la data-visualisation.

- **Réussite découlant de l'appropriation des résultats** obtenus par les organismes en demande, à commencer par la Cub et la Lyonnaise des Eaux, mais également de l'ONEMA et des Agences de l'Eau pour une mise en pratique à grande échelle d'un certain nombre de préconisations.

RISQUES ET VERROUS ASSOCIES A LA TACHE 1.2

De façon générale pour l'ensemble des sous-tâches décrites ci-dessus, il s'agira de s'assurer que :

- **La gouvernance du projet rend possible les enquêtes dans les différentes structures et permet d'associer les acteurs à un accompagnement de l'étude pour permettre une appropriation des résultats et les faire participer à la définition des actions innovantes à engager ;**

- **les liens entre les approches chimiques et écotoxicologiques d'une part et des SHS d'autre part seront efficents, car ces disciplines sont quelquefois insuffisamment articulées.**

Plus spécifiquement pour chaque source :

Source pluviale, pas de risque particulier envisagé : les méthodes d'analyses des micropolluants sont notamment bien maîtrisées, du fait de leur application dans un certain nombre de projets antérieurs.

Source domestique : compte tenu des expériences acquises antérieurement, la prise de risque est mesurée et raisonnable. En effet, la démarche présentée repose sur des méthodologies élaborées et déjà testées dans le cadre de programmes de recherche antérieurs où les équipes de recherche ADESS et EA 4139 ont été amenées à travailler ensemble (projets de recherche consacrés à la qualité de vie, à la prévention des déchets (cf. Publications des équipes). Toutefois, des difficultés nouvelles doivent être envisagées, qui sont dues :

- à la difficulté plus ou moins importante de bien identifier les micropolluants dans les produits de consommation courante (en fonction des informations fournies sur les étiquettes ainsi que les secrets industriels de fabrication),
- aux contraintes de sélection des ménages référents associées aux méthodes de collecte et de dosage des échantillons d'eaux dans les réseaux et à leur volonté de s'engager collectivement dans le projet (regroupement et adhésion de l'ensemble des ménages de l'îlot de logements). Pour faciliter cette adhésion, il nous faudra impliquer les collectivités concernées dès le démarrage du projet de recherche et s'appuyer sur les moyens de communication scientifique déployés par cap Sciences, notamment par la mise en œuvre du living Lab. Par ailleurs, le recours à des ménages référents induit forcément des biais de représentativité (engagement de ménages déjà fortement sensibilisés et engagés) et des niveaux d'incertitude élevés (degré d'implication, engagement sur plusieurs semaines, niveau d'intrusion accepté, ...).
- aux potentialités méthodologiques d'extrapolation des conclusions issues d'une population limitée et d'un territoire restreint à une population plus étendue. Il faudra notamment veiller à ce que les méthodes d'investigation soient transposables à plus grande échelle et que les solutions testées au cours de ce programme auprès des ménages soient applicables à un grand nombre de ménages (généralisation des préconisations)

Source industrielle : la multiplicité des sources industrielles sur le territoire de la Cub peut être un frein à la connaissance exhaustive des sources de micropolluants d'origine industrielle. Le maillage de la cartographie sera à adapter en fonction des données disponibles et de l'effort nécessaire à la collecte des données. Le périmètre pourra aussi être limité aux zones majoritairement industrielles.

Source hospitalière : étant donné la complexité et l'inertie qui semblent caractériser les structures particulières que représentent les centres hospitaliers, en plus d'un système d'acteurs complexe et d'un emploi du temps extrêmement serré des personnels des différents services, mener des enquêtes au sein des hôpitaux peut être une source de difficulté. Par ailleurs, même si des actions en faveur du développement durable commencent à être engagées, une certaine réticence ou frilosité des acteurs, notamment dirigeants, vis-à-vis de nouvelles actions relatives aux micropolluants, doit être anticipée car elle pourrait freiner l'accès au terrain d'enquête et remettre en question les changements de pratiques qui seront envisagées. La gouvernance du projet devra associer autant que faire ce peut et le plus en amont possible les personnels concernés.

TACHE 1.3 : RECHERCHE DES SUBSTANCES ET CARACTERISATION DE L'IMPACT

LOT 1	Tâche 1.3		Début:				Fin:								
Titre : RECHERCHE DES SUBSTANCES ET CARACTERISATION DE L'IMPACT															
	CUB	LDE	EPOC		Irstea-UR ADBX		ADES S /EA 4139	INERIS	SE	Cap-Science s					
Participants	X	X	R	X	EA	ECO	SOCIO		X	X					
Pilote : EPOC-LPTC															
Sous-tâche 1.2.1: Substances organiques						Pilote : EPOC-LPTC Partenaires : LDE									
Sous-tâche 1.2.2 : Substances inorganiques						Pilote : EPOC-TGM Partenaires : LDE									
Sous-tâche 1.2.3 : Evaluation des impacts et effets						Pilote : EPOC-LPTC Partenaires : INERIS, LDE									
Livrables et jalons															
L1 : Mise au point d'une liste de substances pertinentes à suivre L2 : Mapping des substances organiques, flux et sources à l'échelle de la Cub L3 : Mapping des substances inorganiques, flux et sources à l'échelle de la Cub L4 : Développement de nouveaux outils de diagnostic et d'effets (techniques automatisées et EDA) L5 : Liste des substances traceurs des sources															

OBJECTIFS

- Dresser un inventaire tant qualitatif que quantitatif (concentrations et flux) de la contamination chimique organique en lien avec les différentes sources potentielles
- Dresser un inventaire tant qualitatif que quantitatif (concentrations et flux) de la contamination chimique inorganique en lien avec les différentes sources potentielles
- Caractériser l'impact potentiel de la contamination chimique pour chacun des types de sources (approche bioanalytique)
- Identifier des composés et/ou éléments traceurs des différentes sources
- Identifier les principaux micropolluants dont il s'agira de réduire les flux

DESCRIPTION DE LA TACHE 1.3

Depuis plusieurs années on assiste à une prise de conscience des problèmes liés à la pollution chimique de l'environnement tant par les scientifiques, que par les citoyens ou encore les politiques (Dossier « Eau » de l'Actualité Chimique, janvier 2014 ; CGDD, 2013 ; ANSES, 2011 ; Singer et al. 2010; Loos et al. 2009). Des milliers de composés chimiques aux propriétés physico-chimiques diverses et variées sont déversés dans l'environnement tant pour des applications industrielles, domestiques, qu'agricoles. Depuis de nombreuses années, l'évolution de notre mode et niveau de vie a inéluctablement entraîné une importante augmentation de l'utilisation de composés et éléments qui après usage se trouvent pour le moins en partie dans les écosystèmes environnementaux. Ainsi la présence d'éléments et de molécules de familles et de sources diverses est désormais avérée dans de multiples compartiments environnementaux dont les systèmes aquatiques engendrant parfois un impact néfaste sur les espèces présentes ou sur les hommes. Aujourd'hui, on désigne communément par micropolluants tant organiques qu'inorganiques (éléments traces métalliques) un ensemble de molécules et d'éléments, dont la concentration est de l'ordre du microgramme ou du nano-gramme par litre mais qui représentent, à terme, de forts risques pour le bon état écologique des eaux. Ce sont des métaux (plomb ou cadmium

par exemple), des composés organiques (pesticides par exemple), ou encore des molécules pharmaceutiques ou cosmétiques (anti-cancéreux ou filtres UV par exemple). Le milieu aquatique est le réceptacle ultime de la pollution environnementale. Il occupe une place non négligeable dans les cycles globaux et les organismes aquatiques présents sont très sensibles à cette pollution. De plus, la croissance démographique entraîne une augmentation des besoins en eau potable et une exploitation importante et croissante des réserves en eaux douces. De ce fait, la protection des ressources en eau est devenue l'une des problématiques environnementales prioritaires du XXI^{ème} siècle (Kolpin et al., 2002). Afin de préserver et de restaurer la qualité des eaux superficielles (eaux douces et côtières) et souterraines, le Conseil et le Parlement européen ont adopté la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) en octobre 2000 (CE, 2000). Elle a pour objectif d'atteindre un bon état général des eaux d'ici 2015. Il est demandé d'améliorer la qualité chimique des eaux en inversant, là où cela est nécessaire (en jouant sur les sources), la tendance à la dégradation de la qualité des eaux souterraines et, pour les eaux superficielles, en réduisant progressivement les rejets de substances « prioritaires », les rejets devant être supprimés pour les substances « prioritaires dangereuses ». En application de la Directive Cadre sur l'Eau, une première liste de « 33 + 8 substances » a été adoptée comprenant des métaux, des pesticides, des hydrocarbures, etc. Récemment, 15 substances ont été proposées pour compléter cette liste avec quelques pesticides et des composés pharmaceutiques (CE, 2012). Au-delà de ces substances, la DCE pousse à prendre en compte les substances classifiées comme émergentes. Elles ne sont pas réglementées mais sont détectées dans les systèmes aquatiques et apparaissent toxiques envers les organismes aquatiques (INERIS et ONEMA 2009).

Il est donc dans cette perspective globale nécessaire de caractériser les sources des polluants organiques et inorganiques pour atteindre notamment les objectifs fixés par la DCE. C'est l'enjeu des deux premières sous-tâches : Tâche 1.2.1 (micropolluants organiques) et Tâche 1.2.2 (micropolluants inorganiques). Il s'agira de **qualifier et de quantifier les principaux micropolluants en lien avec les principales sources étudiées (industrielles, pluviales, hospitalières, domestiques)** et d'en caractériser les flux de façon à préciser leur apport potentiel dans le milieu récepteur. La troisième sous-tâche (Tâche 1.2.3) consistera à développer, en parallèle des approches classiques de caractérisation chimique ciblées et non ciblées, **une approche bioanalytique pour la caractérisation, sur la base de biotests de toxicité, de l'impact potentiel**. Il s'agira également de développer une approche d'analyse dirigée par l'effet (ou EDA pour « Effect Directed Analysis » (Brack, 2003) pour mettre en évidence des composés chimiques non identifiés dans les deux premières sous-tâches qui pourraient être responsables des activités biologiques et phénomènes toxiques mis en évidence.

Cette tâche est liée à la tâche 2.1 ce qui permettra de faire le lien entre composés recherchés et diagnostic et ainsi de proposer les actions pertinentes pour le territoire en lien avec les composés pertinents.

Sous-tache 1.3.1: SUBSTANCES ORGANIQUES

- Pilote : EPOC-LPTC
- Autre(s) partenaire(s) : LDE

Etat de l'art

Le développement industriel ainsi que la forte croissance démographique qui ont marqué le XX^{ème} siècle sont allés de pair avec une augmentation de la commercialisation et l'utilisation de molécules de synthèse. Actuellement, on estime à plus de 110 000 le nombre de substances chimiques mises sur le marché européen (Plan Micropolluants 2010-2013), dont la plupart ne sont pas étudiées en termes de toxicité notamment. Parmi ces molécules, 30 000 sont utilisées, importées ou produites à hauteur de plus d'une tonne par an. Parmi toutes ces molécules une emphase particulière doit être mises sur les molécules organiques car elles représentent plus de 90% des molécules

synthétisées et regroupent plusieurs challenges : grande diversité de structures moléculaires associée à une grande diversité de propriétés physico-chimiques et toxicologiques ; elles sont présentes en mélange à l'état, souvent, d'ultra-traces (ng/L). L'utilisation à large échelle de molécules de synthèse, aussi bien dans l'industrie, qu'en agriculture ou encore par les particuliers, se traduit par une contamination généralisée de l'environnement, et notamment des milieux aquatiques (Singer et al. 2010; Loos et al. 2009; "Rapport sur la campagne nationale d'occurrence des composés alkyls perfluorés dans les eaux destinées à la consommation humaine", ANSES, 2011). Face à cette contamination avérée de notre environnement, les Etats se sont dotés d'un cadre réglementaire de plus en plus strict. Depuis 2007, le règlement européen REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals) met en place un système intégré d'enregistrement, d'évaluation et d'autorisation des produits chimiques. Dans le domaine de l'eau, la directive cadre sur l'eau ou DCE (Directive 2000/60/CE), adoptée en 2000 par l'Union Européenne, établit un cadre pour une politique communautaire de l'eau et vise l'atteinte du bon état des masses aquatiques d'ici 2015. Au niveau international, la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POPs), signée en 2001 par 151 pays, vise à réduire voire supprimer l'utilisation de douze composés organiques très polluants (*dirty dozen*) comme des pesticides organochlorés, les polychlorobiphényles (PCB), les dioxines et les furanes. Elle a été complétée en 2009 par d'autres composés organiques et notamment l'acide perfluorooctanesulfonique (PFOS). A côté des micropolluants dits prioritaires (comme les PCB, HAP par exemple) réglementés, qui donnent lieu à des suivis assez réguliers, on trouve d'autres molécules tout aussi préoccupantes. En effet, pour certains composés présents à l'état de traces, ce sont les progrès constants en instrumentation analytique qui ont permis d'atteindre des seuils de détection très faibles et ainsi de mettre en évidence depuis une dizaine d'années la présence de nombreuses molécules dans l'environnement (Kolpin et al. 2002; Focazio et al. 2008). Ces composés qualifiés d'« émergents » regroupent entre autres les molécules pharmaceutiques, les produits de soins corporels, les détergents, les composés perfluorés, les drogues illicites, les toxines algales,... (d'après le réseau NORMAN (<http://www.norman-network.net/>), le réseau européen de laboratoires de référence pour l'analyse de polluants émergents).

Malgré leur présence à des concentrations très faibles (ng/L), la communauté scientifique suspecte des effets indésirables sur les organismes aquatiques, notamment la perturbation des fonctions endocrines (Vulliet et Cren-Olivé 2011 ; Kidd et al., 2007 ; Sumpter, 2005). Certains de ces composés commencent à être réglementés comme le diclofénac et certains œstrogènes qui ont été inclus dans les listes de surveillance (watch-lists) établies dans la révision de la DCE d'août 2013 (Directive 2013/39/UE). Quoi qu'il en soit, le manque de données de présence, de devenir et d'impact concernant ces molécules est important. Le rejet de substances toxiques d'origines naturelles ou de synthèse constitue donc un facteur préoccupant de la dégradation de la qualité de l'environnement. L'effort de surveillance doit s'intensifier notamment sur les sources de façon à pouvoir à termes adapter des stratégies de réduction pertinente et ciblées sur les composés pertinents.

C'est l'objectif principal de cette sous-tâche qui s'attelle à documenter l'origine des micropolluants organiques classiques et émergents en lien avec les différentes sources inventoriées (cf. Tâche 1.1)

Objectifs spécifiques

L'effort de surveillance doit donc s'intensifier sur les rejets. Quand on considère le nombre de composés à analyser et le nombre d'écosystèmes ainsi que de rejets à contrôler, il apparaît clairement **un enjeu à développer de nouvelles méthodologies d'analyse adaptées aux spécificités des milieux aquatiques (milieu dilué, variabilité spatiale, variabilité temporelle, difficulté d'accès, mélange complexe...) et répondant à une logique d'intégration, d'augmentation de fréquence, et de diminution de coût**. Un des objectifs de cette sous-tâche est donc de proposer une méthode alternative de surveillance des rejets et des différentes masses d'eau **basée sur les échantilleurs passifs** (Vrana et al., 2005; Togola et Budzinski,

2007 ; Belles et al., 2014 a et b), qui améliorent cette surveillance chimique en permettant une meilleure prise en compte de la variabilité temporelle de la contamination et ce pour tout type d'eaux des moins chargées aux plus contaminées et riches en matières organiques. **Il est de plus nécessaire de privilégier des techniques « on-line » couplées, robotisées et miniaturisées** (Richardson, 2007 ; Idder et al., 2013) et aussi d'étendre le spectre des composés détectés par l'utilisation de moyens d'analyses variés (basés sur la spectrométrie de masse) **par l'utilisation de différents types de sources d'ionisation et par l'utilisation de moyens d'analyses non ciblés permettant de détecter des composés inconnus.** Il est également nécessaire d'abaisser les seuils de détection car on met de plus en plus en évidence l'effet cumulé de composés présents à l'état d'ultra-traces (inférieur au ng/L) en mélange (effet cocktail conduisant à des effets additifs et effets de synergie ou antagonistes) (Devier et al., 2011 ; Houtman et al., 2007 ; Kunz et Fent, 2006 ; Silva et al., 2002). Les différents développements méthodologiques seront donc appliqués aux eaux résiduaires de différents types pour qualifier et quantifier une grande variété de micropolluants organiques tant hydrophobes (eg. PCB, HAP) qu'hydrophiles (eg. pesticides, composés pharmaceutiques) dans les différentes sources (pluviales, domestiques, industrielles, hospitalières) potentielles.

Méthodologie

Cette sous-tâche est divisée en plusieurs opérations :

1- Il s'agira de **compléter le suivi mis en place dans le cadre du projet « Plan Micro-Polluants Cub»** (suivi sur 3 ans de 2013 à 2015 : tous les échantillons sont conservés congelés pour permettre des analyses postérieures à l'échantillonnage et donc permettant de profiter des développements ultérieurs et de rajouter des composés si nécessaire) porté par LDE en ciblant d'autres classes de composés non pris en compte comme les composés perfluorés, les filtres UV ou encore les drogues illicites. Le projet « Micropolluants Cub » est décrit dans la Tâche 1.1 ; le détail des composés dosés dans le projet est donné en Annexe ; la stratégie générale de l'échantillonnage est décrite en Tâche 1.1.

2- **La liste des composés à rechercher sera complétée** également suite à une démarche complémentaire d'enquête, d'analyse et de priorisation basées sur : 1) les données de l'étude prospective 2012 dans les eaux de surface (matrice eau et sédiment) en métropole ; les données de surveillance de l'agence de l'eau Adour Garonne 2007-2011 dans les eaux de surface (matrice eau et sédiment) et disponibles dans la base SEEE ; les différentes enquêtes de consommation et d'usage associées au présent projet (cf. Phase xx) mais aussi les données de vente des produits phytosanitaires disponibles pour 2011-2012 et des données de consommation de médicaments tant hospitaliers.

3- **Des méthodologies automatisées et « on line » comme la SPE et la SBSE couplées à la GC/MS/MS ou LC/MS/MS seront développées** pour être appliquées au screening de façon à améliorer celui-ci en termes de fréquence et donc de représentativité. Ces développements permettront ainsi de répondre à un triple objectif de diminution des limites de quantification, de réduction de volumes d'eau utilisés et d'augmentation de nombre d'échantillons analysés.

4- **Nous développerons des approches de screening non ciblé basé sur les technologies de spectrométrie de masse haute résolution** (GC/QTOF et LC/QTOF) dans le but de mettre en évidence de nouveaux marqueurs (composés natifs et/ou produits de transformation) pertinents tant en termes de représentativité que d'impact potentiel. Ces méthodologies seront appliquées sur un lot choisi des différents types d'échantillons disponibles pour le projet.

5- En parallèle **des prélèvements classiques ponctuels ou moyennés nous utiliserons des échantilleurs passifs que nous adapterons pour pouvoir les utiliser dans les conditions des eaux résiduaires** ; il s'agira de résoudre différents

problèmes liés au fait de travailler dans les réseaux de collecte : fortes quantités de matière organique, alternances de périodes en eau et de période à sec ; fortes concentrations ; activité bactérienne importante. Ils devraient nous permettre d'améliorer les limites de quantification et donc de mettre potentiellement en évidence d'autres molécules pertinentes en comparaison des suivis classiques, et également d'améliorer le suivi temporel grâce à leur capacité d'intégration dans le temps.

6- Après la première phase de diagnostic (Lot 1 et 2)) il s'agira de **sélectionner des composés marqueurs des différentes sources incriminées** pour pouvoir les suivre de façon plus fine (spatialement et temporellement) à partir de 2016 et d'évaluer ainsi l'efficacité des mesures de réduction mises en œuvre (cf. Tâche 4.1).

Résultats attendus

Les résultats attendus sont de trois ordres : (i) le développement de nouveaux outils de diagnostic de la présence des contaminants dans le cas des eaux résiduaires (sources, rejets) prenant en compte la complexité des matrices résiduaires et également l'aspect variabilité : méthodes automatisées voire robotisées et échantilleurs passifs; (ii) l'établissement d'une liste de substances pertinentes pour le suivi des sources ; (iii) la caractérisation de la présence, des concentrations et flux des micro-polluants organiques selon les différentes sources.

Sous-Tache 1.3.2 SUBSTANCES INORGANIQUES

- Pilote : EPOC-TGM
- Partenaires : LDE

Etat de l'art

L'étude des transferts métalliques dans l'environnement est un problème d'actualité. Des simulations économiques basées sur une croissance mondiale conservative à 3%/an prévoit que le monde va consommer d'ici 2030 davantage de métaux traditionnels comme Al, Cu, Ni, etc ..., qu'il n'en a consommé jusqu'ici pendant toute l'histoire de l'humanité (Hocquard, 2011). Sachant que les métaux sont des polluants indestructibles, toxiques pour l'homme et les êtres vivants, nous devons nous attendre à une augmentation de la dispersion chronique des métaux dans les environnements superficiels, notamment dans les milieux aquatiques côtiers qui subiront une urbanisation fortement accrue d'ici 2050 (Ayraut et al., UN, 2007 ; Wong et al., 2006,). Les apports en métaux peuvent se faire par ruissellement des eaux lessivant les sols pollués, par le trafic routier, les jardins, les toitures, les rejets des hôpitaux et aussi par rejets directs en milieu aquatique par les STEP (Buzier et al., 2011 ; Buzier et al., 2006). A cela s'ajoutent également les apports atmosphériques, les aérosols et poussières riches en ETM provenant de la combustion des hydrocarbures fossiles (chauffage, circulation) et de l'usure mécanique liée à la circulation routière (pneus, plaquettes de freins, asphalte, béton...; Schäfer et al., 2009). De nouvelles technologies impliquent l'émission de formes émergentes de contaminants métalliques (e.g ; Ag, Gd, Pt) qui sont à la fois des substances à fort potentiel toxique et d'excellents traceurs d'usages urbains dans le milieu récepteur (Turner et Mascorda, in press. ; Lanceleur et al., 2012 ; Elbaz-Poulichet et al ; 2002).

Les efforts méritoires entrepris par certains pays pour limiter la dispersion des déchets urbains, industriels et agricoles (Meybeck et al., 2007) devront être accentués d'une part pour améliorer la qualité des écosystèmes récepteurs et d'autre part à des fins de récupération et recyclage de métaux (Kabir et al., 2014 ; Choubert et al., 2011 ; Buzier et al., 2006, 2011). Ce dernier point nécessite des études préalables de localisation, de qualification et de quantification des sources notamment en secteur urbain densifié (Meybeck et al., 2004 ; Horowitz, 2009 ; Mohiuddin et Zakir, 2009).

Malgré des avancées scientifiques notables sur la compréhension des processus biogéochimiques contrôlant, à différentes échelles dans les bassins fluvio-estuariens, des gaps fondamentaux de connaissances persistent notamment dans le cas de l'écosystème

estuarien de la Gironde particulièrement concerné par la persistance d'une pollution polymétallique dans les masses d'eau du continuum Lot-Garonne-Gironde. Ces lacunes concernent notamment les sources métalliques identifiables issues des villes côtières, telle que la Communauté Urbaine de Bordeaux (CUB).

Objectifs spécifiques

Cette sous-tâche vise à caractériser la contamination en éléments traces métalliques et à en caractériser les sources ; elle est découpée en plusieurs opérations :

1- Il s'agira de **compléter le suivi mis en place dans le cadre du « Plan Micropolluants Cub»** (suivi sur 3 ans de 2013 à 2015 : tous les échantillons sont conservés congelés pour permettre des analyses postérieures à l'échantillonnage. Le Plan Micropolluants Cub est décrit dans la Tâche 1.1 et le détail des composés inorganiques dosés dans le projet est donné en Annexe).

2- Après sélection des sites d'expérimentation (cf Tâche 1.1), la quantification des flux métalliques se fera sur 3 sites possibles : collecteur rocade nord (pluvial) hôpital et source industrielle.

Il est prévu l'acquisition des données nécessaires à la quantification précise et l'identification des facteurs de contrôle, naturels et anthropiques des flux métalliques spécifiques de trois secteurs d'activités de la CUB (collecteur eaux pluviales Rocade ; eaux usées industriels ; eaux usées hôpital). La qualification des eaux du point de vue de leur contenu en métaux et la quantification des exportations sous forme dissoute et particulaire sont des points originaux de cette étude dans la condition où l'intégralité des rejets puisse être quantifiée en incluant les variabilités journalière, saisonnière et inter-annuelle ainsi que les aléas des rejets anthropiques. Ceci est un point crucial par les difficultés de mise en œuvre de ce type d'observation en milieu urbain. De plus pour les eaux pluviales, deux ans d'observation sont un minimum nécessaire pour documenter correctement les points extrêmes (sécheresse, tempête) du climat régional océanique. Ainsi, nous proposons d'étudier un collecteur d'eau pluviale et deux collecteurs séparatifs : un industriel et un hospitalier. Le premier secteur concerne le trafic routier de la rocade de la CUB dont les eaux pluviales sont collectées et déversées dans la rivière Jalle, affluent de la Garonne en aval de Bordeaux. Des études récentes effectuées sur cet affluent dans le cadre du programme ETIAGE, montrent des facteurs d'enrichissement significatifs en Ag, Cd, Hg, Zn et Cu. Les deux autres secteurs restent à définir avec le LYRE, notamment pour l'accessibilité aux sites de prélèvement sous terrain en centre ville proche du débouché d'un secteur hospitalier et industriel. Dans le contexte de pollution cadmifère de l'estuaire de la Gironde (Blanc et al., 1999, Dabrin et al., 2009), et des anomalies de nickel et d'autres contaminants métalliques mises en évidence en sortie des stations d'épuration de Louis Fargue et Clos de HiLDE (Deycard et al., 2012, 2013 ; Röhle et al., 2012), le secteur de l'usine de batterie Ni-Cd de Bordeaux pourrait être un bon candidat. L'implantation des hôpitaux dans la partie aval du bassin versant de Bordeaux, proche des exutoires à la Garonne est une particularité bordelaise qui mériterait une amélioration de la gestion des flux métalliques issus du secteur hospitalier. Un critère de choix étant la proximité de la source et l'accessibilité au point de prélèvement. Les métaux choisis pour cette étude sont ceux recommandés par la CE (Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, As, Cd, Hg_P) plus Ag qui en période de fort étiage représente 300% des apports amont à la Garonne en sortie des STEPs et qui s'accumule de manière extrême dans les huîtres girondines représentant un réel enjeu pour les gestionnaires (Lanceleur et al., 2011 a et b; Salles et al. sous presse ; Deycard et al., accepté ; Deycard et al., en préparation). Selon le site, d'autres métaux tels que les platinoïdes, terres rares (trafic, hôpital, industrie ; Turner et Mascorda, sous presse; Cobelo-Garcia et al., soumis) et TBT (industrie) seront ponctuellement recherchés sur les phases particulières.

Méthodologie

Dans le cas des eaux pluviales, la méthodologie pour quantifier les flux métalliques des rejets doit tenir compte de l'extrême rapidité dans les changements de régimes

hydrologiques et du transport particulaire. Ainsi pour le collecteur « rocade », nous déployerons sur le terrain un protocole original, déduit de notre expérience de la détermination de flux métalliques dissous et particulaires en régime torrentiel (Coynel et al., 2004, 2007). Cette méthodologie consiste en un compromis entre la fiabilité des résultats obtenus et le budget investi. La variabilité temporelle des flux instantanés de MES imposent des mesures de concentrations en MES journalières résultant du cumul de 8 prélèvements répartis uniformément sur 24 h à l'aide d'un prélevEUR automatique. Dans les bassins versants fortement anthropisés, les variations des concentrations en phase dissoute et particulaire est importante (Coynel et al., 2007, 2009). Ainsi la fréquence d'échantillonnage minimale adoptée sur un suivi temporel est de 60 échantillons par an, soit un échantillon cumulé sur six jours. L'autonomie des prélevEURS automatiques étant de 24 jours, environ 15 prélèvements ponctuels seront réalisés, plus 4-8 échantillons supplémentaires focalisés sur des événements de crue. Cet échantillonnage ponctuel permet notamment le pompage suivi d'une centrifugation de grands volumes d'eau (40 à 150 L) afin de récupérer une masse suffisante de MES (quelques grammes) pour des expérimentations de labilité des métaux et des calculs de teneurs récupérables. Ainsi cette méthodologie permet de connaître précisément la variabilité temporelle des concentrations métalliques rejetées au niveau des sites étudiés. Pour les deux autres sites investigUés sur des collecteurs séparatifs industriel et hospitalier, la stratégie d'échantillonnage doit être adaptée aux conditions d'accès mobilisant les services de la Lyonnaise des eaux et à la nature des rejets que l'on suppose majoritairement sous forme dissoute. Ainsi, la période d'observation de deux ans, voire trois avec un échantillonnage mensuel est indispensable pour une quantification raisonnable des flux. Le transport particulaire sera aussi estimé par pompage de grand volume d'eau et aussi sur les dépôts sédimentaires recueillis dans les collecteurs.

Résultats Attendus

La charge métallique issue des sources anthropiques sera déterminée. Chaque secteur d'activité étudié sera caractérisé par sa typologie ou signature métallique spécifique et sera comparé avec la signature métallique des eaux brutes arrivant aux stations d'épuration. La variabilité des concentrations sera mise en relation avec les forages naturels (température, pluviométrie) et anthropiques (importance du trafic, plan d'occupation des sols, activités économiques, ...). La connaissance des débits précis au niveau des collecteurs échantillonnés permettra de déduire des flux métalliques journaliers ainsi que les causes de leur variabilité temporelle. Les résultats quantitatifs obtenus sur les différents sites constitueront une base de réflexion précise pour d'autres parties du projet REGARD : d'une part dans le cadre de la mise en œuvre d'un pilote de traitement des rejets du collecteur rocade Nord et d'une étude technico économique de solutions de traitement/extraction et valorisation des métaux et d'autre part dans le cadre de concertations visant in fine à une modification des usages et pratiques de gestion des secteurs industriel et hospitalier investigUés.

Sous-Tache 1.3.3 : EVALUATION DES IMPACTS ET EFFETS

- Pilote : EPOC-LPTC
- Partenaires : INERIS, LDE

Etat de l'art

Les contaminants organiques qui rejoignent en continu le compartiment eau de notre environnement sont en nombre quasi illimité et comprennent une multitude de familles chimiques (Devier et al., 2011 ; Loos et al., 2009). Un des verrous dans le domaine de la surveillance de la qualité de l'eau est lié au fait que les analyses chimiques nécessitent des choix faits a priori des molécules à doser et que confronté au nombre important de contaminants chimiques potentiels (plusieurs milliers, le plus souvent présents à l'état de traces) ainsi qu'à la présence de composés émergents (les substances pharmaceutiques et les produits de soin corporels par exemple) ou inconnus (les produits de

transformation en particulier), il est impossible d'être exhaustif et qu'il est donc possible d'ignorer un danger. La variété moléculaire des contaminants rencontrés dans l'eau est amplifiée par le fait que les composés peuvent être dégradés par différents processus d'origine naturelle (photodégradation, hydrolyse, biodégradation, métabolisation ...) ou utilisés dans le traitement de l'eau (biodégradation dans les biofilms, action du chlore, de l'ozone ou autres oxydants...). L'application de la DCE nécessite de plus de coupler la surveillance de l'état chimique et celle de l'état écologique dans les milieux aquatiques. Une question se pose alors : comment, dans un tel contexte, cibler le stress chimique qui touche les organismes, si ce n'est en progressant également dans la compréhension des phénomènes de toxicité et dans l'identification précise et réelle des composés responsables de celle-ci ?

A côté d'une stratégie d'analyse chimique pour l'évaluation du risque écotoxicologique des polluants, il est nécessaire d'explorer et d'appliquer de nouvelles stratégies, combinant réponses biologiques et analyse chimique, afin d'identifier les sites à risque et de caractériser les produits chimiques susceptibles de provoquer des effets biologiques néfastes. En effet, relier les effets biologiques à l'exposition à des agents actifs spécifiques est souvent problématique en raison du grand nombre de composés présents dans l'environnement. Pour pallier les limites de l'analyse chimique, il apparaît intéressant de se tourner vers une évaluation biologique des effets potentiels, en utilisant notamment les bio-essais. En effet les bio-essais, dont certains sont spécifiques de mécanismes d'action, peuvent être plus rapides, plus économiques et surtout plus pertinents pour évaluer la toxicité potentielle globale des mélanges de substances réellement présentes dans l'environnement (Aït-Aïssa 2009 ; Devier et al., 2011).

L'objectif principal de cette sous-tâche est donc de s'atteler à développer et appliquer une démarche de type bioanalytique pour la caractérisation de la contamination chimique des différentes sources de façon à faire le lien entre présence des contaminants et impact toxique. La démarche envisagée permet de proposer une méthode alternative de caractérisation et de surveillance des rejets et des masses d'eau, qui améliore la surveillance chimique, et qui permette une meilleure prise en compte de la contamination chimique et renseigne sur les risques toxiques et écotoxiques associés aux substances présentes identifiées ou non identifiées, par le biais de bio-essais.

Objectifs spécifiques

Pour évaluer la présence de molécules actives dans un mélange complexe, l'utilisation de tests biologiques spécifiques permettant la détection de l'ensemble des composés actifs au sein de l'échantillon est préconisée, notamment en l'absence d'information sur la nature des substances incriminées. Parmi ces tests, l'utilisation de cultures cellulaires exprimant de manière stable un gène rapporteur luciférase placé sous contrôle transcriptionnel de ces récepteurs permet une détection rapide, sensible et quantitative (détermination d'équivalents-toxiques : dioxine-équivalents ou estrogènes-équivalents) de ces substances au sein de mélanges environnementaux complexes. Il s'agira donc d'utiliser une batterie de biotests pour qualifier l'activité biologique des différentes sources. Les réponses biologiques et chimiques (cf. sous-tâche 1.2) seront comparées et dans le cas d'une trop grande différence (très souvent les réponses chimiques ciblées a priori ne permettent pas d'expliquer les activités biologiques observées) une méthodologie plus poussée d'EDA (Effect Directed Analysis) sera mis en œuvre. Selon les profils d'activités alors obtenus, une approche analytique (couplage avec la sous-tâche 1.2) guidée par les biotests sera utilisée afin d'identifier les molécules responsables des effets observés. Pour cela, les échantillons actifs seront fractionnés selon un gradient de polarité et les différentes fractions seront de nouveau appliquées sur les biotests. Les fractions identifiées comme actives seront alors isolées et analysées par différentes techniques de spectrométrie de masse.

Méthodologie

Les biotests choisis sont des tests cellulaires basés sur la technique des gènes rapporteurs (toxicité aiguë – cytotoxicité (MTT), et toxicité via des mécanismes spécifiques d'action tels que la génotoxicité (AhR) et le pouvoir perturbateur endocrinien (PE : ER, AR, GR)). Des lignées cellulaires avec gène rapporteur permettant la détection de ligands des récepteurs des œstrogènes (ER, lignée cellulaire MELN), des androgènes (AR) et des glucocorticoïdes (GR) (dans la lignée cellulaire MDA-kb2) sont en place à l'INERIS et ont déjà prouvé leur efficacité pour la détection de PE dans des mélanges environnementaux et leur quantification en toxique-équivalents (Louiz et al. 2008 ; Creusot et al 2013). Les tests cellulaires seront réalisés sur les différents échantillons représentatifs des différentes sources étudiées selon les conditions rassemblées dans le tableau 1. Nous travaillerons tant sur les échantillons bruts que sur les extraits organiques de ces mêmes échantillons de façon à cibler différents types de familles chimiques.

La capacité des produits chimiques à impacter la viabilité de cellules sera examinée dans des lignées de cellule de tumeur hépatique des poissons PLHC-1 en employant le test au méthylque-thiazol-tetrazolium (MTT). Il a été démontré que cette lignée cellulaire est appropriée et assez sensible pour évaluer la cytotoxicité de PPCPs (Laville et al. 2004 ; Caminada et al. 2006 ; Thibaut et Porte, 2008). De plus, ce protocole d'essai MTT utilisant cette variété de cellule a montré une forte corrélation avec l'écotoxicité aiguë de diverses classes de composés chimiques (incluant des PPCPs) dans des organismes aquatiques comme les daphnies ou certains poissons (Fent et al. 2006 ; Castano et al. 2003). Il représente un test de dépistage approprié pour évaluer la toxicité globale de PPCPs.

Il est reconnu qu'un des enjeux majeurs est d'identifier la source des composés chimiques de type perturbateur endocrinien (PE) de façon à pouvoir diminuer leur apport au milieu naturel. Un des mécanismes principaux de l'action des PE consiste en la liaison aux différents récepteurs nucléaires (NR) et la modulation de l'expression des gènes contrôlée par ces récepteurs qui en découle une altération des réponses cellulaires aux hormones. Ces récepteurs incluent des récepteurs aux hormones stéroïdiennes mais aussi non stéroïdiennes qui jouent un rôle principal dans la modulation endocrinienne des fonctions physiologiques fondamentales dans les vertébrés (développement, différenciation ou reproduction, (Tabb et Blumberg, 2006)). Dans ce projet, l'activité PE sera examinée en employant différents tests cellulaires qui expriment de manière permanente un gène rapporteur (luciférase) dont l'expression est commandée par les récepteurs endogènes hormonaux ou xénobiotiques. Ceux-ci incluent les récepteurs des œstrogènes (ER), des androgènes (AR) et des glucocorticoïdes (GR). En outre, le pouvoir des produits chimiques pour activer le récepteur des hydrocarbures aromatiques (AhR), également connu comme récepteur de la dioxine, sera également évalué. Ce récepteur a un rôle clé dans les phénomènes de régulation et de transcription de plusieurs gènes importants impliqués dans des fonctions essentielles comme le développement ou le métabolisme des xénobiotiques (par exemple les enzymes de métabolisation tels que les cytochromes P450).

Tableau 1 : Résumé des tests cellulaires in vitro d'évaluation des effets toxiques

Lignées cellulaires <i>Description</i>	Effet mesuré	Méthode	Références
PLHC-1 <i>Lignée hépatique de poisson (Poeceliopsis lucida)</i>	Cytotoxicité	Test au MTT	Laville et al. 2004
PLHC-1 <i>Lignée hépatique de poisson (Poeceliopsis lucida)</i>	Activation du récepteur de la dioxine (AhR)	Activité Cyp1A (EROD assay)	Laville et al. 2004
MELN <i>Cellules MCF-7 exprimant de manière permanente le rapporteur ERE-bGlob-luciferase-neo</i>	Activation du récepteur des œstrogènes (ER)	Dosage de la luciférase	Pillon et al. 2005

MDA-kb2 <i>Cellules MDA-MB-543 exprimant de manière stable le rapporteur MMTV-luciférase</i>	Activation/inhibition des récepteurs des androgènes (AR) et des glucocorticoïdes (GR)	Dosage de la luciférase	Wilson et al. 2002
---	---	-------------------------	--------------------

En parallèle, deux autres tests seront employés afin d'évaluer la toxicité globale comme la génotoxicité. La toxicité générale des échantillons sera évaluée par une analyse *in vitro* de toxicité qui est normalisée : le test Microtox®. L'analyse Microtox® permet l'évaluation du pouvoir cytotoxique des substances et des échantillons environnementaux en utilisant des bactéries naturellement bioluminescentes *Vibrio fisheri*. L'exposition de cette colonie bactérienne aux composés cytotoxiques mène à l'inhibition de la bioluminescence qui peut être facilement mesurée avec un spectrophotomètre. Des mesures du potentiel génotoxique des échantillons seront effectuées en utilisant le SOS Chromotest. Le SOS Chromotest permet la détection d'agents entraînant des dommages primaires à l'ADN (Quillardet et Hofnung, 1985). Il consiste à déterminer *in vitro* la capacité d'une substance à induire les systèmes de réparation « SOS ». Par intégration génétique, le gène LacZ, responsable de la synthèse de la β- galactosidase, a été placé sous le contrôle de l'opéron *sfiA*. Cette fusion permet la synthèse de l'enzyme lorsque l'expression du gène *sfiA* est induite, ce qui est quantifiable au moyen d'un dosage colorimétrique. Ce test est largement utilisé pour évaluer la génotoxicité sur différentes matrices environnementales (Mersch-Sundermann et al. 1989 ; Guzzella et al. 2006 ; White et al. 1997 ; Zani et al. 2005).

La combinaison de tests de toxicité non spécifiques (cytotoxicité, toxicité aiguë) et spécifiques d'un mode d'action déterminé (génotoxicité, perturbation endocrinienne, neurotoxicité ...) peut s'avérer pertinente tant pour la quantification que pour l'identification de composés toxiques dans le milieu (e.g. équivalents-toxiques à l'aide de tests cellulaires avec gènes rapporteurs) (Eggen et Segner, 2003).

Tous les essais biologiques *in vitro* proposés sont déjà en service chez les différents partenaires; ils seront directement appliqués dans le projet. Leur validité et utilisation au criblage des produits chimiques et des mélanges complexes environnementaux ont été validées (Laville et al. 2004 ; Michallet-Ferrier et al. 2004 ; Pillon et al. 2005 ; Louiz et al. 2008). Leur application dans le format de microplaques de 96 puits les rend appropriés au criblage rapide.

La mise en œuvre des biotests permet l'obtention des équivalents toxiques (TEQ) quantifiés par les méthodes biologiques (e.g. tests *in vitro*) et qui peuvent être comparés aux réponses analytiques (analyses quantitatives ciblées sur des polluants d'intérêt), afin d'établir un premier niveau de diagnostic. On compare ainsi les TEQ-Bio et les TEQ-chim. Cependant, si cette approche a déjà été employée avec succès (Muller et al., 2008 ; Louiz et al. 2008 ; Creusot et al. 2013, Creusot et al. 2014)), dans de nombreux cas, les analyses chimiques sous-estiment les réponses biologiques mesurées notamment du fait qu'elles ciblent un nombre limité de composés et il est donc difficile d'expliquer les TEQ-Bio observés.

Dans un second temps si nous sommes confrontés à ce souci nous mettrons en jeu une méthode bio-analytique plus sophistiquée qui est l'analyse dirigée par l'effet ou EDA (*Effect-Directed Analysis*) (Biasco et Pico, 2009 ; Brack, 2003). Ainsi, au lieu de rechercher une liste de composés prédéfinie à l'avance, cette approche bio-analytique permet d'isoler des substances selon leur activité ou mode d'action sur les organismes, puis de les identifier. Dans une première phase, le mélange complexe est soumis à un ou plusieurs fractionnements chimiques (en fonction des propriétés physico-chimiques des molécules par exemple utilisant l'HPLC préparative sur colonne C18 et NH2) et l'activité毒ique de chacune des fractions obtenues est évaluée par la batterie de bioessais afin d'identifier et d'isoler les plus actives. Des étapes de sous-fractionnement sont souvent nécessaires pour affiner l'isolement des molécules actives et optimiser leur identification.

Lorsque la complexité du mélange est suffisamment réduite, les composés actifs sont alors identifiés par des techniques analytiques appropriées ; des analyses ciblées sur des composés oubliés lors de la démarche classique de priorisation seront mises en œuvre utilisant LC/MS/MS et GC/MS/MS mais aussi en particulier les techniques chromatographiques couplées à la spectrométrie de masse haute résolution (GC/QTOF et LC/QTOF dans le cadre du projet). Enfin, une fois la molécule identifiée, il s'agira de confirmer son effet biologique *in vitro*. Cette étape de confirmation est essentielle pour établir une relation de cause à effet fiable et fournir une information utilisable pour la caractérisation du danger (Brack et al 2008, Creusot 2011).

Résultats attendus

La mise en œuvre de la batterie de biotests devrait permettre de dresser un profil d'activité biologique des différentes sources et d'apprécier la contribution de chacune d'entre elles à l'apport au milieu récepteur quant aux composés associés à ces activités biologiques.

Il devrait être possible de relier activité biologique et identification chimique et ainsi de pointer du doigt les composés réellement responsable des effets potentiels mis en évidence.

La mise en œuvre de l'approche EDA devrait permettre de mettre en évidence d'autres composés chimiques non ciblés dans un premier temps (ou à défaut de confirmer l'intérêt des molécules suivies en sous-tâche 1.2) et plus pertinents en termes de suivi car réellement en lien avec les activités biologiques observées. Ces composés alimenteront dans un second temps la liste des traceurs caractérisant les sources et devant être suivis. In fine, le couplage des méthodes d'évaluation de la toxicité aux analyses chimiques devrait permettre d'identifier les classes chimiques des PE et des génotoxiques dans les eaux résiduaires et d'apprécier l'effet d'un traitement sur ces éléments particuliers (cf. Lots 3 et 4).

Livrables et jalons

L1 : Mise au point d'une liste de substances pertinentes à suivre (M6, M12 et M18)

L2 : Mapping des substances organiques, flux et sources à l'échelle de la Cub (M18)

L3 : Mapping des substances inorganiques, flux et sources à l'échelle de la Cub (M18)

L4 : Développement de nouveaux outils de diagnostic et d'effets (M12)

L5 : Liste des substances traceurs des sources (M12)

Indicateurs de succès associés aux objectifs

- Satisfaction des acteurs du lot 2.
- Concernant les indicateurs chimiques un indicateur de succès sera la finalisation d'une liste pertinente des composés à doser.
- Un autre indicateur de succès sera d'avoir réussi à associer des traceurs aux différentes sources.

Risques et verrous

Risques	Causes	Conséquences	Gravité	Probabilité	Solutions
Ne pas doser les composés pertinents	Mauvaise priorisation initiale	Pertinence des dosages affaiblie	Importante	Faible	Croiser toutes les informations et les démarches et mettre l'énergie et le temps qu'il faut pour établir la liste initiale
Ne pas arriver à doser certains composés	Problèmes de sensibilité	Mauvaise caractérisation de la présence des composés	Importante	Faible	Améliorer les LQ des méthodes – préconcentrer – POCIS

Ne pas arriver à expliquer l'activité biologique mise en évidence	Impossibilité de caractériser les composés en lien avec l'activité en question	Impossibilité de faire le lien présence-activité et donc de remonter aux composés en question	Importante	Non négligeable	Travailler le traçage de sources et la solution de réduction sur la réponse biologique et non sur la réponse chimique
Ne pas trouver de traceurs spécifiques (chimiques ou biologiques) pour une source	Manque de sélectivité des composés (multi-sources)	Impossibilité de faire une typologie de la source en question	Importante	Moyenne	Travailler le plus possible en multi-paramètres et multi-critères. Faire les typologies sur la base d'analyses multi-variées (paramètres chimiques et biologiques)

LOT 2 : DIAGNOSTIC ET PRIORISATION DES ENJEUX A L'ECHELLE DU TERRITOIRE DE LA CUB

Cette phase doit permettre de synthétiser les résultats et d'émettre un plan d'action priorisé avec des solutions déjà identifiées pour chacune des sources ou familles de substances.

TACHE 2.1: CARACTERISATION ET HIERARCHISATION DES RISQUES

LOT 2	Tâche 2.1		Début:				Fin:											
	CUB	LDE	EPOC		Irstea		ADESS	EA 4139	INERIS	SE	Cap-Sciences							
Participants		X	X	X	X				R									
Pilote : INERIS																		
Sous-tâche 2.1.1 : Analyse des flux et hiérarchisation des pollutions							Pilote : INERIS Partenaires : LDE, EPOC											
Sous-tâche 2.1.2 : Priorisation des substances							Pilote : INERIS Partenaires : LDE											
Livrables et jalons																		
L 2.1.A : Inventaire complet des sources avec une hiérarchisation des risques Jalons intermédiaires : abaques d'empreinte environnementale L 2.1.B : Recommandations techniques sur les substances sentinelles pertinentes à suivre dans les différents compartiments L 2.1.C : Méthodologie reproductible de diagnostic pour une stratégie de réduction équilibrée à l'échelle d'un autre territoire urbain																		

OBJECTIFS DE LA TACHE

- Analyse des flux de l'ensemble des sources étudiées et Hiérarchisation des pollutions
- Crédit d'empreintes types par source de MP
- Production d'un diagnostic avec priorisation des risques afin de mettre en place des actions de réduction des flux

DESCRIPTION DE LA TACHE

Après le lot 1, cette phase d'analyse des résultats, de diagnostic et de hiérarchisation des risques est une étape charnière dans le projet. Elle va permettre de fournir un **diagnostic sur lequel nous pourrons nous appuyer et proposer les actions à mener sur le territoire pour une réduction des micropolluants au sein des différentes sources et zones d'apports.**

Les 2 grandes étapes prévues sont :

- l'analyse des flux et hiérarchisation des pollutions (Sous-tâche 2.1.1)
- la priorisation des substances (sous-tâche 2.1.2)

L'INERIS travaillera en lien avec les équipes de l'Université de Bordeaux et du LyRE. Les compétences de l'INERIS sur la connaissance des substances et des sources seront une valeur ajoutée pour le projet. Au travers cette tache de REGARD, l'INERIS transmettra son expertise acquise sur les substances chimiques (portail substances, <http://www.ineris.fr/substances/fr/>) au cours de ses travaux d'études et recherches, sur les aspects d'impact environnemental, de risque et de sources.

Les points innovants du projet reposent sur le déploiement d'une vision « multi-sources » à l'échelle d'un bassin versant urbain, avec une vision globale des flux et des empreintes. Il s'agira de réaliser un diagnostic global à l'échelle du territoire de la Cub, unique et

complexe, essentiel pour être en mesure de proposer un plan d'action pertinent au regard des risques avérés (occurrence, dépassement des valeurs seuils éco-toxicologiques, dépassement de seuils de potabilité). Toutefois, le consortium vise à rendre opérationnelle une démarche d'aide au diagnostic/décision, pour qu'elle soit reproductible par d'autres collectivités en France, afin de mettre en place une stratégie de réduction équilibrée à l'échelle d'un territoire.

Sous-tache 2.1.1 ANALYSE DES FLUX ET HIERARCHISATION DES POLLUTIONS

- Pilote : **INERIS**
- Autre(s) partenaire(s) : EPOC/LPTC, EPOC/TGM, LYRE

Etat de l'art

Jusqu'à plusieurs milliers de ces substances (médicaments, pesticides, biocides, plastifiants, parabènes) parviennent dans les cours d'eau par le biais des réseaux d'assainissement et de sources diffuses. Les apports qui transittent par les réseaux d'évacuation des eaux urbaines proviennent aussi bien des rejets des stations d'épuration des eaux que directement des canalisations (déversoirs d'orage et fuites). Avec leur équipement technique actuel, les STEP ne peuvent au mieux qu'éliminer une partie de toutes ces substances émergentes, qui parviennent ainsi dans les eaux. Elles comprennent également des substances lessivées par la pluie, tels les biocides provenant des revêtements de façades ou d'autres secteurs de la protection de matériaux. Parmi les autres sources d'émissions, on constate les déversements directs et indirects d'installations industrielles (produits de nettoyage et produits chimiques de base), ainsi que les apports des décharges, de l'air et de l'évacuation des eaux de ruissellement routiers. En France, des travaux menés dans le cadre de certains réseaux unitaires tels que les travaux d'OPUR ou d'AMPERES ont servi d'une part à quantifier les contributions des différentes voies d'introduction à la contamination de l'exutoire, et d'autre part à simuler les réponses des bassins versants gérés par des techniques différentes. Pour l'instant, très peu de travaux ont permis de comprendre et de hiérarchiser les flux déversés par des réseaux séparatifs et des sources différentes, ou alors exclusivement sur certains pesticides (Exemple du Glyphosate et de l'AMPA, thèse F. Botta, 2009).

Objectifs spécifiques

Cette tache s'attachera à analyser les résultats de la tâche de caractérisation des substances et des impacts (tache 1.3), selon une méthode multicritères (BV, source, ...) et à identifier à l'échelle d'un site urbain comprenant la plupart des sources de pollution quelles sont les contributions en termes de quantité et analyser leur comportement (variabilité de ces flux, impact, couverture du sol). La tache permettra de présenter l'origine des différentes sources en termes de substances, et l'impact de ces apports aux milieux récepteurs.

Méthodologie

La stratégie d'échantillonnage développée dans la tache 1.3 sera innovante car toutes les sources principales de contaminations seront investiguées au même moment (eaux pluviales, eaux usées domestiques, rejets d'hôpitaux, rejets d'industrie). Une évaluation des effets en termes de toxicité et d'écotoxicité y est également menée. La 1^{er} phase de la tache dédiée à l'évaluation des flux polluants, consistera, sur la base de l'état des lieux réalisé dans le Lot 1, à définir une méthodologie adaptée aux caractéristiques des bassins versants de la Communauté urbaine de Bordeaux, aux comportements particuliers des paramètres étudiés et aux particularités techniques d'une telle démarche de mesure des flux par rapport à l'évaluation de la qualité du milieu, telle qu'elle existe actuellement. La variabilité temporelle des émissions polluantes, qualitative et quantitative, sera également analysée. Les flux seront calculés selon des méthodologies classiques déjà déployées sur d'autres bassins versants pilotes urbains (OTHU, OPUR, *Piren-Seine*, ONEVU). Plusieurs bassins avec des pressions différentes seront ensuite comparés pour voir la cohérence et/ou la spécificité de certains résultats attendus.

Résultats attendus

Une telle approche novatrice permettra d'apporter de nouveaux outils de diagnostic de l'état de contamination à l'échelle de la Cub et, on l'espère, une méthodologie reproductible pour d'autres territoires. En effet, cette méthode permettra non seulement de détecter les flux majeurs des divers polluants étudiés mais également de générer une importante banque de données et un indicateur supplémentaire pour la démarche de priorisation prévue à la sous-tache 2.1.2. Compte tenu des résultats qui seront produits et dans la mesure du possible, le consortium essaiera de **produire des empreintes-type environnementales par source**.

Sous-tache 2.1.2 PRIORISATION DES SUBSTANCES

- Pilote : INERIS
- Autre(s) partenaire(s) : EPOC-LPTC, Lyre

Etat de l'art

Selon les objectifs du Plan Micropolluants la démarche de priorisation doit être pertinente au regard des spécificités des divers milieux aquatiques concernés (transfert des contaminants, écologie des milieux, réglementations spécifiques) tout en couvrant une gamme très large d'actions (acquisition de données de surveillance, amélioration des techniques de mesure, mise en œuvre d'objectifs de réduction, etc.). Pour l'instant, les démarches de priorisation s'adressent essentiellement aux eaux de surface et répondent à des objectifs tels que la remise à jour et l'anticipation des listes des substances qui doivent faire partie des programmes de surveillance régulière (Dulio & Andres, 2013).

Objectifs spécifiques

Dans le cadre de l'étude REGARD, l'objectif est de tester cette démarche de priorisation et de l'implémenter avec d'autres indicateurs (par exemple des flux issus du travail de la tache 2.1.1) sur un bassin versant afin de voir si cette méthodologie peut également permettre de hiérarchiser les substances pour lesquelles il est souhaitable de se focaliser pour mettre en place des actions de réduction. **Il s'agit donc d'une démarche nouvelle qui n'a pas pour l'instant été déployée sur des bassins pilotes urbains.**

Méthodologie

Par rapport aux autres méthodes de priorisation qui visent seulement une hiérarchisation de toutes les substances candidates, la méthode de NORMAN couple l'exercice de hiérarchisation avec une distribution au préalable des substances candidates en catégories d'action, ce qui permet de gérer des niveaux d'information différents sur les substances et de ne pas laisser de coté les substances pauvres en données. De façon générale, une approche fondée sur deux composantes principales, les «propriétés intrinsèques» de la substance et son «risque de dépassement» des seuils d'effets, est adoptée. Cependant, l'algorithme de hiérarchisation à l'intérieur de chaque catégorie d'action est établi de manière spécifique en fonction de la catégorie d'action et de l'objectif associé. Ainsi par exemple, pour les substances pour lesquelles les connaissances sur les niveaux d'occurrence sont insuffisantes, on privilégiera, pour une action de génération/acquisition de données, les plus dangereuses du point de vue de leurs propriétés intrinsèques. De la même façon, la mise en priorité des substances pour une action de gestion privilégiera celles pour lesquelles le dépassement des seuils d'effets est le plus important. Dans notre cas, la méthodologie se basera sur les principes de hiérarchisation du CEP, avec ajout de certains autres indicateurs issus des tâche 1.3 et de la tache 2.1.1 (quantité émises).

Résultats attendus

Les résultats issus de la priorisation montreront quelles sont les substances pour lesquelles un risque et un danger seront effectivement détectés sur le site. Ce type d'approche devrait permettre d'orienter les modes de gestion de ces eaux de ruissellement sur les flux d'eau et de contaminants rejetés. Aux deux composantes possibles du score final de priorisation, dont le «risque» et les «propriétés intrinsèques»

de la substance, seront ajouté les calculs des flux issus de la sous-tache 2.1.2 et des données d'utilisation des substances sur le territoire (si disponible). Ce travail de priorisation permettra de cibler les actions à mettre en place dans le lot 3, avec des actions plus de gestions plus efficaces et rationalisées.

LIVRABLES DE LA TACHE 2.1

L.2.1.A : Inventaire complet des sources avec une hiérarchisation des risques

Jalon intermédiaire : abaques d'empreinte environnementale

L.2.1.B : Recommandations techniques sur les substances sentinelles pertinentes à suivre dans les différents compartiments

L.2.1.C : Méthodologie reproductible de diagnostic pour une stratégie de réduction équilibrée à l'échelle d'un autre territoire urbain

INDICATEURS DE SUCCES ASSOCIES AUX OBJECTIFS

Satisfaction des partenaires de la tâche 2.2, informations suffisantes pour identifier des leviers d'action.

RISQUES ET VERROUS

Le principal risque relève de la difficulté à caractériser avec précision les concentrations des MP sélectionnés à cause des protocoles de prélèvements et d'analyse souvent complexes et pas toujours extrêmement bien maîtrisables. Il en découle une perte d'information sur les substances et donc une sous-estimation du risque. Afin de parer au mieux ce risque important, il faudra veiller au bon déroulement de l'action et au choix judicieux des substances pendant la phase 1 du projet. La concertation entre les différentes équipes de recherche (notamment EPOC/INERIS/LDE) sera indispensable en amont de cette tâche.

TACHE 2.2: SELECTION ET DEFINITION DES ACTIONS DE REDUCTION PERTINENTES POUR LE TERRITOIRE

LOT 2	Tâche 2.2		Début:				Fin:					
	CUB	LDE	EPOC		Irstea		ADESS	EA 4139	INERIS	SE	Cap-Sciences	
Participants	X	R	X	X	X		X	X	X	X	X	
Pilote : LDE												
Livrables et jalons												
L2.2.A : Fiches-méthode sur la sélection des actions (critères retenus)												
L2.2.B. : fiches-actions pour chaque type de source												

OBJECTIFS DE LA TACHE

- Analyse croisée entre la caractérisation des risques (sources et substances) et l'inventaire des leviers d'action par source pour une sélection des actions importantes et pertinentes à mettre en œuvre pour la préservation des milieux aquatiques du territoire
- Sélection et définition des solutions à mettre en œuvre : description, définition des conditions initiales, du protocole, de la gouvernance nécessaire
- Sélection à effectuer avec les parties prenantes de chaque source afin de dégager un consensus qui sera indispensable à la bonne réalisation et à la réussite de ces actions.

L'objectif que nous nous fixons dans REGARD est d'utiliser l'ensemble des acteurs et des organisations déjà en place sur le terrain, en lien direct ou indirect avec la problématique des micropolluants. **Cet effort d'intégrer et de mobiliser dès le démarrage du projet l'ensemble des acteurs terrain, nous garantira une pérennité de l'action locale.** Les actions de réduction testées dans REGARD ont donc comme objectif de d'être pérennisées. Les sites d'expérimentation pourront ainsi devenir de véritables sites pilotes nationaux.

DESCRIPTION DE LA TACHE

Cette tâche qui clôture le lot 2 de REGARD représente un pré-requis à la mise en place des actions de réduction des flux et des risques sur le territoire d'étude (Lot 3).

Elle consistera en une analyse croisée entre la caractérisation/hiérarchisation des risques (volet sources/volet substances) et l'inventaire exhaustif des leviers d'action par source réalisé à la fin de la tâche 1.2.

L'originalité de la démarche de REGARD réside justement dans le croisement de données organisationnelles, sociologiques, réglementaires avec des résultats des analyses chimiques et toxicologiques réalisées sur les effluents en sortie des sources étudiées qui auront permis de caractériser/quantifier les substances en présence et d'en évaluer les impacts et les effets sur le milieu naturel.

Nous pourrons alors sélectionner les actions à mettre en œuvre pour une réduction efficace des risques sur le territoire de la Cub. Elles seront, dans la mesure du possible, de deux types : préventives et correctives et la phase d'évaluation des actions (Lot 4) nous offrira la possibilité de mesurer leur rapport coût/bénéfices (pour l'environnement et le bien être social) ou coût/efficacité sur les objectifs de réduction annoncés.

Cette tâche doit aussi envisager les **conditions à créer pour garantir la bonne mise en œuvre des actions**. Cet objectif passe par une démarche d'appropriation des résultats par les acteurs impliqués. Il convient de penser en amont des enquêtes, en concertation avec les partenaires opérationnels, les dispositifs concertés de mise en œuvre des actions ainsi que de restitution et de diffusion des résultats.

METHODOLOGIE

Dans les descriptions de la tâche 1.2 de REGARD, nous avons déjà imaginé, pour chaque source, un certain nombre d'actions grâce aux connaissances importantes du territoire, acquises notamment via les projets de recherche antérieurs qui nous ont permis de caractériser une partie des pressions anthropiques que les milieux aquatiques considérés subissent. Ces propositions nous ont aussi permis de dimensionner plus réaliste le projet. Mais celles-ci seront affinées et précisées grâce à cette tâche, notamment en termes de :

- substances à « suivre » précisément (sentinelles, traceurs...),
- protocoles à développer,
- gouvernance nécessaire à mettre en place avec les acteurs concernés,
- calendrier de mise en œuvre,
- rôle et implication des acteurs du consortium et des parties-prenantes à mobiliser sur le territoire
- conditions de mise en place ...

Nous pourrons alors construire une méthodologie de sélection des actions qui prendra en compte un certain nombre de **critères** :

- spécificités locales qui déterminent le champ des possibles (par exemple particularités sociodémographiques, économiques, culturelles...),
- objectifs fixés (en termes de réduction des flux de certaines substances, de réduction des risques...),
- faisabilité technique,
- faisabilité économique,
- acceptabilité sociale,

- acceptabilité politique,
- acceptabilité professionnelle...

Les différentes étapes prévues :

1. Sélection des données essentielles issues des phases précédentes et analyse croisée (LDE) ;
2. Définition des conditions d'action locales nécessaires de mise en œuvre
3. Organisation d'un comité de pilotage dédié entre les membres du consortium et les autres acteurs identifiés qui seront partenaires du lot 3 : centres hospitaliers, associations et comités locaux, Chambre de commerce et d'industrie, services techniques des communes, responsables d'Agenda 21 ; etc...
4. Calage des protocoles d'expérimentation et des rôles de chacun avec les acteurs impliqués
5. Mise en place d'un « comité de suivi restreint » par action ou type d'action

Dans notre projet, les actions préventives à la source représentent une grande part des actions qui seront mises en œuvre. Or, nous savons que les changements de pratiques, qui impliquent donc directement les acteurs, leur organisation, leur savoir-faire, leurs habitudes etc., présentent des difficultés que nous sommes en mesure d'identifier dès maintenant, grâce, notamment à l'apport de la **psychologie sociale de l'environnement**, discipline représentée au sein du consortium du projet REGARD.

Etat des connaissances sur le changement de comportement

La psychologie sociale environnementale cherche à comprendre le rapport qui existe entre l'individu, la société et l'environnement à travers l'étude des interrelations entre ces « entités », aussi bien dans ses dimensions physiques que sociales (Moser, 2009). Elle s'intéresse non seulement aux effets des conditions environnementales sur les conduites de l'individu mais également à la manière dont l'individu perçoit et agit sur l'environnement. Il s'agit d'analyser les perceptions, les attitudes et les comportements des individus en relation directe avec le contexte physique et social dans lequel ils évoluent (Moser, 2009). Cette analyse a également pour ambition de déboucher sur un changement comportemental.

Pour ce faire, la **psychologie de l'engagement** offre des outils particulièrement intéressants pour comprendre comment mieux communiquer afin que les individus adoptent de façon durable des comportements de prévention.

Plusieurs obstacles néanmoins rendent difficile le changement comportemental. On sait d'abord que le lien entre attitudes et comportements est assez ténu et qu'il ne suffit pas de faire changer les attitudes pour modifier les comportements. En outre, la question des micropolluants paraît particulièrement délicate dans la mesure où les individus ignorent souvent ce que sont les micropolluants d'une part, et quelles sont les pratiques qui les « dispersent » dans les eaux, d'autre part. D'une façon générale, les individus ont du mal à se représenter les problèmes environnementaux (Uzzell, 2000). Comment en effet imaginer les conséquences de son action individuelle à l'échelle de l'ensemble des milieux aquatiques et mettre en relation les conséquences immédiates et à long terme de ses comportements ? Il paraît donc difficile pour l'individu de prendre conscience de l'état de pollution des milieux aquatiques, aussi bien d'un point de vue cognitif mais également perceptif puisque les micropolluants ne sont pas visibles (Daveau, 2013).

Quand bien même les individus auraient conscience de leur pollution en termes de micropolluants, encore faut-il qu'ils soient motivés à agir. L'ensemble de ces considérations sera prise en compte dans le projet sachant qu'elles concernent surtout la source domestique mais aussi toutes les sources pour lesquelles le projet REGARD va proposer des changements de comportements.

Des pistes pour surmonter les difficultés identifiées

Les approches traditionnelles pour modifier les comportements en vue de l'adoption de comportements plus écologiques combinent généralement campagnes de sensibilisation, innovations technologiques et instruments économiques et normatifs. Cependant, étant donné le caractère spécifique de certaines sources étudiées comme la source domestique (diversité des produits disponibles sur le marché, impact considérable de la publicité, diversité des ménages et de leurs habitudes de consommation, niveau d'intrusion dans la sphère domestique), les leviers d'actions sont relativement peu nombreux, et de nombreux obstacles (matériels, financiers, psychologiques, ...) limitent leur efficacité. Ainsi, il est intéressant de se pencher sur l'apport de nouvelles méthodes susceptibles d'induire une évolution durable des habitudes de consommation. Parmi ces méthodes, certains préconisent d'utiliser les « **nudges** » (« coup de pouce »), qui peuvent être définis comme des facteurs influençant le comportement des individus dans le sens de l'intérêt général, sans être pour autant prescriptifs ou culpabilisants ni réduire la quantité de choix qui s'offre à eux (Thaler & Sunstein, 2010). Le recours aux nudges est généralement efficace dans le cas d'actions ayant des effets à retardement, lorsque le lien entre l'action (l'utilisation d'un produit par exemple) et son effet (impact écotoxicologique des molécules présentes dans ce produit) est difficile à faire (Conquedo, 2013). Ainsi, les nudges « verts » peuvent jouer sur plusieurs leviers comportementaux comme le poids de la comparaison à autrui (référence à une norme sociale pro-environnementale), le choix écologique « par défaut » (exemple : option recto-verso installé par défaut sur les imprimantes) ou encore l'approche ludique visant à faire adopter un comportement par le jeu.

De façon plus générale sur l'ensemble des sources étudiées dans le projet, la **gouvernance** autour de la mise en place des terrains d'expérimentation sera une **étape décisive dont dépendra la mobilisation indispensable des acteurs, leur compréhension des enjeux et donc finalement l'efficacité des actions**. Un des objectifs de REGARD est donc de développer des « **modes de faire** » **pertinents et adaptés** au territoire sur la mise en place des actions. Cela passera par le choix des acteurs à solliciter, les partenariats plus formels à initier (via des conventions et des comités de suivi spécifiques), la définition de temps et de lieux d'échange et de transfert des résultats au cours des tâches relatives à la mise en œuvre des actions locales (Lot 3) Par exemple, La Cub sollicitera les différentes communes situées dans le périmètre défini dans REGARD afin qu'elle participent concrètement à ce programme. Les acteurs de terrains seront aussi mobilisés dans cette phase d'expérimentation.

LIVRABLES

L.2.2.A Fiches-méthode de sélection des actions

L.2.2.B Fiches-action synthétiques qui présenteront, pour chaque type de source :

- les actions sélectionnées et leur description
- la justification de ce choix au regard des critères identifiés
- les acteurs mobilisés
- le « mode de faire » (gouvernance)
- le planning de suivi de l'action mise en œuvre

LOT 3 : MISE EN ŒUVRE DES ACTIONS DE REDUCTION DES FLUX ET DES RISQUES

Sur la base du diagnostic réalisé et des leviers d'action identifiés, les actions de réduction suivantes seront mises en place pour un test terrain permettant de valider l'applicabilité des solutions proposées et en évaluer l'efficacité.

Chaque source ayant en réalité des actions bien distinctes les unes des autres, principalement du fait des différents sites d'expérimentation, nous avons choisi de découper ce lot par source. Un pilote de tache est défini pour une source donnée et la mise en œuvre des actions de réduction sur cette source.

Le coordinateur s'attachera à garder la vision transversale nécessaire et intégratrice en lecture finale, afin notamment de donner des réponses globales aux collectivités et gestionnaires de l'Etat.

Les actions testées dans REGARD sont de différents types et sont toutes relativement pionnières dans leur mise en œuvre et leur évaluation. Elles sont classées en deux grandes catégories :

- **Préventives** avec des solutions de réduction ou d'évitement : sensibilisation, changements de pratiques ou d'organisation, changement de produits ou développement de connaissance pour une meilleure conception et gestion d'un réseau d'assainissement,
- **Curatives** avec des solutions de traitement à la source ou d'extraction / valorisation

Ces actions seront toutes évaluées en parallèle et sous différents angles dans le lot 4. En effet, pour chaque source, un protocole de suivi, un protocole d'évaluation économique et enfin une étude sociétale seront élaborés afin de définir si les actions sont efficaces, économiquement viables, acceptées et reproductibles. Cette phase d'évaluation doit être pensée dès cette étape de la mise en œuvre des actions afin de récolter les données nécessaires et s'assurer de l'implication des acteurs à qui il sera confié une partie d'autoévaluation (sociétale).

TACHE 3.1 : MISE EN ŒUVRE D'ACTIONS SUR LA SOURCE PLUVIALE

LOT 3	Tâche 3.1		Début:				Fin:												
Titre : MISE EN ŒUVRE D'ACTIONS SUR LA SOURCE PLUVIALE																			
	CUB	LDE	EPOC LPTC	TGM	EA	Irstea ECO	SOCIO	ADESS	EA 4139	INERIS	SE	Cap- Sciences							
Participants		X	X	X						X	R								
Pilote : CIRSEE																			
Sous-tâche 3.1.1: Modification de pratiques des collectivités						Pilote : LDE Partenaires : CIRSEE													
Sous-tâche 3.1.2: Etude efficacité de la rétention à la parcelle						Pilote : LDE Partenaires : CIRSEE													
Sous-tâche 3.1.3: Etude efficacité de bassins de rétention						Pilote : LDE Partenaires : CIRSEE													
Sous-tâche 3.1.4: Etude pilote traitement pluvial						Pilote : CIRSEE Partenaires : LDE													
Livrables et jalons																			
L.3.1.A : Guide d'efficacité des techniques alternatives pour la lutte contre les micropolluants des eaux pluviales urbaines																			
L.3.2.B : Retour et évaluation des solutions mises en œuvre sur la source pluviale, modifications de pratique et efficacité d'une filière de traitement des eaux pluviales																			

OBJECTIFS DE LA TACHE

- Tester des solutions et établir des lignes directrices visant à modifier les pratiques des collectivités en vue de limiter la pollution générée par les eaux pluviales
- Mettre en œuvre une solution innovante de traitement adaptée à la problématique de la pollution liée aux eaux pluviales en vue de protéger le milieu récepteur
- Comprendre l'efficacité de certains ouvrages du réseau d'assainissement en terme de lutte contre les micropolluants (bassin de rétention et techniques de rétention à la parcelle)

DESCRIPTION DE LA TACHE

Les eaux pluviales sont des vecteurs de pollution pouvant être responsables, par exemple, de pics toxiques pour les écosystèmes aquatiques. Des projets menés au sein de Suez Environnement (AMPERES, ESPRIT,...) et des projets de R&D externes ont notamment mis en évidence le fait que les **eaux pluviales contenaient des micropolluants et pouvaient contribuer de façon significative à la pollution des milieux récepteurs.**

La protection des milieux naturels, induite par la mise en place de réglementations, telle la **Directive Cadre sur l'eau**, et par la prise de conscience des enjeux environnementaux, va nécessiter une gestion efficace des eaux pluviales avant rejet dans le milieu récepteur.

A ce jour, les eaux issues des réseaux d'eaux pluviales sont dirigées vers le milieu récepteur sans traitement adapté préalable. Or ces eaux peuvent être fortement polluées, en particulier lorsque l'eau ruisselle sur **des voiries à fort trafic comme sur le secteur nord de la rocade bordelaise.**

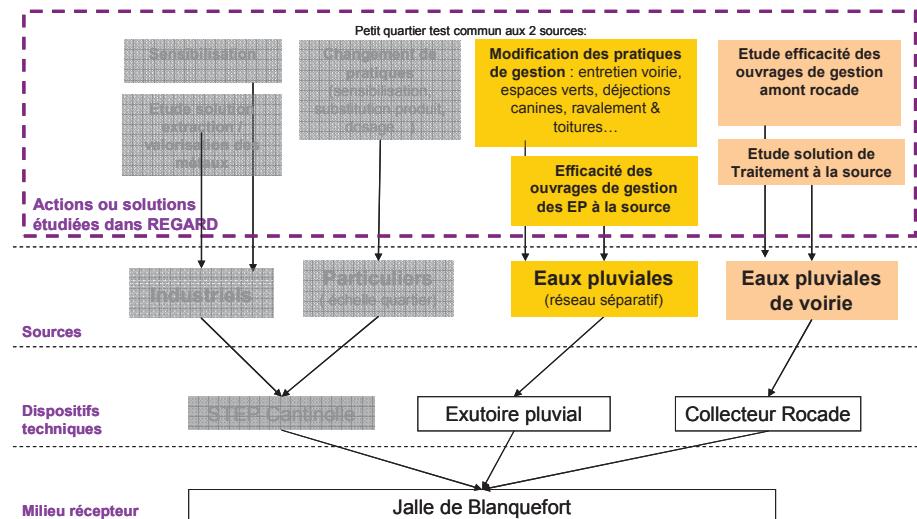
L'exutoire de ce bassin versant est la **Jalle de Blanquefort**, affluent de la Garonne que nous proposons d'étudier particulièrement dans le cadre de REGARD car étant un espace naturel sensible à faible dilution et **impacté par des substances indésirables**. Ce site est par ailleurs un terrain privilégié pour l'étude de la problématique du pluvial urbain grâce à la présence de nombreux exutoires pluviaux et du collecteur Rocade Nord qui se déverse dans la rivière et qui permettra d'étudier plus en détail la pollution routière.

Différentes **stratégies** peuvent être envisagées **pour diminuer les flux** de micropolluants issus des eaux pluviales vers le milieu naturel :

- **Agir le plus en amont possible** par des **changements de pratiques des multiples acteurs et usagers** (particuliers, collectivités, etc.) : réduction d'usages de produits phytosanitaires, substitution de produits d'entretien chimiques par des produits naturels et biodégradables (entretien des toitures, des espaces verts, ravalements de façades, etc.), modification d'organisations de services communaux et des espaces publics (gestion renforcée des déjections canines, des déchets, etc.),
- **Améliorer, adapter ou déployer plus largement des techniques utilisées couramment et ayant une influence sur la qualité des eaux de pluie :**
 - les **Techniques Alternatives ou Solutions Compensatoires** mises en place depuis de nombreuses années par certaines collectivités comme la CUB dans un objectif initial de réduction des risques d'inondations,
 - les **bassins d'orage et déshuileurs** récupérant les eaux pluviales des routes à fort trafic comme la rocade bordelaise, avant transfert vers les réseaux d'assainissement.
- **Innover et mettre au point de nouvelles solutions de traitement adaptées à la lutte contre les micropolluants contenus dans les eaux pluviales.**

L'objectif de cette tâche est de **tester ces 3 types de stratégies** afin d'évaluer leur **efficacité** et **complémentarité** en termes **d'impact sur le milieu naturel** (type de substances, taux d'abattement, diminution des flux, etc.) ainsi que **les éventuels contraintes et freins** à leur mise en œuvre.

En effet, parallèlement à la mise en place de ces différentes solutions, un suivi et des analyses seront réalisés par LDE et les équipes EPOC, INERIS sur les points d'expérimentation et le milieu naturel.



Sous-tache 3.1.1 : MODIFICATION DES PRATIQUES DES COLLECTIVITÉS

- Pilote : LyRE
- Autre(s) partenaire(s) : Cub

Contexte

Les eaux pluviales revêtent une importance particulière sur le territoire de la Cub qui est déjà engagée dans une stratégie de maîtrise des inondations et de réduction des rejets en temps de pluie avec la mise en place d'une gestion dynamique. Il est d'autre part actuellement avéré que le flux de certains micropolluants véhiculé par les eaux pluviales est significatif et contribue fortement à impacter les milieux récepteurs (HAP, alkylphénols, métaux, pesticides ou encore fipronil retrouvé en quantité importante dans l'estuaire et qui pourrait provenir des déjections canines).

Le pluvial urbain concerne différentes problématiques (**pollutions routières, domestiques, liées à des pratiques des collectivités ou des entreprises du bâtiment par exemple...**), qui peuvent être appréhendées comme **les pollutions de la rue et de la ville**.

Les collectivités peuvent agir à plusieurs niveaux sur la diminution des flux de MP présents dans les eaux pluviales :

- via leurs propres pratiques (gestion de l'assainissement, nettoyage de la voirie, gestion des espaces verts urbains)
- via leurs prescriptions techniques dans le règlement d'assainissement ou les interventions sur certains chantiers
- via la coordination/organisation de leurs différents services (urbanisme, espaces verts, service technique, service environnement et développement durable)
- via la sensibilisation de leurs administrés pour les « usages de la rue »

Par exemple, la **pollution par les pesticides en ville** reste relativement mal connue/caractérisée alors qu'aujourd'hui la plupart des communes (et notamment celles de la Cub) affichent dans leurs agendas 21 une politique de gestion des espaces verts et de la voirie sans pesticides ou à minima « raisonnée ».

D'autre part, les collectivités jouent un rôle prépondérant dans l'**information/sensibilisation de leurs administrés vis-à-vis des problématiques liées au développement durable**. Leur rôle d'exemplarité n'est pas à négliger. Ainsi, les accompagner, grâce aux résultats de REGARD et dans la lignée des recommandations du Plan Ecophyto 2018 du Ministère de l'écologie, vers une meilleure communication à destination des jardiniers amateurs qui utilisent des pesticides dans l'entretien de leur jardin, aurait certainement des répercussions sur les pratiques et donc sur les quantités de pesticides potentiellement lessivés lors des pluies.

Objectifs

L'objectif de cette tache est de tester quelques solutions de réduction des micropolluants issus de la source pluviale sur le site d'expérimentation prévu à cet effet. Ce quartier test permettra de tester les leviers d'action identifiés dans le lot 2.

Les actions envisagées à ce stade, afin de réduire la quantité des micropolluants qui auront été identifiés comme particulièrement impactants pour le milieu naturel, se trouvent dans le **registre des changements de pratiques/modifications de comportements** :

- Réflexions avec la Cub et les collectivités concernées sur la Jalle sur la mise en place de meilleures pratiques internes. En effet, une **meilleure communication et des actions conjointes et concertées entre les différents services des collectivités** (services généraux, espaces verts, voirie, urbanisme, chargé de l'Agenda 21 etc.) permettraient de rationaliser et harmoniser les cahiers des charges relatifs à l'usage de certains produits, de bénéficier des expériences d'un service pour en faire profiter un autre. Des stages Master sont prévus en interne à la Cub et au sein de LDE.
- **Changements de pratiques des « ménages référents** » de la source domestique, qui eux aussi participent aux pollutions de la source pluviale. Ces actions dépendront des résultats de la tache 1.2.3 et de l'identification de leviers d'action adéquats et facilement applicables par ces personnes sur le site d'expérimentation.

Résultats attendus

Une analyse croisée entre la faisabilité de mise en œuvre de ces changements de pratiques et les résultats des suivis réalisés en parallèle dans le lot 4, permettra de conclure quant à la pertinence de ces solutions sur cette source.

Sous-Tache 3.1.2 : ETUDE EFFICACITE SOLUTIONS RETENTION A LA PARCELLE

- **Pilote : LyRE**
- Autre(s) partenaire(s) : CIRSEE

Contexte

Face à l'urbanisation croissante des villes et à l'imperméabilisation des sols, les collectivités et les aménageurs des solutions compensatoires ou alternatives sont installées par les collectivités et les aménageurs depuis plus d'une vingtaine d'années afin de privilégier **l'infiltration et la gestion les eaux pluviales à la source**.

La **Communauté Urbaine de Bordeaux** a mis en place dès les années 80 une politique avant-gardiste d'imposition de techniques alternatives (TA) lors de tout nouveau projet d'urbanisation. Aujourd'hui, ce parc est estimé autour de **10 000 dispositifs**.

Ces ouvrages dont la **fonction première est quantitative** par l'écrêtement des débits de pointe, soulèvent différentes problématiques, notamment sur leurs **effets sur**

l'abattement des micropolluants : « Il faut (...) rester vigilant car certains polluants émergents (résidus de médicaments, pesticides,...) n'ont pour l'instant été que rarement recherchés et que l'on connaît peu de choses sur leur dynamique dans les sols » (Chocat, 2013).

Si ces solutions de gestion des eaux pluviales à la source sont des solutions qui permettent à priori de limiter les déversements d'eau pluviale au milieu récepteur, il reste à renseigner leur efficacité quant à leur limitation des déversements des micropolluants.

Objectifs spécifiques

Cette tache vise à :

- **Identifier** les principaux micropolluants transportés (fraction dissoute / fraction particulaire) par les **eaux de ruissellement** et leurs apports sur une **zone semi-urbanisée** du territoire de la Cub.
- **Evaluer** l'impact de la gestion à la source sur la répartition et le devenir des flux de micropolluants sur **3 ans de pluie sur la région bordelaise**.
- **Analyser** l'influence du **type de technique alternative** (mode d'alimentation, de stockage, matériaux, etc.) sur l'abattement et le transfert des micropolluants.

Méthodologie

1) Choix du site et des ouvrages concernés

Cette partie, décrite en tache 1.1 consiste à sélectionner le site le plus pertinent pour la mise en place de l'expérimentation du projet et l'instrumentation des ouvrages concernés.

Le site pilote envisagé est le bassin versant de la Jalle. Ce secteur semble pertinent pour la mise en place d'un tel observatoire des techniques alternatives : séparatif et disposant d'une quantité importante de techniques alternatives à typologies variées.

La tache 1.1 permettra suivant une analyse multicritères de sélectionner **5 techniques alternatives** constituant l'observatoire. A ce stade, nous ne pouvons préjuger des résultats de cette tache, mais nous viserons par exemple :

- 1 canalisation surdimensionnée,
- 1 bassin d'infiltration,
- 1 toiture végétale,
- une noue récente,
- une noue > 10 ans.

2) Méthodologie et calcul de ratios-résultats

Installation d'équipements de suivi métrologique :

Les techniques alternatives ainsi choisies seront équipées de capteurs de mesure :

- des **volumes** (débitmètres en réseau pluvial et pluviomètres existants),
- de la qualité des **retombées atmosphériques** sur la zone d'étude,
- de la qualité des eaux ruisselées (prélèvements de temps de pluie),
- de la qualité des **sédiments, dépôts, plantes** des différentes techniques alternatives étudiées.
- de la qualité des **eaux de nappes souterraines**, au droit des techniques d'infiltration.

Ratios-résultats

En fonction des ouvrages sélectionnés, des ratios-résultats seront calculés, par exemple :

- **les taux d'abattement** de micropolluants entre l'amont et l'aval,
- **les flux par destination des micropolluants** : répartition des micropolluants transitant par l'ouvrage (nappe, sol, plantes, dépôts).
- la proportion de micropolluants **stockés dans les substrats et pouvoir épurateur des plantes**,
- l'évolution des **performances épuratoires sur le long terme...**

Cette méthodologie est explicitée ci-dessous suivant les ouvrages qui pourraient être instrumentés (choix à confirmer dans la tache 1.1 après analyse multicritères).

Méthodologie prévue sur 5 techniques alternatives		Ratio-résultat calculé
Canalisation surdimensionnée : - Instrumentation en débit et préleur qualité amont et aval.		- Taux d'abattement de micropolluants amont / aval
Bassin d'infiltration : - Mesure de débit et préleur qualité à l'aval. - Prélèvements des dépôts, sol, plantes. - Prélèvements de nappe à l'amont et à l'aval de l'ouvrage.		- Devenir des micropolluants : flux et répartition des micropolluants transitant par le bassin (nappe, sol, plantes, dépôts).
Toiture terrasse végétale extensive : - Mesure de débit un préleur qualité à l'aval. - Mise en place d'un collecteur de retombées atmosphériques. - Des prélèvements ponctuels de dépôts et plantes, à différents moments dans l'année.		- Taux d'abattement des micropolluants issus des retombées atmosphériques. - Proportion de micropolluants stockés dans substrat et pouvoir épurateur des plantes. - Evaluation de la potentielle contribution des matériaux de la toiture et des systèmes anti-racinaires sur le ruissellement de micropolluants.
Deux noues placées à l'aval de bassins versants similaires mais d'âge différent : - Chacune équipée d'une mesure de débit et d'un préleur qualité à l'aval. - Prélèvements ponctuels de dépôts et sols.		- Evolution des performances épuratoires sur le long terme.
<u>Légende :</u> Arrivée d'eau de pluie Point de mesure de débit et préleur		

Résultats attendus

Sur l'ensemble des techniques, les flux de micropolluants mesurés à l'aval pourront être comparés aux flux de micropolluants estimés à l'amont, à partir de l'étude hydrologique de chaque secteur et des résultats obtenus dans l'étude de la source domestique du présent projet. Ainsi, **les abattements relatifs à chaque technique pourront être estimés et comparés. Les principaux paramètres d'influence du transfert des micropolluants seront étudiés pour chaque type de technique alternative.**

Livrables ou jalons

J.3.1.2 : Un guide de préconisations à destination des gestionnaires du réseau, sera établi afin d'améliorer les conceptions de bassins et les préconisations des TA selon la grille de lecture d'efficacité sur les TA.

SOUS-TACHE 3.1.3 : ETUDE EFFICACITE DE BASSINS AMONT

- Pilote : LyRE
- Autre(s) partenaire(s) : CIRSEE

Contexte

Les rejets des eaux pluviales de la rocade bordelaise soumise à un trafic croissant (son développement de 2 à 3 voies étant prévu pour 2020) représentent en moyenne **30% du volume total rejeté dans la Jalle de Blanquefort**, effluent à faible débit de la Garonne. Pour une pluie de période de retour 1 mois, cela représente **environ 50 000 m³ d'eaux potentiellement polluées déversées vers ce milieu sensible**.

Les **ouvrages de gestion actuels** sont destinés à **lutter contre les inondations** (bassins d'orage) et à **éliminer les hydrocarbures et la pollution particulaire** (décanteurs/déshuileurs).

Leur **efficacité sur l'élimination des micropolluants** dont certains sont fortement hydrophiles est **peu connue et documentée**.

Objectifs spécifiques

- **Identifier** les principaux micropolluants transportés (fraction dissoute / fraction particulaire) par les **eaux de ruissellement** de la rocade bordelaise,
- **Evaluer** l'impact de la gestion actuelle des eaux de ruissellement, avant rejet vers le milieu naturel.

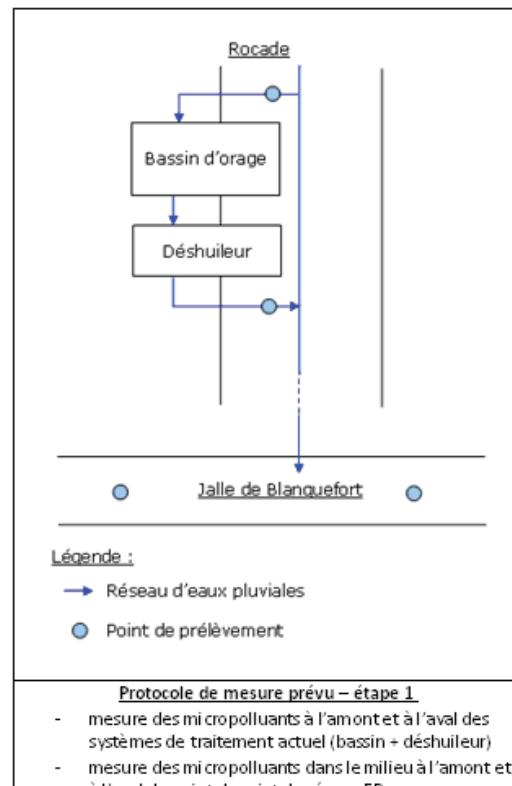
Les résultats de cette sous-tâche seront des données d'entrée de la sous-tâche 3.1.2.

Méthodologie

- Analyse de la synthèse réalisée en tache 1.2 sur les données disponibles sur les **concentrations et flux** des micropolluants en réseau et dans les eaux pluviales de voirie et identification des **micropolluants d'intérêt**.
- **Mesures, prélèvement et analyse** des micropolluants présents sur la zone d'étude (tache 1.3, voir schéma du protocole de mesure - environ 4 évènements mesurés), **évaluation de l'efficacité des systèmes de traitement actuels** des eaux pluviales de voiries (bassin d'orage + déshuileur).
- **Analyse des résultats** et évaluation des possibilités d'améliorations ou d'**adaptation** des **ouvrages** à la problématique de lutte contre les micropolluants.

Résultats attendus

Cette sous-tâche permettra de **guider le choix d'un pilote de traitement** suivant les résultats obtenus en termes de type de substances, de flux polluants et **d'efficacité des ouvrages actuels couramment mis en place** en France le long des voies à forts trafic.



SOUS-TACHE 3.1.2 MISE EN ŒUVRE D'UN PILOTE D'UN TRAITEMENT DU PLUVIAL

- **Pilote : CIRSEE**
- Autre(s) partenaire(s) : LyRE, EPOC – LPTC, EPOC - TGM

Etat de l'art

Lorsque les eaux pluviales ne sont pas interceptées à la source (exemple : techniques alternatives, infiltration à la parcelle), elles transitent dans les réseaux d'assainissement et sont soit dirigées vers une station d'épuration où elles subissent un traitement avant rejet, soit déversées dans le milieu récepteur par le biais de déversoirs d'orage avec ou sans traitement préalable.

Comme cela a été mentionné dans le cadre de la sous-tâche 1.2.2, ces eaux pluviales peuvent contribuer de façon significative à la pollution des milieux récepteurs.

D'un point de vue plus local, un pilote de traitement des eaux pluviales provenant de la rocade bordelaise peut ainsi s'avérer nécessaire pour diminuer les flux d'apports de micropolluants vers le milieu sensible de la Jalle de Blanquefort et ainsi améliorer sa qualité chimique.

Objectifs spécifiques

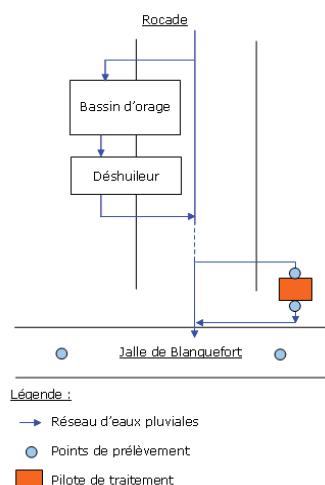
Le choix de la technologie de traitement mise en œuvre dans cette tâche, sera issu des recommandations de la tâche 1.2.2 qui a pour but d'identifier des technologies innovantes et efficaces pour le traitement des micropolluants dans les eaux pluviales avant rejet dans le milieu récepteur et d'établir le cahier des charges d'un pilote de démonstration, puis de la tâche 2.2 qui doit préconiser la filière la plus pertinente à mettre en œuvre sur la base des critères technico-économiques et des contraintes terrain du site.

L'objectif de cette tâche consiste à évaluer sur site, par le biais d'un pilote de démonstration, la technologie la plus innovante pour le traitement des eaux pluviale, sur la base du cahier des charges établi dans la tâche 2.2.

Méthodologie

L'évaluation de la technologie retenue comprendra les étapes suivantes :

- La mise en place d'un pilote de traitement des eaux pluviales issues de la rocade nord, en amont immédiat de l'exutoire vers la Jalle de Blanquefort, comme l'indique le schéma ci-contre. Une étude d'implantation préalable sera nécessaire afin de bien prendre en compte les contraintes du site.
- Le suivi de l'installation, y compris maintenance et interventions en temps de pluie, pendant une période de 12 mois afin de pouvoir prendre en compte un nombre significatif d'événements pluvieux, au minimum 9.
- L'évaluation de l'efficacité du procédé sélectionné pour le traitement des eaux pluviales vis à vis des micropolluants par le biais de bilans entrée / sortie du pilote. Les campagnes de prélèvements qui permettront d'évaluer cette efficacité comprendront : la constitution d'un échantillon, la fourniture du flaconnage, la définition d'un protocole de prélèvement adapté sur la base de l'expérience des partenaires de la tâche, le transport au laboratoire et l'analyse des paramètres globaux et des micropolluants dans les phases soluble et particulaire. Les micropolluants analysés seront aussi bien organiques (HAP,...) qu'inorganiques (métaux).



Les contributions et responsabilités des partenaires seront les suivantes :

- *CIRSEE - SE* : (i) préconisations pour la construction et exploitation du pilote, (ii) traitement et analyse des données et détermination des rendements d'élimination, (iii) rédaction du rapport de synthèse
- *LyRE* : (i) installation et maintenance du pilote (ii) campagnes de prélèvement
- *EPOC- LPTC* : analyses des micropolluants organiques
- *EPOC- TGM* : analyses des éléments traces métalliques

Résultats attendus

L'efficacité d'une nouvelle filière de traitement des eaux pluviales vis-à-vis des micropolluants sera évaluée, dans le but, in fine, de diminuer la charge polluante contenue dans ces eaux avant rejet dans le milieu récepteur. Le suivi pendant la période proposée permettra de plus d'identifier les éventuelles limitations de cette technologie. Les résultats quantitatifs obtenus dans cette tâche serviront de base à l'évaluation technico-économique dans la tâche 4 du projet.

LIVRABLES ET JALONS DE LA TACHE 3.1

- L.3.1 : Guide d'efficacité des **techniques alternatives pour la lutte contre les micropolluants des eaux pluviales urbaines**
- L.3.2 : Retour et évaluation des solutions mises en œuvre sur la source pluviale, modifications de pratique et efficacité d'une filière de traitement des eaux pluviales (efficacité, cout, conditions de mise en œuvre et d'exploitation)

Indicateurs de succès associés aux objectifs

Obtention d'une filière innovante et efficace pour le traitement des micropolluants dans les eaux pluviales.

Risques et verrous

- Implication des collectivités partenaires pour mener les investigations internes afin de mettre en œuvre concrètement les solutions de réduction des MP d'origine pluviale sur le terrain d'étude et les adapter à leurs pratiques et à leurs organisations
- Les risques liés à cette tâche sont liés à la mise en œuvre de l'installation pilote : difficultés de mise en place, aléas de fonctionnement de l'unité pilote, aléas de la pluviométrie sur la période d'essai avec risque de ne pas avoir un nombre suffisant d'événements pluvieux

TACHE 3.2 : MISE EN ŒUVRE D'ACTIONS SUR LA SOURCE DOMESTIQUE

LOT 3	Tâche 3.2		Début:				Fin:					
Titre : MISE EN ŒUVRE D'ACTIONS SUR LA SOURCE DOMESTIQUE												
	CUB	LDE	EPOC			Irstea		ADESS	EA 4139	INERIS	SE	Cap-Sciences
Participants		X	LPTC	TGM	EA	ECO	SOCIO	R	X			X
Pilote : ADESS												
Autres partenaires : EA 4139, Cap Sciences et LDE												
+ autres partenaires (associatifs par exemple) à identifier												

Sous-tâche 3.2.1: Changements des pratiques et des comportements	Pilote : ADESS Partenaires : EA 4139, LDE, CapSciences
Sous-tâche 3.2.2: Sensibilisation et médiation scientifique	Pilote : ADESS Partenaires : Cap Sciences, LDE
Livrables et jalons	
L.3.2.A : Cahier des charges de l'application sur tablette destinée au suivi quotidien des familles	
L.3.2.B : Rapport sur les interventions auprès des ménages référents et les messages de sensibilisation testés	

OBJECTIFS DE LA TACHE

- Expérimenter un protocole de changements de pratiques au sein de ménages référents quant à leurs usages de produits chimiques contenant des substances actives dommageables pour les milieux aquatiques
- Mettre en œuvre une réelle démarche de recherche participative dans un objectif d'autoévaluation des actions réalisées (cf. tâche 4.3) et pour promouvoir l'innovation sociétale
- Sélectionner des messages de sensibilisation issus des résultats des phases précédentes de REGARD
- Réaliser des actions de sensibilisation et de médiation scientifique porteuses de sens pour les usagers.

DESCRIPTION DE LA TACHE

Les actions envisagées à ce stade, afin de réduire la quantité des micropolluants qui auront été identifiés comme particulièrement impactants pour le milieu naturel ciblé, à savoir la Jalle de Blanquefort sur le territoire de la Cub, dans la logique des leviers d'action qui nous paraissent pertinents, se trouvent dans le **registre des changements de pratiques/modifications de comportements**. Ils se basent sur un apport d'information ciblée, une sensibilisation des ménages aux enjeux de la réduction de l'usage de certains produits), en s'appuyant sur les connaissances et les pratiques de la psychologie sociale et sur les outils de la médiation scientifique, compétence largement reconnue à Cap Sciences.

Plusieurs leviers associés à cette priorité peuvent d'ores et déjà être envisagés :

- **l'approche ludique** (via une application sur tablette destinée au suivi quotidien des familles) ;
- **des changements de comportements imposés** (substitution de produits ou modifications des usages) avec des objectifs de réduction de rejet de micropolluants ;
- **une sensibilisation des ménages référents via un apport d'informations générales** sur le lien entre l'utilisation de produits de consommation courante, les micropolluants se retrouvant dans les réseaux d'eau puis dans le milieu naturel, et les impacts écologiques en découlant. Pour les ménages référents, cette information sera complétée par un apport d'informations spécifiques et ciblées concernant les quantités réelles de micropolluants rejetées dans le réseau.

SOUS-TACHE 3.2.1 CHANGEMENTS DES PRATIQUES ET DES COMPORTEMENTS

- **Pilote : ADESS**
- Autres partenaires : EA 4139, Cap Sciences et LyRE

Contexte

Pour toute action visant à développer l'écocitoyenneté, il est très important de considérer que les propositions concernant la problématique des micropolluants devront s'insérer dans un réseau cognitif et des modes de vie propres à chaque ménage. En effet, chaque

consommateur-citoyen est déjà soumis à un nombre très important de sollicitations concernant l'énergie, les déplacements, la nourriture, l'éducation, la santé.... Il sera alors nécessaire de bien positionner les « demandes » relatives aux micropolluants dans à ce contexte à la fois complexe, quelquefois instable, et, dans bien des cas, vécu comme contraignant et mal accepté.

Objectifs spécifiques

Un des objectifs spécifiques associés aux leviers d'action mobilisés sera d'insérer correctement les actions concernant les micropolluants dans les façons de penser et d'agir de chacun. Il faudra veiller à ce que ces actions soient en cohérence, si possible de façon synergique, avec les représentations et les actions relevant d'autres problématiques.

La mise en œuvre de ces actions mobilisera des relais politiques, associatifs, culturels..., sous forme de diffusion d'informations, d'accompagnements de proximité et d'aides logistiques visant à agir sur les cibles « représentations » et « comportements » des ménages. Ainsi, parallèlement au travail réalisé auprès des ménages, l'objectif de cette tâche est aussi de mobiliser les structures de médiation scientifique, associatives, culturelles et politiques pour participer à, l'accompagnement et au suivi des actions retenues. Au-delà des acteurs publics, il sera également sans doute utile d'envisager des échanges, voire un partenariat, avec certains producteurs/distributeurs de produits de consommation courante susceptibles de moins générer la diffusion de micropolluants dans les systèmes aquatiques.

Méthodologie

Les actions d'ores et déjà envisagées sur la source domestique concernent la population de la Cub et les ménages référents.

Population de la Cub : Le recours à l'information / sensibilisation, et la comparaison à la norme pourra être envisagé grâce au système de data-visualisation de Cap Sciences prévue dans le cadre de l'enquête populationnelle, permettant de voir l'ensemble des réponses données et ainsi mesurer l'importance de l'action.

Ménages référents : Après avoir établi un diagnostic précis des comportements des ménages référents en matière d'achat, d'usages et de rejet des produits de consommation ciblés (cf tâche 1.3.3), nous envisageons de tester 2 leviers d'actions.

Perturbation du système

La « perturbation » consistera à infléchir les modes de consommation des ménages référents vers des pratiques moins génératrices de rejets de micropolluants dans les eaux usées, pour atteindre un objectif de réduction (par exemple 10-20%). Cette démarche concernera certainement soit la **substitution de produits, soit la modification de leur fréquence d'utilisation ou leur dosage**, bien que d'autres actions puissent être envisagées suite aux résultats de la première phase de l'étude. Cela nous permettra d'établir un lien entre la modification de la consommation/usages des ménages et les effets en termes de quantité et de caractérisation des micropolluants retrouvés dans les réseaux (dont les dosages ciblés sont prévus avant et après la perturbation).

Deux alternatives de protocole d'interventions auprès des ménages sont envisagées : i) intervenir et faire un suivi auprès de chaque ménage de l'îlot ; ii) intervenir auprès de l'ensemble des ménages de l'îlot de façon groupée. Ces deux approches nous permettront de tester quelles stratégies sont les plus efficaces pour atteindre un objectif de réduction des micropolluants rejetés : une stratégie individuelle où les ménages n'ont pas d'informations sur ce que font leurs voisins, ou une stratégie collective où l'objectif doit être atteint de façon commune ?

Pour pouvoir atteindre nos objectifs, il sera nécessaire de maintenir les ménages impliqués dans la durée. Il faudra donc prévoir des réunions, favoriser les points d'échanges, maintenir l'effet de groupe, impliquer la mairie et/ou les associations de quartier, etc. Dans ce cadre, la participation de Cap Sciences sera, plus précisément :

- De piloter un évènement de lancement à Cap Sciences auquel seront invités les 15 ménages référents, et ayant deux objectifs : i) leur présenter les résultats non seulement de leur participation à l'enquête durant l'animation de quartier mais aussi les résultats généraux obtenus par le grand public à Cap Sciences, et de visiter le lieu dans lequel s'est produit cette expérimentation, ii) les informer sur la suite du projet : ce qui va être mesuré lors des relevés de terrains, ainsi que réaliser auprès d'eux une sensibilisation scientifique sur les micropolluants et une présentation de l'implication qui leur sera demandée (méthodologie et outils utilisables) ;
- De développer une application sur tablette qui sera destinée au suivi quotidien des familles. Nous pensons que pour mieux connaître les usages des familles, un outil ludique de suivi et accessible à toute la famille serait nécessaire. Cet outil serait matérialisé par une application sur tablette que nous fournirons aux familles. Les ménages pourront ainsi s'autoévaluer par rapport aux perturbations dans leurs propres usages qu'ils auront choisi de réaliser (changement de produits, diminution de doses...)

En effet, les actions mises en œuvre pour essayer de réduire les rejets de micropolluants au niveau des ménages référents ne peuvent être efficaces et durables que si elles sont accompagnées d'une prise de conscience de l'intérêt de celles-ci. Ceci passe par la connaissance et la compréhension de cette problématique.

Sous-tache 3.2.2 : SENSIBILISATION ET MEDIATION SCIENTIFIQUE

- **Pilote : Cap Sciences**
- Autres partenaires : ADESS, EA 4139 et LyRE

En parallèle des actions de suivi des ménages sur leurs usages (avant et après perturbation) grâce à l'application ludique et des relevés de terrains mis en place, l'enjeu est de sensibiliser ces ménages référents à l'importance de cette réduction. Pour mieux comprendre l'importance de la réduction, ils doivent dans un premier temps savoir repérer ces micropolluants dans les produits, connaître leurs effets sur l'environnement et la santé et avoir des pistes d'actions réalisables.

Nous travaillerons autour de 2 axes pour sensibiliser les ménages référents, rendre compte du degré d'adhésion de ceux-ci et valoriser leur implication dans le projet.

- Une présentation au grand public de leur implication sous forme d'un compte rendu de leur degré d'adhésion au projet sera proposée dans le « Living lab » de Cap Sciences. La présentation intégrera aussi les données recueillies grâce aux visiteurs durant la phase d'enquête populationnelle. L'enjeu de cet axe est de valoriser l'implication citoyenne à un projet de recherche, de rendre compte de résultats concrets pour les visiteurs. Cette démarche de **science participative** pourra également faire l'objet d'une publication sur le web via les canaux de diffusion de Cap Sciences.
- Développement de connaissances sur les micropolluants et les risques associés auprès des ménages référents. Ces informations vont être diffusées de manière innovante, non pas dans un seul sens (du Centre de Sciences vers les ménages) mais à double sens : les ménages pourront donner leur avis sur la démarche mise en œuvre et à ce titre peuvent être considérés comme des collaborateurs de la conception de l'exposition qui sera proposée dans le Lot 5 de REGARD.

Cap Sciences proposera ainsi à ces ménages référents, de tester et d'évaluer les contenus de médiation qui seront créés pour l'exposition. L'intérêt sera alors double pour les ménages : ils développeront leurs connaissances sur le sujet tout en ayant une

participation active dans les phases suivantes du projet. Nous appliquerons ici la méthode « Living lab » à la conception de l'exposition : grâce au public qui sera considéré comme des « bêta-testeurs ».

RESULTATS ATTENDUS DE LA TACHE 3.2

Les résultats attendus concerteront :

- **L'évaluation de la performativité de messages d'information** sur les micropolluants et les risques qu'ils représentent
- **L'évaluation du degré d'adhésion des ménages** (comportements durables) et de l'essaimage des « bonnes pratiques » ; ces derniers pourraient en effet devenir des ambassadeurs de ce projet et de la sensibilisation qui sera faite par la suite auprès du grand public.
- **La bonne visibilité du projet** auprès des visiteurs réels et virtuels de Cap Sciences.

Par ailleurs, les ménages référents seront impliqués dans l'évaluation des actions mises en œuvre (implication nécessaire, temps passé, difficultés rencontrées, impacts sur le mode de vie de la famille etc.) qui sera menée au lot 4 « Suivi et évaluation des gains des différentes solutions mises en place », en particulier sur de la tâche 4.3 « Evaluation sociétale ».

LIVRABLES

L.3.2.A : Cahier des charges précisant la création de l'application sur tablette destinée au suivi quotidien des familles

L.3.2.B : Rapport qui présentera les interventions réalisés auprès des ménages référents visant à modifier leurs comportements et accordera une importance particulière aux capacités des ménages à accepter ces modifications dans l'hypothèse de généraliser ces incitations de modifications à une large population.

TACHE 3.3 : MISE EN ŒUVRE D'ACTIONS SUR LA SOURCE INDUSTRIELLE

LOT 3	Tâche 3.3		Début:				Fin:												
Titre : MISE EN ŒUVRE D'ACTIONS SUR LA SOURCE INDUSTRIELLE																			
	CUB	LDE	EPOC			Irstea		ADESS	EA 4139	INERIS	SE	Cap-Sciences							
Participants	X	R	LPTC	TGM	EA	ECO	SOCIO			X	X								
Pilote : LDE																			
Sous-tâche 3.2.1: Sensibilisation /changements des pratiques et des comportements						Pilote : LDE Partenaires :													
Sous-tâche 3.2.2: Etude solution d'extraction /valorisation des métaux						Pilote : SE Partenaires : EPOC													
Livrables et jalons																			
J.3.3.A : Evaluation de l'efficacité des pratiques de sensibilisation auprès des industriels																			
J.3.3.B : Evaluation technico-économique de solutions de récupération des métaux dans les eaux usées en vue de leur valorisation																			
L3.3.C : Rapport final sur la source industrielle qui présentera les interventions réalisées et la faisabilité d'une filière de valorisation des métaux																			

OBJECTIFS DE LA TACHE

- Mettre en place des actions de communication avec les industriels et évaluer leur efficacité

- Etudier une solution innovante d'extraction et de valorisation des métaux en sortie d'un industriel fortement émetteur

Sous-tache 3.3.1 : Sensibilisation / Modification de pratiques

- **Pilote : LyRE**
- Autre(s) partenaire(s) :

La mise en œuvre d'actions liées à la sensibilisation et modification des pratiques sera au cœur de la tâche 3.3.1.

Etat des connaissances sur le territoire

La source industrielle a été la première source ciblée par la réglementation sur les micropolluants. La Cub, en collaboration avec nos services, est à la pointe de cette démarche avec un grand nombre d'actions en cours comme:

- Le recensement des PME, PMI et TPE sur la Cub,
- L'intégration des données obtenues lors des campagnes RSDE au niveau des rejets industriels ICPE,
- L'analyse de substances pertinentes par activité lors de contrôles inopinés de rejets industriels,
- Des campagnes de mesures à l'exutoire de zones industrielles
- L'étude de vulnérabilité des ressources en eau souterraine dans le périmètre de St-Médard-en-Jalle, avec établissement de la cartographie des sources industrielles de polluants.

Depuis 2013, **ces actions ont été renforcées** en permettant notamment:

- une transmission des résultats RSDE obtenus dans le cadre des campagnes obligatoires RSDE avec le suivi des micropolluants dans les rejets industriels ICPE. La convention spéciale de raccordement des industriels ICPE donnant obligation de transmission de leurs résultats d'analyses de micropolluants.
- le suivi des substances rejetées par les industriels conventionnés avec en moyenne une quinzaine de nouvelles conventions spéciales de déversements industriels par an. Les industriels conventionnés font l'objet d'un contrôle inopiné sur les substances toxiques, selon les modalités suivantes :
- pour les industriels nouvellement conventionnés, les substances potentiellement présentes lors d'un contrôle inopiné la première année sont systématiquement prises en compte,
- pour les industries déjà conventionnées, nous réalisons une analyse sur les substances tous les 2 ans.
- enfin, chaque année, une surveillance renforcée de cinq exutoires de zones industrielles et un élargissement du temps de surveillance sont réalisés. Sur ces sites, les micropolluants sont mesurés à partir de prélèvements moyens 24h mais aussi à l'aide d'échantilleurs passifs afin d'élargir le pas de temps d'échantillonnage pour obtenir un échantillon plus représentatif.

Ces actions devraient nous permettre d'obtenir une vision globale des différentes sources de substances toxiques industrielles. L'ensemble de ces données (campagnes RSDE des rejets industriels ICPE et analyses micropolluants des contrôles inopinés) viennent enrichir une base de données sur les émissions industrielles de substances dangereuses.

Méthodologie

La tache 3.3.1 doit compléter ces actions déjà en place et **les évaluer afin de mesurer l'impact réel de ces actions sur l'évolution des pratiques chez les industriels.**

Nous axerons nos efforts sur la communication, l'éducation et la sensibilisation. Aujourd'hui, de nombreux entrepreneurs et industriels sont sensibilisés aux questions environnementales. Afin de les accompagner et d'éveiller une participation active, nous développerons plusieurs actions distinctes, avec:

- Des outils de sensibilisation: via l'exploitant du réseau d'assainissement et en partenariat avec la Chambre de Métiers et de l'Industrie de la Gironde, des actions de sensibilisation seront menées en direction des artisans et PME avec notamment la réalisation de plaquettes adaptées distribuées aux PME, PMI et TPE sur la Cub .
- Des réunions d'accompagnement personnalisés et d'appui aux entreprises,
- Des outils de valorisation : afin d'encourager les efforts des entrepreneurs sur la question des micropolluants, les entreprises partenaires pourraient être citées sur le site internet du projet, comme, par exemple, les entreprises ayant réalisées des conventions triparties.

Résultat attendu

Le résultat est un retour d'expérience sur les solutions permettant de sensibiliser, d'accompagner et de valoriser les entreprises pour une meilleure prise en compte de la problématique des micropolluants dans leurs rejets.

Livrables et jalons

J.3.3.1 : Evaluation de l'efficacité des pratiques de sensibilisation auprès des industriels

SOUS-TACHE 3.3.2 ETUDE D'UNE SOLUTION DE TRAITEMENT ET DE VALORISATION DES METAUX

- **Pilote : CIRSEE**
- Autre(s) partenaire(s) : EPOC – TGM, LyRE

Etat de l'art

Les métaux sont les micropolluants retrouvés le plus fréquemment et aux plus fortes concentrations dans les eaux usées. Dans certains effluents industriels spécifiques, la concentration en métaux peut aller jusqu'au milligramme par litre. En raison de leur toxicité pour les écosystèmes et pour la santé humaine, l'élimination des métaux est d'ores et déjà abordée dans la réglementation relative aux eaux usées industrielles.

Les traitements tertiaires avancés tels que l'ozone ou les procédés d'oxydation avancés ne constituent pas des traitements efficaces vis-à-vis des métaux (Besnault et al, 2012), du fait que, contrairement aux molécules organiques, ils ne peuvent ni être oxydés, ni être dégradés et doivent in fine être extraits des eaux usées.

A ce titre, la récupération et la valorisation des métaux contenus dans les eaux usées industrielles issues des industries telles que la galvanoplastie, le traitement des surfaces,... pourrait être une voie économiquement viable, en raison de l'épuisement croissant des ressources.

Un certain nombre d'études récentes font état du développement de technologies efficaces pour éliminer les métaux des eaux usées telles que l'adsorption sur des adsorbants à faible coût, la séparation membranaire ou des traitements de type électrochimiques (Saniedanesh et al 2013, Pappalardo et al. 2011)

Objectifs spécifiques

L'objectif de cette tâche est d'effectuer une étude technico-économique de **solutions de traitement / extraction / valorisation des métaux** qui pourraient être mises en œuvre, par la suite, sur un site industriel à identifier sur la base des résultats des mesures et du diagnostic effectués dans les phases précédentes du projet.

Méthodologie

L'étude consiste à effectuer:

- une étude bibliographique internationale sur les solutions possibles pour le traitement des métaux à la source puis
- une étude de faisabilité technico-économique d'une ou plusieurs de ces solutions de traitement qui pourraient être appliquées sur un site industriel du territoire de la CUB. L'étude n'inclut pas d'essais laboratoire.

Un binôme expert traitement de Suez Environnement et expert métaux d'EPOC est prévu pour traiter ce volet.

Résultats attendus

L'identification de solutions techniquement et économiquement viables pour la récupération et la valorisation de métaux contenus dans les eaux usées industrielles et permettant de limiter les flux de métaux rejetés dans les milieux récepteurs.

Livrable ou jalons

J.3.3.2 : Evaluation technique de solutions de récupération des métaux dans les eaux usées en vue de leur valorisation

Indicateurs de succès associés aux objectifs

Identification d'une filière économiquement viable pour la récupération des métaux dans les eaux usées d'origine industrielle

Risques et verrous

Pas de risques à ce stade, la tâche n'incluant pas de validation laboratoire des solutions identifiées

TACHE 3.4 : MISE EN ŒUVRE D'ACTIONS SUR LA SOURCE HOSPITALIERE

LOT 3	Tâche 3.4		Début:			Fin:					
Titre : MISE EN ŒUVRE D'ACTIONS SUR LA SOURCE HOSPITALIERE											
	CUB	LDE	EPOC LPTC	TGM	EA	IRSTEA ECO	SOCIO	ADESS	EA 4139	INERIS	SE
Participants		X					R				Cap-Sciences
Pilote : IRSTEA Socio											
+ Partenaire CHU et Hôpital militaire R. Piqué + parties-prenantes de la structure et de son environnement											
Livrables et jalons											
L.3.4 : Rapport qui présentera les interventions réalisées auprès des différents services hospitaliers visant à modifier certaines pratiques.											

OBJECTIFS DE LA TACHE

- Associer les acteurs (internes et externes, ex association) dès la définition des actions envisageables dans les centres hospitaliers partenaires (CHU de Bordeaux et hôpital militaire Robert Piqué), à la mise en œuvre des actions choisies (comité de suivi).
- Tester des actions concrètes différentes selon les services hospitaliers

- Sélectionner des messages de sensibilisation/information adéquats à la source hospitalière et ses différents services dans l'objectif de les appliquer à plus grande échelle
- Impliquer le personnel des centres hospitaliers dans l'autoévaluation des actions menées pour préparer la tâche 4.3 (Evaluation sociétale)

DESCRIPTION DE LA TACHE

Contrairement à certaines autres sources étudiées dans REGARD (par exemple pluviale) où les actions à mener (pilote traitement, techniques alternatives...) sont en grande partie déjà identifiées, la source hospitalière est encore trop mal connue sur le territoire pour se risquer, dès aujourd’hui à s'avancer sur des actions précises. Mais c'est bien là tout l'intérêt de ce projet de recherche, de poser un diagnostic (et donc de préciser ce que ce diagnostic doit contenir comme informations) et d'en déduire des actions spécifiques à mettre en œuvre, soutenues par les parties-prenantes, impliquées le plus en amont possible. Ce point capital fait partie des conditions indispensables de transformation des pratiques internes à l'hôpital pour garantir leur efficience. Cet objectif passe par une démarche de mobilisation et d'appropriation par les acteurs impliqués (CHU Bordeaux et Hôpital R. Piqué et les associations ou comités présents à leur côté).

Les démarches que nous initierons devront dans la mesure du possible s'inscrire dans des démarches déjà en cours dans les centres hospitaliers, par exemple dans les Agendas 21 et en intégrant les structures associatives et professionnelles qui travaillent déjà sur ces questions en partenariat avec les centres.

Les orientations stratégiques de **l'Agenda 21 du CHU de Bordeaux** sont organisées en 7 thématiques¹ :

1. Permettre une appropriation du développement durable : informer, sensibiliser et former les personnels et usagers de l'hôpital
2. Intégrer le DD à l'organisation et la gouvernance interne du CHU
3. Agir pour un CHU respectueux de l'environnement
4. Maîtriser la consommation des ressources naturelles et énergétiques et garantir la qualité des espaces au CHU
5. Développer des actions de santé publique et promouvoir des pratiques de soin responsables au sein du CHU
6. Favoriser des pratiques et des conditions de travail responsables
7. Développer et renforcer les échanges et la coopération en santé publique, ainsi que la gouvernance externe dans le sens du DD.

Nous positionnons particulièrement les actions de REGARD dans le thème 1, 3 et 7 de cet Agenda 21.

Par ailleurs, le CHU de Bordeaux collabore déjà avec le **Réseau d'experts en développement durable « Habitat, Santé et Environnement »** (HSEN) à qui nous proposerons un partenariat spécifique pour mettre en œuvre des solutions issues des résultats/préconisations de REGARD. Le CHU est aussi un des partenaires du projet RESEAU (« Etude de la contamination chimique des ressources en eau en lien avec la pression urbaine et les changements globaux. Application à l'agglomération bordelaise ») cofinancé par la Région Aquitaine et le LyRE-Lyonnaise des Eaux. Cette implication volontaire du CHU est le témoin de son engagement à la fois sur la problématique des micropolluants et dans une démarche de collaboration avec la recherche, que nous poursuivrons dans le cadre de REGARD. Il sera d'ailleurs proposé au chercheur recruté en postdoctorat dans RESEAU (en cours de recrutement) de poursuivre ses travaux avec le CHU pendant 6 mois afin de participer concrètement à la mise en œuvre des actions (une tâche qui ne fait pas partie de RESEAU). Il bénéficiera des connaissances acquises

¹ Présentation du CHU de Bordeaux, 2011

et d'un relationnel étroit (par le biais des enquêtes menées etc.) avec les acteurs de différents services du CHU.

Au sein de l'hôpital militaire R. Piqué, le « Comité pour le développement durable en santé » (C2DS) œuvre déjà à la promotion de pratiques plus respectueuses de l'environnement. Nous contacterons cette association à but non lucratif créée en 2006 afin de partager nos expertises respectives sur la thématique des MP et des changements dans les centres de santé liés au DD.

METHODOLOGIE

Afin d'engager une démarche volontaire de changements de pratique et/ou d'organisation au sein des établissements ciblés, il conviendra d'organiser un comité de pilotage du protocole d'accompagnement de l'étude pour assurer la compréhension et l'appropriation « au fil de l'eau » des actions réalisées. L'organisation de cette concertation mettra en œuvre des focus groupes, des groupes de travail thématiques, des animations de restitutions, des supports visuels et des infographies, de la communication interne.

RESULTATS ATTENDUS

Les résultats attendus concerteront :

- L'évaluation du degré d'adhésion des acteurs-partenaires des établissements hospitaliers (comportements durables) et de l'essaimage des « bonnes pratiques » ;
- L'évaluation de la performativité de messages d'information sur les micropolluants et les risques qu'ils représentent auprès des différents services ;

Par ailleurs, les différents services via des acteurs-référents au sein de la structure seront impliqués dans l'évaluation des actions mises en œuvre (implication nécessaire, temps passé, difficultés rencontrées, impacts sur l'organisation du travail, etc.) qui sera menée au lot 4 « Suivi et évaluation des gains des différentes solutions mises en place », en particulier sur de la tâche 4.3 « Evaluation sociétale ».

LIVRABLES

L.3.4 : Rapport qui présentera les interventions réalisés auprès des différents services hospitaliers visant à modifier certaines pratiques.

RISQUES ET VERROUS

Le bon déroulement de la démarche de changements de pratiques dépendra de la réceptivité des partenaires des centres hospitaliers à engager une démarche concertée d'appropriation. Selon leurs dispositions à cet égard, il conviendra de dimensionner le protocole à la mesure des attentes exprimées vis à vis des objectifs du volet sociologique de REGARD. L'implication de la Cub ainsi que d'associations ou comités œuvrant spécifiquement pour/avec les centres hospitaliers concourra aussi à l'appropriation des mesures de changement testées.

Si un établissement parmi les deux pressentis (CHU Bordeaux et R. Piqué) s'avère plus volontaire ou plus disponible pour engager une véritable démarche de changement, nous le privilégierons.

LOT 4 : SUIVI ET EVALUATION DES GAINS DES DIFFERENTES SOLUTIONS MISES EN PLACE

Pour chaque source étudiée et chaque solution mise en œuvre, une évaluation des impacts sera menée pendant presque 2 ans.

L'objectif est bien d'identifier parmi les solutions testées dans REGARD, celles qui fonctionnent et qui permettent d'infléchir les tendances actuelles.

Le contenu du projet REMPAR Cub devrait ainsi répondre aux questions posées par l'ONEMA dans le cadre de cet appel à projet et donner des réponses suffisamment opérationnelles et vérifiées.

L'ultime tâche doit permettre de synthétiser l'ensemble des performances environnementales, économiques et sociopolitiques de ces solutions afin de produire un outil d'aide à la décision à destination des collectivités, sous la forme d'un guide de préconisations et de mise en œuvre d'une stratégie de réduction des micropolluants des eaux urbaines.

TACHE 4.1 : EVALUATION ECOTOXICOLOGIQUE ET ENVIRONNEMENTALE

LOT 4	Tâche 4.1		Début:				Fin:							
Titre : EVALUATION ECOTOXICOLOGIQUE ET ENVIRONNEMENTALE														
	CUB	LDE	EPOC		Irstea-UR ADBX		ADES S /EA 4139	INERIS	SE	Cap-Sciences				
Participants		X	LPTC	TGM	EA	ECO	SOCIO		X					
Pilote : EPOC EA														
Sous-tâche 4.1.1 : Développement de nouveaux outils de transcriptomique sur <i>Corbicula fluminea</i> pour qualifier l'impact des contaminants sur les organismes aquatiques							Pilote : EPOC-LPTC Partenaires : LDE							
Sous-tâche 4.1.2 : Etude de l'impact écotoxicologique de rejets issus de la STEP, du réseau pluvial et du réseau pluvial-rocade du site de la Jalle de Blanquefort, par biosurveillance active à l'aide de <i>Corbicula fluminea</i> .							Pilote : EPOC-TGM Partenaires : LDE							
Sous-tâche 4.1.3 : Mise en œuvre du suivi des marqueurs moléculaires ciblés représentatifs des sources														
Sous-tâche 4.1.4 : Mise en œuvre du diagnostic non ciblé							Pilote : EPOC-LPTC Partenaires : INERIS, LDE							
Livrables et jalons														
L.4.1.A : Mise au point d'une liste de substances pertinentes à suivre														
L.4.1.B : Mapping des substances organiques, flux et sources à l'échelle de la Cub														
L.4.1.C : Mapping des substances inorganiques, flux et sources à l'échelle de la Cub														
L.4.1.D : Développement de nouveaux outils de diagnostic et d'effets (techniques automatisées et EDA)														
L.4.1.E : Liste des substances traceurs des sources														

OBJECTIFS DE LA TACHE

- Développement de nouveaux outils moléculaires de diagnostic de l'état de santé des milieux aquatiques par l'utilisation du séquençage haut débit du transcriptome chez *Corbicula fluminea*, bivalve filtreur d'eau douce
- Diagnostic de l'état de contamination et des effets toxiques des rejets (STEP, pluvial et pluvial-rocade) au niveau de la Jalle de Blanquefort par la mise en place de plusieurs approches en parallèle croisées et intégrées : 1) biosurveillance active à l'aide de *Corbicula fluminea* engagé ; 2) prélèvements ponctuels et moyennés pour le suivi des traceurs moléculaires définis en Phase 1 (traceurs des sources ciblées et

- traitées) ; 3) utilisation des échantillonneurs passifs pour une approche intégrées et accumulatrice (traceurs hydrophiles) ; 4) utilisation des biotests cellulaires de diagnostic d'impact potentiel et mise en œuvre de méthodes de screening non dirigé (spectrométrie de masse haute résolution) tant sur les extraits des *Corbicula*, des prélèvements ponctuels, moyennés que passifs intégrés.
- Effets de la mise en place d'un à deux sites pilotes de traitement des rejets du réseau pluvial-rocade ou de la STEP sur le système Jalle de Blanquefort

DESCRIPTION DE LA TACHE

L'évaluation écotoxicologique et environnementale proposée dans le cadre de cette tâche portera sur plusieurs approches : a) la détermination de l'état de santé et la réponse adaptative d'un bivalve filtreur d'eau douce, *Corbicula fluminea*, utilisé comme bioindicateur de la contamination du milieu ; b) suivi de traceurs moléculaires marqueurs des sources ciblées ; c) utilisation des échantillonneurs passifs pour affiner les tendances temporelles ; d) utilisation de méthodes de screening non dirigé.

Par des méthodes de biosurveillance active consistant à planter un lot d'organismes provenant d'un site indemne de pollution à l'aide de cages sur différents sites d'études impactés par des rejets relativement spécifiques et pendant des durées déterminées, nous mesurerons l'accumulation des contaminants métalliques et organiques persistants par ces organismes et des réponses physiologiques (mortalité, croissance), biochimiques (protéines de détoxication métallique, réponse au stress oxydant) et génétiques (marqueurs transcriptomiques) chez les bivalves.

Une première tâche 4.1.1. consistera à développer de nouveaux outils de transcriptomique chez *Corbicula fluminea* pour qualifier l'impact des contaminants sur les organismes aquatiques.

Une deuxième tâche 4.1.2. portera sur l'étude de l'impact écotoxicologique de rejets issus de la STEP, du réseau pluvial et du réseau pluvial-rocade sur le site de la Jalle de Blanquefort, par biosurveillance active à l'aide de *Corbicula fluminea*. Cette tâche sera réalisée en 2 étapes, avec une première phase de diagnostic de l'état de santé des organismes transplantés à proximité des différents types de rejets caractéristiques de la Jalle (en lien avec le lot 1), et une deuxième phase qui s'intéressera aux bénéfices associés aux opérations pilotes qui seront développées afin de diminuer les sources de rejets issus par exemple du réseau pluvial-rocade.

Une troisième tâche 4.1.3. consistera à suivre les traceurs des sources ciblées et traitées par les pilotes. Ceci sera entrepris tant en mettant en place des échantillonnages ponctuels que moyennés ou encore passifs permettant une meilleure intégration et donc représentativité temporelle.

Une quatrième tâche 4.1.4. sera consacrée à la mise en œuvre de méthodes de diagnostic non ciblées basées sur l'utilisation de biotests de toxicité et sur l'utilisation de méthodologies analytiques utilisant la spectrométrie de masse haute résolution dans une démarche sans a priori.

SOUS-TACHE 4.1.1 : DEVELOPPEMENT DE NOUVEAUX OUTILS DE TRANSCRIPTOMIQUE SUR CORBICULA FLUMINEA POUR QUALIFIER L'IMPACT DES CONTAMINANTS SUR LES ORGANISMES AQUATIQUES

- **Pilote : EPOC ECOTOX**
- Autre(s) partenaire(s) :

Etat de l'art

Compte tenu de la complexité des écosystèmes et de la pluralité des facteurs pouvant agir sur la dynamique des populations, il est souvent difficile, voire impossible, d'inférer sans ambiguïté un effet observé sur des organismes prélevés sur le terrain à un contaminant spécifique. Dans le cas des bivalves filtreurs, couramment utilisés pour la biosurveillance de la contamination des milieux aquatiques, très peu d'outils de mesures

précoce des impacts toxiques ou de réponses adaptatives des organismes sont disponibles à ce jour, notamment pour les milieux aquatiques d'eau douce. Dans ce contexte, nous proposons d'avoir recours à des approches de transcriptomique que nous développerons chez un bivalve filtreur d'eau douce, *Corbicula fluminea*. La transcriptomique permet d'évaluer rapidement l'effet de stress de natures très variées sur de nombreuses voies métaboliques au niveau moléculaire, et plus précisément sur la production d'ARN messagers (ARNm). Pour rappel, les gènes codent pour des ARNm qui sont eux-mêmes traduits en protéines en réponse à une demande cellulaire, pour compenser, par exemple, l'effet inhibiteur d'un polluant sur une fonction biologique donnée. La mesure du niveau d'expression des gènes (i.e. production d'ARNm) constitue ainsi un moyen sensible et rapide de caractériser la réponse développée par les cellules et, par extension, par les organismes et populations face à des changements survenant dans leur environnement, que ces changements soient d'origines naturelle ou anthropique. L'essor récent des techniques de séquençage dites haut-débit offre l'opportunité d'étudier rapidement et simultanément l'impact des polluants sur le niveau de transcription de l'ensemble des gènes d'un organisme (technique appelée RNA-seq ou Whole Transcriptome Shotgun Sequencing).

Objectifs spécifiques

Les objectifs de cette sous-tâche sont de caractériser les groupes de gènes impliqués chez *Corbicula fluminea* dans différentes fonctions métaboliques, qui répondent plus spécifiquement à un groupe de contaminants qui auront été identifiés *in situ* grâce aux actions de la tâche 1. Le site choisi pour cette première approche préalable au reste des actions est celui de la Jalle de Blanquefort.

Méthodologie

Le génome et le transcriptome de *Corbicula fluminea* n'étant pas connus, une banque d'ADNc normalisée sera créée dans un premier temps à partir d'ARNm provenant de différents individus. Cette banque sera séquencée à l'aide de la technologie GS FLX de Roche afin d'établir un transcriptome de référence (séquençage *de novo*). Par la suite, et dans le but d'étudier l'impact de la pollution sur le transcriptome des *Corbiculas*, les ARNm provenant d'individus prélevés sur différents sites clés de l'étude (n=3 sites) seront extraits et individuellement séquencés à l'aide de la technologie Illumina Hi-Seq 2000. Par traitement bio-informatique/-statistiques et en ayant recours au transcriptome de référence préalablement établi, il nous sera alors possible de mettre en évidence les relations existantes entre le niveau de transcription de l'ensemble des gènes séquencés et le niveau de contamination des organismes (ou du site d'étude) à un type de polluant donné. La démarche envisagée consiste ainsi à combiner deux technologies de séquençage, une technologie fournissant des données qualitatives (GS FLX) et une autre fournissant des données quantitatives (Hi-Seq 2000).

Résultats attendus

Une telle approche novatrice permettra de nous apporter de nouveaux outils de diagnostic de l'état de santé d'un milieu à partir de la biosurveillance active de bivalves filtreurs en eau douce. En effet, cette méthode permettra non seulement de détecter les effets engendrés *in situ* par les divers polluants étudiés mais également de générer une importante banque de données de séquences nucléotidiques qui sera utilisée par la suite dans le projet (analyses qPCR).

Sous-tache 4.1.2 : Etude de l'impact écotoxicologique de rejets issus de la STEP, du réseau pluvial et du réseau pluvial-rocade du site de la Jalle de Blanquefort, par biosurveillance active à l'aide de *Corbicula fluminea*.

- **Pilote : EPOC ECOTOX**
- Autre(s) partenaire(s) : EPOC LPTC

Etat de l'art

Les bivalves filtreurs sont des organismes couramment utilisés dans la biosurveillance de la contamination des écosystèmes aquatiques (par exemple l'huître creuse ou la moule marine pour le réseau national ROCCH de l'IFREMER), mais également de leurs effets toxiques (Mussel Watch aux Etats-Unis). En effet, les bivalves filtrent d'importants volumes d'eau pour assurer leurs besoins en termes de respiration et de nutrition, accumulant de fortes quantités de contaminants métalliques ou organiques dans leurs tissus. Ils reflètent ainsi la contamination des milieux et développent des mécanismes de défense ou d'adaptation pour pallier à la présence de ces contaminants, réponses qui sont quantifiables (Marie et al, 2006a,b).

En eau douce, le bivalve filtreur *Corbicula fluminea* est un bon indicateur de la contamination des milieux aquatiques pour des méthodes de biosurveillance active (mise en cage d'organismes issus de zones non contaminées sur des sites potentiellement impactés) (Baudrimont et al, 1999 ; Arini et al, 2011). Néanmoins, à l'heure actuelle, peu d'outils moléculaires sont disponibles chez cette espèce afin de pouvoir étudier de façon globale la réponse de ces organismes aux contaminants présents dans leur environnement.

Objectifs spécifiques

Lors de la sous-tâche 4.1.1, le séquençage du transcriptome de *Corbicula fluminea* nous permettra de développer de nouveaux outils performants et précoces de réponse des organismes aux contaminants présents dans leur environnement, que ceux-ci soient effectivement détectables ou non dans leurs tissus. Nous étudierons en parallèle la réponse de protéines de détoxication des métaux, les métallothionéines (MTs), qui sont inductibles par les métaux ou le stress oxydant, mais qui peuvent également répondre à d'autres types de facteurs, ce qui en fait un marqueur intéressant de l'état général de stress subi par les organismes.

Compte-tenu d'autre part de la pluralité des rejets potentiels pouvant se retrouver dans la Jalle de Blanquefort (rejets de STEP, rejets du réseau pluvial et du réseau pluvial-rocade), et du fait qu'aucune étude écotoxicologique sur bivalves filtreurs n'ait été menée précédemment sur ce site, nous proposons de mettre en place une première phase de diagnostic de l'état de contamination et d'effets toxiques potentiels de ces rejets sur *Corbicula fluminea* à l'aide d'une biosurveillance active sur une période d'une année, à une fréquence trimestrielle.

Nous étudierons ensuite de façon plus précise les effets de la mise en place d'un à deux sites pilotes de traitement des rejets du réseau pluvial-rocade ou de la STEP sur ce système Jalle de Blanquefort sur 2 saisons à une fréquence mensuelle, ceci avant puis après mise en place du site pilote, en complémentarité des actions de suivi des contaminants métalliques et organiques mis en place lors du lot 1.

Méthodologie

Durant la première phase de diagnostic du milieu, des organismes provenant d'un site indemne de pollution métallique ou organique seront transplantés à l'aide de cages perforées directement dans la Jalle, au niveau de 5 sites : amont Jalle, aval du rejet pluvial-rocade, aval du rejet pluvial, aval du rejet de la STEP et enfin aval Jalle durant 1 an. Ces transplantations se feront à une fréquence trimestrielle, avec un renouvellement des individus tous les 3 mois. Cette technique de biosurveillance active a fait ses preuves lors du « Défi Cadmium » de l'AEAG de 2006 à 2008. Elle permet de détecter la présence des contaminants sur plusieurs sites en simultané et d'observer l'effet saison tenant compte à la fois des variations liées aux rejets eux-mêmes soumis entre autres aux aléas climatiques ou hydrologiques, et de celles liées à la physiologie des organismes.

Parallèlement à cette détection des contaminants (métaux et polluants organiques persistants) par bioaccumulation dans les tissus, la mortalité, la croissance et l'état de reproduction des individus sera mesurée, notamment par le calcul de l'indice de condition (poids du corps mou sec / poids de la coquille sèche x 100). L'effet écotoxicologique sera ainsi appréhendé d'une part par les effets sur la physiologie des organismes (croissance, reproduction, voire mortalité), mais également par la mesure de marqueurs précoce de toxicité ou de défense par la quantification relative de gènes d'intérêt par qPCR, gènes qui auront été caractérisés lors du séquençage haut débit du transcriptome de *C. fluminea*. La réponse des MTs sera étudiée également, de manière à faire le lien entre ces réponses transcriptomiques et celles d'ordre plus physiologiques, permettant de caractériser un état de santé général des individus.

Une deuxième phase sera consacrée à l'étude de 2 sites pilotes mis en place pour le traitement des rejets issus du réseau pluvial-rocade et de la STEP par modification de pratiques d'utilisation de certains produits détergents ou d'hygiène corporelle par exemple dans la Jalle. Pour cela, des *Corbicula fluminea* seront transplantés sur 2 saisons (printemps et automne), à raison de cinétiques de prélèvement tous les mois pendant 3 mois, sur 4 sites (amont Jalle, aval des rejets pluvial-rocade et STEP et aval Jalle), et ceci avant puis après mise en place des unités de traitement ou de modification d'usages. Comme précédemment, les organismes proviendront d'un site non impacté et seront mis en cages sur les différents sites pour des durées cette fois de 1 à 3 mois. Les paramètres physiologiques (croissance, reproduction, voire mortalité), de détoxication (MTs) et de réponses transcriptomiques (qPCR de gènes d'intérêt) seront mesurés parallèlement à la bioaccumulation des contaminants dans les tissus des organismes et au regard du suivi réalisé en lot 1. Ces approches écotoxicologiques permettront de valider la véracité des méthodes de traitement ou d'actions proposées de façon à réduire la présence et surtout les effets des contaminants sur les organismes aquatiques, tenant compte ainsi directement de la biodisponibilité de ces composés potentiellement retrouvés dans le milieu.

Résultats attendus

Les résultats attendus sont de deux ordres : (i) le développement de nouveaux outils de diagnostic de la présence et des effets des contaminants en milieu naturel prenant en compte la complexité des facteurs environnementaux pouvant agir sur les réponses des organismes aquatiques ; (ii) la caractérisation de l'effet bénéfique pour le milieu des actions menées en terme de diminution à la source ou de traitements opérationnels des rejets issus soit de STEP, soit du réseau pluvial-rocade.

Sous-Tache 4.1.3 : MISE EN ŒUVRE DU SUIVI DES MARQUEURS MOLECULAIRES CIBLES REPRESENTATIFS DES SOURCES

➤ **Pilote : EPOC LPTC**

Etat de l'art

Quand on considère le nombre de composés à analyser (Actualité chimique, 2014) et le nombre d'écosystèmes ainsi que de rejets à contrôler, il apparaît clairement un enjeu à développer de nouvelles méthodologies d'analyse adaptées aux spécificités des milieux aquatiques (milieu dilué, variabilité spatiale, variabilité temporelle, difficulté d'accès, mélange complexe...) et répondant à une logique d'intégration, d'augmentation de fréquence, et de diminution de coût. Ceci passe par le développement et l'application tant de nouvelles méthodes d'échantillonnage (passif) (Vrana et al., 2005 ; Dévier et al., 2011) que de nouvelles méthodes d'analyse automatisées et miniaturisées (logique haut débit) (Dévier et al., 2011 ; Idder et al., 2013).

Objectifs spécifiques

Un des objectifs de cette tâche (en lien avec la Phase 1) est donc de proposer une méthode de surveillance des rejets et des masses d'eau, basée sur des prélèvements

classiques (ponctuels et moyennés) mais aussi sur les échantillonneurs passifs, qui améliore la surveillance chimique en permettant une meilleure prise en compte de la variabilité temporelle de la contamination. Il est nécessaire de privilégier des techniques « on-line » couplées, robotisées et miniaturisées et aussi d'étendre le spectre des composés détectés par l'utilisation de moyens d'analyses variés (basés sur la spectrométrie de masse). Il est également nécessaire d'abaisser les seuils de détection car on met de plus en plus en évidence l'effet cumulé de composés présents à l'état d'ultra-traces (inférieur au ng/L) en mélange (effet cocktail conduisant à des effets additifs et effets de synergie).

Un autre objectif est participer à établir un diagnostic de l'effet des opérations de réduction à la source ou de traitement des différents rejets (suivi des concentrations des composés cibles avant et après les opérations de traitement dans les différents milieux : sources et milieux récepteurs).

Méthodologie

Après la première phase de diagnostic (cf. Phase 1) il s'agira de sélectionner des composés marqueurs des différentes sources incriminées pour pouvoir caractériser l'efficacité des mesures de réduction mises en œuvre. Nous encadrerons donc les périodes de réduction à la source et de mise en place des pilotes de traitement par des campagne de prélèvements (ponctuels et moyennés). Nous utiliserons également des échantillonneurs passifs adaptés aux composés cibles et nous les exposerons dans le milieu pour encadrer les opérations de réduction. Les échantillonneurs passifs seront soit existants ou seront optimisés/développés pour pouvoir être utilisés avec les composés visés et dans les conditions adaptées aux milieux d'intérêt (sources, réseaux, milieu récepteur).

Nous développerons des méthodes automatisées et robotisées utilisant la SPE (Solid Phase Extraction) en ligne couplée à la LC/MS/MS et la SBSE (Stir Bar Solid Extraction) couplée à la GC/MS/MS dans un triple objectif de diminution des limites de quantification, de réduction de volumes d'eau utilisés et d'augmentation de nombre d'échantillons analysés (ce qui permettra d'améliorer la pertinence du screening tant en termes de sensibilité que de représentativité spatiale et temporelle (augmentation de la fréquence de surveillance)).

Résultats attendus

Les résultats attendus sont de deux ordres : (i) le développement de nouveaux outils de diagnostic de la présence des contaminants en milieu naturel prenant en compte la complexité des matrices environnementales et également l'aspect variabilité; (ii) la caractérisation de l'effet pour le milieu (apports en contaminants) des actions menées en termes de diminution à la source ou de traitements opérationnels des rejets issus soit de STEP, soit du réseau pluvial-rocade.

Sous-Tache 4.1.4 MISE EN ŒUVRE DU DIAGNOSTIC NON CIBLE

- **Pilote : EPOC LPTC**
- Autre(s) partenaire(s) : INERIS

Etat de l'art

De façon à pouvoir documenter la contamination chimique de la façon la plus exhaustive possible et relier présence des contaminants et impact toxique sur les organismes il est nécessaire de diagnostiquer correctement la pression de contamination. Les démarches classiques reposent sur des approches ciblées (Dévier et al., 2011) consistant à rechercher des contaminants, sélectionnés sur la base de résultats d'études de criblage. Cette approche, à condition de disposer des méthodologies modernes ultra-traces requises, est puissante mais insuffisante car on peut passer à côté des composés réellement responsables des effets observés. Il est donc important de développer des approches non ciblées (Actualité chimique, 2014) visant à identifier des contaminants inconnus ou non ciblés (par exemple des produits de transformation des molécules

parents (Dévier et al., 2011). Dans le cas de l'analyse non ciblée, il est nécessaire d'avoir recours à des spectromètres de masse haute résolution (permettant une analyse de composés inconnus ou non ciblés) (Dévier et al., 2011) ou à des méthodes dites bioanalytiques. Pour pallier les limites des approches chimiques conventionnelles, il apparaît en effet intéressant de se tourner vers une évaluation biologique des effets potentiels, en utilisant les bio-essais. En effet les bio-essais, dont certains sont spécifiques de mécanismes d'action, peuvent être plus rapides, plus économiques et surtout plus pertinents pour évaluer la toxicité potentielle globale des cocktails de substances réellement présentes dans l'environnement (Creusot, 2011)

Objectifs spécifiques

Le premier objectif est de développer une méthodologie de diagnostic de qualité basée sur l'utilisation de biotests complémentaires dans une logique bioanalytique. Un second objectif est de développer une méthodologie de screening non dirigé basé sur la spectrométrie de masse haute résolution.

Un dernier objectif est participer à établir un diagnostic de l'effet des opérations de réduction à la source ou de traitement des différents rejets (combinaison du diagnostic ciblé (cf. sous-tâche 4.1.43, du diagnostic non ciblé et de l'approche bioanalytique)).

Méthodologie

Nous utiliserons les échantillons prélevés pour l'encadrement des périodes de réduction à la source et de mise en place des pilotes de traitement par des campagne des prélèvements (mutualisation avec la sous-tâche 4.1.3 : ponctuels, moyennés et intégrés passifs). Les extraits seront analysés par spectrométrie de masse haute résolution dans une logique non ciblée a priori (GC/QTOF ; LC/QTOF). La démarche bioanalytique sera aussi mise en œuvre sur les mêmes extraits à l'aide d'un panel de bioessais *in vitro* (décris dans la tâche 1.2.). Les bioessais choisis sont des tests cellulaires qui révèlent une toxicité aiguë (cytotoxicité par le test MTT), et une toxicité chronique via des mécanismes spécifiques d'action tels que ceux impliqués dans le développement de la génotoxicité (AhR) et de la perturbation endocrinienne (PE : ER, AR, GR). Cette double approche permettra de confirmer la pertinence des marqueurs moléculaires choisis en Phase 1 et/ou d'en proposer des nouveaux plus pertinents (notamment en cas de produits de transformation).

Résultats attendus

Les résultats attendus sont de deux ordres : (i) le développement de nouveaux outils de diagnostic non ciblé (spectrométrie de masse haute résolution et bioanalytique) de la présence des contaminants en milieu naturel; (ii) la caractérisation de l'effet pour le milieu (apports en contaminants) des actions menées en termes de diminution à la source ou de traitements opérationnels des rejets issus soit de STEP, soit du réseau pluvial-rocade ; iii) confirmation ou proposition des marqueurs moléculaires pertinents de suivi.

LIVRABLES ET JALONS

Tâche 4.1.1.

- L.4.1.1.A : Séquençage haut débit du transcriptome de *C. fluminea* : caractérisation des gènes modulés après transplantation *in situ* dans la Jalle sur 3 sites. **12 mois**
- L.4.1.1.B : Réponses comparatives du transcriptome entre les différents sites et en fonction des contaminants identifiés *in situ*. **18 mois**

Tâche 4.1.2.

- L.4.1.2.A : Diagnostic de l'état de santé des organismes transplantés dans la Jalle de Blanquefort. Bioaccumulation métallique et organique, réponses transcriptomiques, physiologiques et biochimiques. 36 mois

- L.4.1.2.B : Suivi des essais pilotes in situ sur l'état de santé des organismes transplantés dans la Jalle de Blanquefort et bénéfices apportés par ces actions. **48 mois**

Tâche 4.1.3.

- L.4.1.3.A : Suivi des solutions de réduction à la source et de traitement (essais pilotes) sur les apports par les différentes sources et sur l'état de contamination du milieu récepteur et bénéfices apportés par ces actions. 48 mois

Tâche 4.1.4.

- L.4.1.4.A : Mise au point d'une méthodologie de screening et de diagnostic non ciblé.
- L.4.1.4.B : Suivi des solutions de réduction à la source et de traitement (essais pilotes) sur les apports par les différentes sources et sur l'état de contamination du milieu récepteur et bénéfices apportés par ces actions. **48 mois**

INDICATEURS DE SUCCES ASSOCIES AUX OBJECTIFS

Concernant les analyses de séquençage, un indicateur de succès reposera non seulement sur l'obtention de séquences de gènes chez le bivalve *Cobicula fluminea* mais également sur l'identification de gènes dont le niveau de transcription sera corrélé au niveau de contamination des individus en un polluant donné.

Concernant les indicateurs chimiques un indicateur de succès sera la finalisation d'une méthodologie optimisée (volume, sensibilité, productivité/haut débit) de suivi des contaminants ciblés ou non ciblés dans les différents milieux tant sources que récepteurs

Un autre indicateur de succès sera de dresser un inventaire des contaminants chimiques avant et après les opérations de réduction et ce d'un point de vue tant qualitatif que quantitatif

Risques et verrous

Risques	Causes	Conséquences	Gravité	Probabilité	Solutions
Difficultés dans la caractérisation des gènes de <i>C. fluminea</i>	Peu de données actuelles sur les transcriptomes de bivalves	Seuls les gènes dont la fonction biologique est connue seront exploités	Peu impactant dans la mesure où plusieurs milliers de gènes sont attendus	Difficilement prévisible	Réitérer les phases de transplantation sur des durées plus courtes si nécessaire
Mortalité des organismes en cours de transplantation	Conditions du milieu trop impactantes pour les organismes ou vandalisme	Pertes d'informations sur les réponses des organismes	Importante puisque perte de données	Difficilement prévisible	Réitérer les dépôts des outils en le sécurisant Compléter avec les échantillonnages classiques
Echantillonneurs passifs pas effectifs	Outils pas adaptés aux molécules ciblées ou	Pertes d'informations sur les contaminants	Importante car pertes d'information	Difficilement prévisible	Proposer des structures potentielles à confirmer par

	vandalisme	incriminés			d'autres techniques
Impossibilité d'identifier les composés inconnus	Absence des composés dans les bases de données	Absence d'information sur l'identité des composés	Peu impactant car de très nombreux autres composés seront suivis et identifiés	Probable	Mettre en place une approche EDA associant une étape supplémentaire de fractionnement
Difficulté de lier présence et effet	Les activités biologiques trouvées par les biotests ne sont pas expliquées (en partie) par les mesures chimiques	Ce ne sont pas les bons composés qui sont dosés	Moyennement impactant car on expliquera toujours une partie des activités		

TACHE 4.2 : EVALUATION ECONOMIQUE

LOT 4	Tâche 4.4		Début:				Fin:					
Titre : EVALUATION ECONOMIQUE												
	CUB	LDE	EPOC			Irstea		ADESS	EA 4139	INERIS	SE	Cap-Sciences
Participants	X	X	X	X	X	ECO	SOCIO					
Pilote : Irstea-Economie												
Sous-tâche 4.2.0 : Cadre conceptuel pour une aide à la décision en matière de réduction de micropolluants dans les eaux urbaines : l'évaluation économique												
Sous-tâche 4.2.1 Évaluation économique des bénéfices de la réduction des micropolluants d'origine domestique												
Sous-tâche 4.2.2 : Cadre préalable pour une évaluation économique des bénéfices de réduction des micropolluants de la source hospitalière												
Sous-tâche 4.2.3 : Évaluation économique des bénéfices de réduction des micropolluants de la source industrielle par la méthode des transferts												

Livrables et jalons

- J.4.2.A : organisation de focus groups, établissement des scénarios et construction des questionnaires d'enquête sur les solutions mises en œuvre auprès de la source domestique
- L.4.2.A** : rapport détaillé de l'analyse bénéfice-coût des solutions techniques proposées pour la réduction des micropolluants d'origine domestique dans les eaux urbaines à l'issue d'un travail postdoctoral.
- L.4.2.B** : rapport synthétique/guide méthodologique sur la manière dont l'évaluation économique multi-attributs pourrait s'approprier la problématique de réduction des micropolluants de la source hospitalière.
- L.4.2.C** : un mémoire de master 2 en économie de l'environnement portant sur le transfert de bénéfice de la réduction des micropolluants dans les eaux usées d'origine industrielle.
- J.4.2.B : construction d'une base de données des coûts des solutions sur la source pluviale
- L.4.2.D** : un rapport de fin d'étude d'un élève-ingénieur sur l'évaluation coût/efficacité des différentes solutions pour la réduction des MP issue des eaux pluviales.

OBJECTIFS DE LA TACHE

- Identifier et construire, pour chaque type de source les différents scénarios d'actions (combinaisons de solutions et d'objectifs de réduction de micropolluants dans les eaux usées à atteindre) qui seront soumis à l'analyse économique.

- Proposer des estimations de coûts et de bénéfices pour chaque type de source, les scénarios d'actions visant à réduire les micropolluants, en mobilisant les outils de l'évaluation économique : le moindre coût pour un objectif environnemental donné (approche coût-efficacité), ou le maximum de bénéfice étant donné les coûts (approche coût-bénéfice).
- Chercher les scénarios d'actions qui seraient les plus efficents pour chaque type de micropolluant étant donné la contribution de chaque source à l'effort de réduction des micropolluants.

DESCRIPTION DE LA TACHE

L'évaluation économique porte ici sur l'ensemble de solutions expérimentées dans le lot 3 du projet telles que définies par les experts ayant une connaissance bien précise des sources concernées. Chaque solution expérimentée aura été décrite et dimensionnée (en termes physiques : capacité de traitement, micropolluants cibles, taux de réduction par m³ d'eaux traitées, etc.) si bien que son coût global peut donc être estimé par les experts des différentes tâches ci-dessus mentionnées. L'évaluation économique s'appuiera sur les données de coûts issues de ces différentes tâches pour procéder à l'analyse économique de l'intérêt des solutions techniques et comportementales envisagées dans le projet REGARD, pour les différentes sources, au regard des micropolluants cibles et des performances environnementales des solutions techniques disponibles ou au stade actuel d'expérimentation. Il faut cependant souligner que les capacités financières des collectivités locales restent limitées. Les solutions comportementales tiennent par conséquent une place importante dans le projet de REGARD.

L'objectif est en effet de chercher à réduire les micropolluants en amont pour les sources domestiques, industrielles et hospitalières, afin de limiter le recours aux traitements en station. Les dispositions des consommateurs, des industriels ou des professionnels de santé à changer de pratiques pour réduire les micropolluants en amont conditionnent par conséquent l'efficacité des solutions techniques, ici le recours aux STEP (traitement tertiaire) comme dernier rempart. L'évaluation économique s'attache à étudier les bénéfices de différents scénarios combinant solutions comportementales et techniques pour diminuer les micropolluants dans les eaux usées, pour chacune de ces trois sources (analyse coût-bénéfice). Ces bénéfices seront comparés aux coûts pour statuer au final, pour chacune des sources, sur le scénario d'actions le plus efficace selon le critère du maximum de bénéfice par micropolluant (ou pour un groupe de micropolluants), étant donné le coût de traitement en STEP actuellement. Pour la source pluviale, plusieurs solutions techniques peuvent être évoquées et expérimentées, c'est pourquoi nous privilégions la mise en œuvre d'une analyse coût-efficacité. Elle permet ici d'identifier la technique la plus innovante au moindre coût. Nous organisons l'évaluation économique en cinq sous-tâches (la première étant à la fois un préambule aux évaluations et une synthèse des résultats des évaluations, d'où sa numérotation spécifique) :

- Établir le cadre conceptuel de la méthodologie de l'évaluation économique qui va être mise en œuvre pour les différentes sources analysées et fournir l'ensemble des clés de lecture des résultats pour l'aide à la décision (tâche 4.2.0) ;
- Évaluer les bénéfices associés à différents scénarios des programmes d'actions de réduction des micropolluants de source domestique (tâche 4.2.1.) ;
- Établir les fondamentaux conceptuels et méthodologiques préalables à une évaluation des bénéfices attendus de la réduction de micropolluants d'origine hospitalière dans les eaux usées (tâche 4.2.2).
- Évaluer les bénéfices associés à différents scénarios de réduction de micropolluants d'origine industrielle dans les eaux usées par la méthode des transferts (tâche 4.2.3) ;
- Établir les fonctions de coûts des solutions techniques alternatives pour le traitement des micropolluants de source pluviale dans une optique de coût-efficacité (tâche 4.2.4).

Sous-tache 4.2.0 : Cadre conceptuel pour une aide à la décision en matière de réduction de micropolluants dans les eaux urbaines : l'évaluation économique

- **Pilote : Irstea Economie**
- Autre(s) partenaire(s) : Lyre

État de l'art

La conception d'une méthode d'évaluation économique des actions publiques est une préoccupation permanente pour les décideurs publics pour apprécier l'efficience dans l'utilisation des moyens de financement et éclairer les arbitrages. La littérature offre un panel de méthodes, cependant les plus couramment retenues sont l'approche coût-efficacité (ACE) et l'approche coût-bénéfice (ACB). L'évaluation économique des bénéfices des mesures de protection ou de restauration des masses d'eau dans la perspective de l'amélioration de leur état écologique (l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés aux eaux de surface) a été largement documentée et stabilisée au travers des réflexions qui ont accompagné la mise en place de la DCE (cf. Guide de WATECO, 2003). Ce guide propose de distinguer dans l'évaluation économique deux types de situations. La première concerne l'identification des options techniques les plus performantes par l'analyse de leur coûts-efficacité, au regard des normes environnementales préétablies. L'approche coût-efficacité s'applique par conséquent pour les situations où les normes sont partagées et peu controversées et que différentes solutions techniques peuvent être envisagées. Le but est dans ce cas d'identifier, parmi les solutions techniques disponibles, l'option la plus performante en termes de coût. **Cette méthode s'applique parfaitement, dans ce projet, à l'évaluation économique des différentes solutions techniques envisagées pour la réduction des micropolluants de source pluviale.** L'évaluation économique se concentre alors sur la reconstruction des coûts. La seconde situation concerne les cas dérogatoires pour lesquels les objectifs environnementaux seront davantage négociés qu'imposés au regard des différents usages de l'eau, alors qu'il n'y a qu'une voie technique pour y arriver. Dans ce contexte, l'approche en termes de bénéfice-coût s'impose. Le but de l'évaluation économique est dans ce cas de fournir des arguments pour justifier la mise en œuvre d'une telle solution. D'une manière générale, on cherche à traduire les performances de ces solutions en termes monétaires, en s'appuyant sur les préoccupations environnementales des différents usagers, habitants et citoyens qui en sont les principaux bénéficiaires (Hanley, 2001). **L'approche bénéfice-coût sera la méthodologie privilégiée dans ce projet pour traiter la réduction des micropolluants des sources domestique, hospitalière et industrielle compte tenu de la place centrale que le projet REGARD accorde aux solutions de type comportemental** (changement de pratiques). C'est du côté des bénéfices que l'ignorance serait donc la plus importante, la recherche s'oriente alors vers l'évaluation des bénéfices (Kontogianni et al., 2003).

Méthodologie

La mise en œuvre d'une évaluation économique originale pour l'estimation des bénéfices de scénarios d'actions de réduction des micropolluants aux différentes sources (domestique, industrielle, et hospitalière) reste irréalisable faute de moyens techniques, financiers et de temps. Nous avons choisi de focaliser cette évaluation originale sur la source **domestique**, et de procéder à l'évaluation économique pour les autres sources de manière secondaire. En effet, la problématique des micropolluants d'origine domestique est une préoccupation émergente. Par ailleurs, l'hétérogénéité des comportements de consommation des ménages et l'éventail des possibles en termes de changements de pratiques ouvrent vers des scénarios d'actions dont l'évaluation ne peut être conduite à dire d'experts. Il nous semble à ce stade que cette source spécifique de pollution peut donner lieu à une évaluation économique originale sur la base d'une enquête qui explorera les choix individuels des enquêtés pour des différentes solutions alternatives de réduction de micropolluants. La source **hospitalière** a un statut un peu particulier en termes de leviers d'action. Les changements de pratiques en milieu

hospitalier renvoient à la tension entre enjeux de santé et enjeux environnementaux, tout particulièrement lorsqu'on évoque le cas des résidus médicamenteux. La solution technique, qui consisterait à construire un site de traitement dédié à la sortie de l'hôpital (cf. hôpital militaire Robert Piqué), sera par ailleurs explorée dans le projet et n'est donc pas, à ce jour, suffisamment « dimensionnée » pour permettre une évaluation économique originale des bénéfices. En revanche, compte tenu de la prise de conscience croissante pour la question des pollutions issues du cadre hospitalier, nous proposons de mener une réflexion sur la manière dont une telle évaluation *pourrait* être implantée une fois les éléments techniques et comportementaux identifiés et dimensionnés. Pour la partie **industrielle**, on procèdera par transfert de valeur à partir des rares études disponibles dans la littérature. La méthode de transfert des bénéfices ainsi mise en œuvre permettra de reconstruire les bénéfices pour des scénarios de réduction des micropolluants sur le site d'étude.

Nous privilégierons en revanche une ACE en ce qui concerne la source **pluviale** de pollution puisque seront testées plusieurs options techniques de traitement des eaux pluviales.

Résultats attendus

Nous dresserons, à l'issue de ces différents travaux, le bilan économique des différentes solutions qui peuvent être envisagées, et cela pour chaque micropolluant-cible, ou pour chaque groupe de micropolluants. Ce bilan se présente sous la forme d'un tableau récapitulatif (cf. ci-dessous) qui restituera les résultats des évaluations économiques des solutions par source. Il pourra être par la suite utilisé dans la tâche 4.4 dédiée à la synthèse des différentes évaluations et aux préconisations.

La mobilisation des participants des lots 2 et 3 du projet permettra de disposer des éléments techniques qui permettront d'estimer pour chacune des solutions, les coûts totaux de leur mise en œuvre, en appliquant la méthode dite « des ingrédients » afin de ne pas se limiter uniquement aux éléments comptables pour établir les coûts des solutions identifiées.

Schéma-type pour un niveau- objectif global de réduction de micropolluants par source

	 Pluvial voirie	 Domestique	 Industrielle	 Hospitalière
Objectif Entrée/sortie de station				
Solution envisagée				
Coûts				
Bénéfices				

Sous-tache 4.2.1 ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES BÉNÉFICES DE LA REDUCTION DES MICROPOLLUANTS D'ORIGINE DOMESTIQUE

➤ Pilote : IRSTEA Economie

Etat de l'art

Les eaux usées d'origine domestique rejetées dans les cours d'eau constituent une des principales sources de contamination des milieux aquatiques par les micropolluants chimiques. Les comportements des ménages à leur domicile génèrent en effet une contamination chimique des eaux urbaines à travers le rejet dans les eaux usées de différents déchets. La réduction de ces micropolluants constitue actuellement une préoccupation majeure des collectivités locales. Dès lors, pour permettre la réalisation d'une telle amélioration au niveau de la seule source domestique, deux moyens peuvent être envisagés (qui seront particulièrement étudiés dans les actions de recherche 1.2.3 et 3.2 notamment). Les solutions préventives consistent à développer des stratégies

d'accompagnement des changements de pratiques de la part des ménages dans leurs différents comportements domestiques en lien avec leurs usages de cosmétiques, médicaments, produits d'entretien. Elles s'appuient pour l'essentiel sur le registre informationnel pour faciliter, responsabiliser, voire encadrer les comportements des citoyens. Cette option ne va pas de soi car elle reste conditionnée par les dispositions des habitants à faire évoluer leurs pratiques. La deuxième solution, plutôt curative, vise à traiter les micropolluants au niveau des stations d'épuration. La mise en œuvre de cette solution impliquant un investissement financier conséquent, il pourrait se traduire par une augmentation des contributions financières demandées aux ménages pour les réaliser via une augmentation du prix de l'eau par exemple. La combinaison des deux solutions (comportementale et technique) constitue certainement la voie la plus crédible pour aboutir à un objectif environnemental significatif et la minimisation des coûts des traitements, à la fois du point de vue des collectivités que du point de vue des ménages (à l'échelle individuelle).

L'évaluation économique des bénéfices des solutions proposées pour réduire les micropolluants d'origine domestique n'a pas encore été abordée dans la littérature économique. Elle renvoie cependant à la problématique de la réduction des externalités négatives (impacts négatifs sur l'environnement naturel) générées par les pratiques de consommation des différents produits polluants par les ménages et les bénéfices attendus (par ces mêmes ménages) des mesures concrètes pour rétablir la qualité de l'environnement par des solutions comportementale et technique compte tenu de la performance environnementale de la solution technique disponible. L'évaluation de ces bénéfices renvoie de facto à différents scénarios d'évolution des pratiques de consommation de produits « polluants » étant donnés les objectifs de réduction de micropolluants (normes) qui peuvent être visés en sortie de station. Le recours à la méthode d'évaluation des préférences déclarées (Bateman et al., 2002) et en l'occurrence la mise en œuvre de la méthode des choix multi-attributs (Dachary-Bernard et al., 2012) va permettre de reconstruire les bénéfices des programmes publics combinant solutions comportementales et traitement en station pour la réduction de micropolluants dans les eaux usées, tenant compte des préférences des ménages en référence aux produits polluants à réduire de manière prioritaire. Ces préférences sont supposées ici être fonction de leur contrainte budgétaire (via une contribution financière plus ou moins élevée pour le traitement en station des reliquats de micropolluants), leurs préoccupations en matière environnementale et enfin leur niveau d'information sur l'enjeu.

Objectifs spécifiques

Plus précisément, à travers cette évaluation économique, on s'attache à évaluer le **consentement à payer des ménages pour réduire la présence de ces composés chimiques dans les eaux usées** mais selon différentes combinaisons de micropolluants qui seraient au final à traiter (ou non) de leur point de vue par un changement de leurs pratiques. Ces consentements à payer constituent ici un indicateur monétaire des bénéfices des solutions de traitements envisagés (comportementales et techniques). Leur agrégation à l'échelle de la population de la Cub donnera le bénéfice total des solutions proposées. La méthode des choix multi-attributs permet ici de disposer à la fois des consentements à payer marginaux (pour chaque type de polluant étudié en rapport aux actions sous-jacentes) et du consentement à payer global pour différentes combinaisons possibles de polluants cibles. Ces différents bénéfices peuvent être comparés aux coûts selon les différents scénarios explorés.

Méthodologie

La mise en œuvre de la méthode multi-attributs pour l'évaluation économique des bénéfices des programmes environnementaux se déroule en plusieurs étapes-clés communes aux méthodes de modélisation des choix (Bennett et al, 2001) :

- (1) la conception des séries de choix alternatifs qui vont être proposés;
- (2) l'enquête ;
- (3) l'estimation des consentements à payer.

La conception des séries de choix alternatifs passe d'abord par l'identification des attributs à considérer dans le protocole d'enquête et la définition des différents niveaux qu'ils peuvent atteindre. Les différents attributs selon leurs niveaux seront par la suite combinés pour générer des scénarios alternatifs qui vont être présentés aux enquêtés dans le cadre d'une « série de choix » ou « expérience » composée généralement de deux scénarios alternatifs à comparer avec un scénario de référence (*statu quo*) qui, lui, sera commun pour l'ensemble des séries de choix soumises à l'évaluation. Chaque scénario est défini par un ensemble d'attributs non monétaires et un attribut monétaire correspondant à la contribution de l'individu au financement du programme public soumis à l'évaluation. Pour le scénario de *statu quo* (pas d'intervention publique), cet attribut monétaire prend la valeur nulle. Au moment de l'enquête, chaque individu doit sélectionner, pour chaque série, son scénario préféré. On peut ainsi, par le renouvellement de l'expérience de choix, analyser les relations entre les attributs et entre les différents niveaux de chacun des attributs dans les préférences individuelles. La méthode multi-attributs autorise les individus à disposer de préférences hétérogènes. Nous développons cette évaluation autour des 3 principaux micropolluants d'origine domestique : les résidus médicamenteux, les substances associées à l'usage de cosmétique/produits d'hygiène corporelle et les substances associées aux tâches ménagères (lessive/vaisselle et entretien de la maison).

A titre indicatif, les scénarios proposés aux enquêtés pour l'évaluation, qui ont un caractère *hypothétique* dans le sens où ils traduisent des solutions alternatives *possibles*, peuvent intégrer les attributs suivants :

- les types de micropolluants pour lesquels les consommations de produits associés peuvent être réduites: chaque grande catégorie de polluant (médicament, cosmétique, détergent) sera définie comme un attribut et renvoie à une pratique domestique particulière (santé, soin de la personne, entretien du domicile) qui permettra d'en caractériser les modalités ;
- la contribution financière qui sera demandée aux usagers pour financer les coûts de traitement des micropolluants en station: sur ce point particulier, une réflexion approfondie sera menée quant au type d'instrument de paiement à privilégier. L'évolution de la redevance pour eaux usées serait le support le plus direct. Cependant, peu d'usagers est familier de l'existence de cette redevance. Nous pourrons envisager une mise à contribution plus simple sous forme d'une augmentation du tarif de l'eau. Cependant, même dans ce cas, le véhicule de paiement peut induire des biais stratégiques. Le support de paiement définitif sera décidé au moment de l'enquête, après avis auprès d'experts ;
- le taux de reliquats de micropolluants en sortie de station compte tenu de la capacité technique d'abattement.

L'enquête proprement dite sera conduite auprès d'un échantillon d'individus qui sera représentatif des habitants des communes de la CUB servies par la station d'épuration étudiée (Cantinolle). Ainsi, nous envisageons d'apporter une attention particulière à l'analyse de la distribution spatiale des bénéfices des différents scénarios envisagés selon la distance plus ou importantes aux lieux de traitement (Tait et al., 2012).

Il est clair que l'exercice d'évaluation monétaire n'a de sens que si les individus interrogés répondent avec un minimum de connaissance. Les micropolluants renvoient à des préoccupations environnementales nouvelles si bien que la mise à disposition d'informations devrait influer progressivement sur les comportements des ménages et faire évoluer leurs priorités en termes de solutions curatives. L'idée défendue derrière cette affirmation, en cohérence avec les travaux menés dans REGARD en écologie familiale, est la suivante : la sensibilité aux enjeux environnementaux s'accroît avec les informations dont les citoyens disposent. Il est d'ailleurs important de souligner à ce stade que la mise à disposition de ces informations constitue un des piliers des solutions comportementales proposées. Nous allons donc développer un protocole qui permet de tester l'influence de cette information supplémentaire sur les préférences des ménages et

leurs consentements à payer (Brouwer et al., 2010). Sur ce point spécifique, nous travaillerons en partenariat avec deux partenaires du projet : ADESS et Cap Sciences.

Résultats attendus

L'évaluation économique des bénéfices de la réduction des micropolluants de source domestique dans les eaux urbaines doit déboucher sur la mise à disposition de l'équivalent monétaire des variations du bien-être des personnes enquêtées pour différents scénarios décrivant à la fois les changements de pratiques domestiques qu'ils sont prêts à opérer étant donné leurs préoccupations environnementales, leurs habitudes de consommations, les objectifs collectifs de réduction de micropolluants en sortie de station, et leur contrainte budgétaire. L'agrégation de ces bénéfices individuels à l'ensemble de la population de la Cub donnera le bénéfice total de solutions comportementale et technique envisagées. Il sera calculé pour différents scénarios objectifs de réduction de micropolluants en sortie de station. Ces valeurs seront comparées aux coûts totaux des solutions dans la tâche 4.2.0.

* *Risque associé à la sous-tâche 4.2.1 : recrutement d'un post-doc*

SOUS-TACHE 4.2.2 : CADRE PREALABLE POUR UNE EVALUATION ECONOMIQUE DES BENEFICES DE REDUCTION DES MICROPOLLUANTS DE LA SOURCE HOSPITALIERE

- **Pilote : Irstea Economie**
- Autre(s) partenaire(s) : tous

Etat de l'art

La question de la réduction des micropolluants d'origine hospitalière devient un enjeu important à l'échelle des collectivités. La présence de résidus médicamenteux dans les eaux usées mobilise la communauté scientifique sur leurs impacts sanitaires et environnementaux. Le projet REGARD participe à améliorer les connaissances dans ce domaine en ce qui concerne le territoire de la Cub tant au niveau de la caractérisation chimique des micropolluants d'origine hospitalière (tâche 1.3) qu'en termes de pratiques hospitalières impliquées et des leviers d'action envisageables pour réduire cette pollution (tâche 1.2). Cependant, l'état des connaissances à ce jour ne permet pas à l'économie de disposer d'un cadre suffisamment dimensionné pour proposer une évaluation économique de ce que la population retirerait de solutions de traitement à la source (comportementale et techniques).

Certains travaux en évaluation économique se sont intéressés au cas particulier des résidus médicamenteux dans les eaux urbaines (Kotchen et al., 2009). Ils évaluent le consentement des ménages à payer pour et leur disposition à participer à certains programmes de recyclage de médicaments. Même si ce type d'étude souligne l'intérêt croissant pour l'enjeu, la seule source domestique est concernée et au regard du seul comportement de rejet dans les déchets de médicaments périmés ou devenus inutiles (ce qui n'expliquerait qu'une part infime de substances médicamenteuses dans le milieu). D'autres travaux ciblent plus particulièrement la réduction des résidus médicamenteux dans les eaux usées hospitalières (Schuwirth et al., 2012) sur la base d'une démarche multicritères, de manière à identifier les solutions « partagées » par les différentes parties prenantes pour réduire la présence de composés pharmaceutiques dans les eaux usées hospitalières. Dans ce cas, l'étude a pour objet d'identifier les solutions acceptables par l'ensemble des acteurs impliqués, mais aucune estimation économique de ces solutions n'est proposée.

Partant de ces constats scientifiques et empiriques, nous pensons pouvoir aujourd'hui développer un cadre de référence pour supporter une éventuelle analyse coût-bénéfice dans le cadre de la réduction des micropolluants d'origine hospitalière.

Objectifs spécifiques

Nous visons ici à établir le cadre conceptuel préalable à une éventuelle future évaluation économique des bénéfices de réduction des micropolluants à la source hospitalière. Il s'agit de dresser un état de l'art des travaux ayant pu s'intéresser à cette problématique, et d'en retirer les principaux éléments pour servir de base à l'évaluation. Nous proposerons d'identifier les verrous qui se présentent aujourd'hui à nous et la manière dont ils pourraient être levés dans le cadre de cette évaluation.

Méthodologie

La méthode des choix multi-attributs, appliquée dans le cadre de ce projet à la source domestique, serait potentiellement un bon candidat pour une évaluation des bénéfices de réduction des micropolluants hospitaliers. Il s'agira dès lors d'exposer les fondamentaux à une telle évaluation (qui pourrait être mise en œuvre ultérieurement, à l'issue du projet, selon les éléments qui auront été apportés par cette sous-tâche). Pour cela, nous appuierons notre travail i) sur une revue de la littérature en économie et ii) sur les connaissances/résultats des partenaires du consortium travaillant sur la source hospitalière.

Résultats attendus

Cette sous-tâche prévoit donc de dresser un panorama (non exhaustif mais le plus riche possible) des études économiques ayant traitées de la question des micropolluants d'origine hospitalière. Ce travail doit être vu comme un préalable à une évaluation économique, et devrait fournir à l'issu du projet un type de protocole de mise en œuvre de l'évaluation économique

Cette recherche exploratoire doit pouvoir donner lieu à une éventuelle future évaluation dans la continuité du projet REGARD conditionnée à l'intérêt des parties prenantes (collectivités et centres hospitaliers) et aux principaux résultats produits par les partenaires du projet investis dans la source hospitalière.

Sous-tâche 4.2.3 : ÉVALUATION ECONOMIQUE DES BÉNÉFICES DE REDUCTION DES MICROPOLLUANTS DE LA SOURCE INDUSTRIELLE PAR LA MÉTHODE DES TRANSFERTS

- **Pilote : Irstea Economie**
- Autre(s) partenaire(s) : tous

Etat de l'art

Une évaluation économique des bénéfices attendus d'une réduction des micropolluants d'origine industrielle pourrait procéder de la même manière que la démarche suivie pour la source domestique. Cependant, ce type d'évaluation étant coûteux, il est judicieux de développer la méthode de transfert de bénéfices (MTB) (Brouwer, 2000). Celle-ci procède par réplicabilité des bénéfices obtenus sur un site « similaire » au site d'étude (appelé site d'application), permettant de faire « l'économie » d'une nouvelle enquête et de s'inscrire dans un courant de travaux existants (Hanley et al., 2006) (Rambonilaza, 2004). La diversité des entreprises ou des entités industrielles concernées complique ici le recours à la MTB. La caractérisation des substances chimiques liée à la source industrielle menées dans la tâche 1 ainsi que les réflexions en termes de leviers d'action (sous-tâche 3.3) permettront de définir les objectifs de réduction de micropolluants associés et les secteurs d'activités impliqués dont il serait potentiellement attendus des changements de pratique. Cet « état des lieux » permettra de définir notamment les critères qui serviront de base à la caractérisation de la « similitude » entre deux sites et qui appuieront alors la sélection des études pour le transfert des bénéfices.

Ainsi, l'évaluation économique menée dans cette sous-tâche s'intéressera aux bénéfices attendus de la réduction de ces micropolluants par la combinaison de solutions comportementales dédiées et le traitement en station.

Objectifs spécifiques

Etablir un tableau récapitulatif de valeurs potentiellement transférables pour disposer d'une évaluation des bénéfices de la réduction des micropolluants d'origine industrielle, et discuter des conditions de leur utilisation sur le territoire de la Cub.

Méthodologie

Depuis quelques années, le CGDD a mis en place ce qu'on appelle l'Outil D4E pour l'analyse bénéfice-coût de l'amélioration des états écologiques des masses d'eau de surfaces par la réduction de certains polluants d'origine industrielle. Cet outil met à disposition des valeurs économiques de référence des bénéfices environnementaux de l'amélioration des états des masses d'eau de surfaces, à partir d'études conduites sur le territoire français (voir également www.eaufrance.fr) pour certains secteurs industriels. Nous proposons de mobiliser cette base comme point de départ pour le projet REGARD et d'étendre les études à exploiter aux bases de données internationales (www.evri.ca), voire par l'identification des études très récentes (et non encore recensées dans de telles bases). Les transferts de valeurs ne peuvent être ici opérés que pour les secteurs d'activités pour lesquels des études sont disponibles.

Résultats attendus

L'application de la MTB à l'évaluation économique des bénéfices attendus de la réduction des micropolluants d'origine industrielle dans les eaux urbaines doit déboucher sur la mise à disposition d'un indicateur monétaire pour les secteurs d'activités qui ont déjà été étudiés dans la littérature. Dès lors, il sera possible d'agrégner les bénéfices et de procéder à l'analyse de l'efficience des solutions techniques proposées, en comparant ces bénéfices (agrégés à l'échelle des entreprises des secteurs identifiés pour la Cub) aux coûts totaux.

* *Risque associé à la sous-tâche 4.2.2 : disponibilité d'études adéquates pour le transfert*

Sous-tâche 4.2.4 : ÉVALUATION ECONOMIQUE DES SOLUTIONS MISES EN ŒUVRE A LA SOURCE PLUVIALE : ANALYSE COUT-EFFICACITE

- Pilote : Irstea Économie
- Autre(s) partenaire(s) : tous

Etat de l'art

Le cas de la source pluviale est assez différente des précédentes pour décider du mode d'outil économique à mobiliser pour évaluer les bénéfices de la réduction des micropolluants à cette source. En effet, à l'heure actuelle, les eaux d'origine pluviale se déversent directement dans la rivière et ne font pas l'objet d'un traitement particulier en amont. Les efforts de réduction de la pollution peuvent porter sur différentes techniques (de la rétention avant rejet dans la rivière, au traitement tertiaire) avec des coûts qui varient selon la localisation, le type de sol, etc. L'analyse économique vise alors à évaluer les coûts totaux de chacune des solutions ou de leurs combinaisons, en s'appuyant sur plusieurs scénarios de mise en œuvre. Les évaluations qui seront menées seront donc d'autant plus précises que les données détaillées sur les coûts sont disponibles et le dimensionnement des solutions établi en amont. Il s'agit par la suite de procéder à l'analyse coût-efficacité (ACE) de chacun des scénarios, et de sélectionner ceux qui seront compatibles avec la capacité financière des collectivités.

L'ONEMA a récemment publié un rapport sur les évaluations économiques en appui à la gestion de l'eau et des milieux aquatiques. Une étude plus spécifiquement dédiée à l'analyse coût-efficacité a notamment été faite, prenant la forme d'une analyse de 48 ACE réalisées dans 22 pays européens. Une des conclusions de l'étude précise que ces ACE sont encore mal intégrées dans les processus de décision. Partant de ce constat, nous chercherons à répondre en partie à cette difficulté en fournissant des éléments

chiffrés qui puissent alimenter une base de données locale sur les coûts de réduction des micropolluants, pour l'analyse coût-efficacité des solutions envisagées pour la source pluviale.

Objectifs spécifiques

Nous viserons dans cette dernière sous-tâche à répondre à 3 objectifs spécifiques :

- Construire une base de données permettant d'évaluer les coûts associés à la mise en œuvre de chacune des solutions techniques alternatives proposées par le projet REGARD pour traiter de la pollution à la source pluviale ;
- Estimer les coûts totaux de chacune des solutions ou de leurs combinaisons ;
- Livrer les performances de chacune des solutions sous l'angle de leur coût-efficacité et les discuter par rapport à la capacité financière des collectivités, et les jeux des acteurs impliqués.

Méthodologie

Nous envisageons ici d'appliquer une approche générique de l'analyse coût-efficacité qui va se dérouler en trois étapes et impliquer la participation des partenaires du consortium à la fourniture des éléments nécessaires aux calculs de coûts:

- Construction de différents scénarios de mise en œuvre des solutions techniques.
- Récolte des données et chiffrage des coûts directs (investissement, fonctionnement) et indirect (se rapportant aux coûts supportés par d'autres acteurs que ceux impliqués directement dans la mise en œuvre des solutions).
- Recherche du scénario présentant le moindre coût, ou du moins compatible avec la capacité financière des collectivités.

Résultats attendus

Nous attendons livrer l'ensemble des coûts totaux pour chacune des solutions techniques envisagées dans le projet REGARD pour traiter les micropolluants dans les eaux pluviales. Un regard critique porté sur ces chiffres permettra d'apporter une conclusion sur le scénario le plus coût-efficace au regard des enjeux locaux de réduction de la pollution et des contraintes locales des collectivités.

LIVRABLES ET JALONS DE LA TACHE 4.2

- source domestique :

J.4.2.A : organisation de focus groups, établissement des scénarios et construction des questionnaires d'enquête ;

L.4.2.A : rapport détaillé de l'analyse bénéfice-coût des solutions techniques proposées pour la réduction des micropolluants d'origine domestique dans les eaux urbaines à l'issue d'un travail postdoctoral.

- source hospitalière :

L.4.2.B : une réflexion approfondie sous forme de rapport synthétique/guide méthodologique sur la manière dont l'évaluation économique multi-attributs pourrait s'approprier cette problématique de réduction des micropolluants à la source hospitalière.

- source industrielle :

L.4.2.C : un mémoire de master 2 en économie de l'environnement portant sur le transfert de bénéfice de la réduction des micropolluants dans les eaux usées d'origine industrielle.

- source pluviale :

J.4.2.B : construction d'une base de données des coûts en collaboration avec le Lyre et l'ensemble des partenaires impliqués ;

L.4.2.D : un rapport de fin d'étude d'un élève-ingénieur encadré par Irstea/Lyre.

TACHE 4.3 : EVALUATION SOCIETALE

LOT 4	Tâche 4.3		Début:				Fin:					
Titre : EVALUATION SOCIETALE												
	CUB	LDE	EPOC LPTC	TGM	EA	Irstea ECO	SOCIO	ADESS	EA 4139	INERIS	SE	Cap-Sciences
Participants		R					X	X	X		X	
Pilote : LDE												
Livrables et jalons												
L.4.3.A : Rapport sur les gains et les contraintes des actions de réduction des MP dans les eaux urbaines du point de vue sociétal (sur le mode de vie des individus concernés, l'organisation du travail, les aspects éthiques et politiques)												
L.4.3.B : Organisation d'une discussion (lors du colloque de restitution finale ?) sur ces questions avec les membres du consortium et les acteurs ayant participé à la recherche-action et représentant chacune des sources investiguées.												
L.4.3.C : Document préparatoire à un débat public sur la question de la pollution des milieux aquatiques par les MP et l'innovation sociétale.												

OBJECTIFS DE LA TACHE

- Interroger l'utilité sociale d'une réduction des micropolluants dans les eaux urbaines
- Mesurer la pertinence et l'acceptabilité des actions mises en œuvre sur la source domestique (y compris la sensibilisation via Cap Sciences) par les participants eux-mêmes (ménages référents)
- Evaluer la pertinence et l'acceptabilité des actions mises en œuvre sur la source pluviale en ce qui concerne le changement de pratiques des collectivités, par les acteurs (agents des services techniques, élus...)
- Evaluer l'impact des changements de pratiques proposées dans les centres hospitaliers partenaires ainsi que des actions de sensibilisation effectuées auprès du personnel hospitalier
- Préparer les bases d'un débat ouvert sur l'utilité, pour la société dans son ensemble, de réduire les micropolluants dans les eaux urbaines, réunissant, dans un premier temps, tous les acteurs ayant participé au projet (usagers/consommateurs/citoyens, associations concernées, élus et agents des collectivités, personnels hospitaliers, industriels, scientifiques, gestionnaires de l'eau...).

DESCRIPTION DE LA TACHE

Cette tâche est intimement liée aux tâches de mise en œuvre des actions sur chaque source qui devront contenir, le plus en amont possible, une méthodologie d'évaluation de ces actions d'un point de vue sociétal. Nous entendons par là l'évaluation des gains et des contraintes générés par les actions dont l'objectif est de réduire les risques liés aux micropolluants dans les eaux urbaines. Si dans ce projet soumis à l'ONEMA, les risques dont il est question sont ceux liés au bon état du milieu aquatique, l'évaluation sociétale nécessitera d'aller au-delà et de questionner les « bienfaits » de la réduction des MP aussi au plan sanitaire et social (en termes de bien-être par exemple)... englobant alors les considérations liées à ce qui est couramment appelé le développement durable.

Se poser la question de l'évaluation (de quelque nature qu'elle soit) des actions proposées en amont de leur mise en œuvre nous apparaît essentiel car « lorsque des utilisateurs, des groupes sociaux ou des citoyens prennent part à un processus de conception, ils sont davantage capables que les concepteurs et ingénieurs de prendre en compte des aspects sociaux à un stade précoce. Les concepteurs anticipent rarement les effets sociaux, ils éprouvent des difficultés à anticiper à temps les conditions de réception par les usagers. [...] Ils réagissent souvent aux effets sociaux seulement quand ils se produisent, ce qui conduit à donner aux problèmes des solutions ad hoc. » (Schot, 1998)

METHODOLOGIE

Nous envisageons notamment cette évaluation dans le cadre de la recherche participative qui sera menée avec les ménages référents, qui, en plus d'être volontaire pour changer certaines de leurs habitudes de vie relatives à l'emploi de produits impactants pour les milieux aquatiques, feront un retour d'expérience sur ces actions et les messages d'information et de sensibilisation qui leur seront adressés et participeront aux réflexions sur le contenu de l'exposition itinérante grand public qui clôturera le projet REGARD. C'est donc dans ce cadre plutôt une « autoévaluation guidée » qui sera menée.

Pour ce qui est des autres sources investiguées dans le projet, des questions relatives aux gains et aux contraintes de changements ayant un impact sur la réduction des MP seront intégrées dans les enquêtes sur la connaissance de la source. Lors de la sélection des actions à mettre en œuvre (qui sera fera en concertation) et lors du suivi de ces actions, un guide méthodologique spécifique permettra d'interroger les acteurs sur leur perception des changements effectués et ce qu'il faudrait améliorer/proposer pour rendre ces changements plus « aisés », plus pertinents, efficaces et positifs au regard de la spécificité des structures/acteurs concernés.

RESULTATS ATTENDUS

Ne pas se borner à une évaluation économique en termes de coût/efficacité (même si l'évaluation microéconomique proposée dans REGARD par l'équipe d'Irstea dépasse de loin cette évaluation strictement « comptable ») et à une évaluation des gains environnementaux mais prendre en compte des aspects sociaux (acceptabilité, faisabilité, bien-être, justice sociale et environnementale...) et éthiques est l'apport majeur de cette tâche du projet. Si le livrable ne sera remis qu'à ce moment du projet, l'évaluation de l'utilité sociale des actions des réductions des MP dans les eaux urbaines débutera dès les premières tâches de REGARD, dans une démarche de recherche participative et un souci d'anticipation des actions pertinentes à mettre en œuvre.

Construire un point de vue partagé est un autre résultat attendu important de cette tâche afin de poser les bases d'un débat ouvert sur la question des MP, dont les enjeux sont à la fois complexes, multiples et importants (cf. tâche1.2.1).

Enfin, se questionner sur la place de l'innovation sociétale et territoriale sur une question comme celle-ci, et dépasser la vision souvent dominante de l'innovation technologique, est un autre enjeu de cette tâche.

Livrables et jalons

L.4.3.A : Rapport sur les gains et les contraintes des actions de réduction des MP dans les eaux urbaines du point de vue sociétal (sur le mode de vie des individus concernés, l'organisation du travail, les aspects éthiques et politiques)

L.4.3.B : Organisation d'une discussion (lors du colloque de restitution finale ?) sur ces questions avec les membres du consortium et les acteurs ayant participé à la recherche-action et représentant chacune des sources investiguées.

L.4.3.C : Document préparatoire à un débat public sur la question de la pollution des milieux aquatiques par les MP et l'innovation sociétale.

Indicateurs de succès associés aux objectifs

- Participation « adéquate » des acteurs au processus d'autoévaluation des actions
- Tenue du séminaire sur les gains et les contraintes des actions de réduction des MP dans les eaux urbaines du point de vue sociétal

TACHE 4.4 : SYNTHESE DES PERFORMANCE DES DIFFERENTES SOLUTIONS – PRECONISATIONS

LOT 4	Tâche 4.4		Début:				Fin:				
Titre : SYNTHESE DES PERFORMANCES DES DIFFERENTES SOLUTIONS – PRECONISATIONS											
	CUB	LDE	EPOC		Irstea		ADESS	EA 4139	INERIS	SE	Cap-Sciences
Participants		R	LPTC	TGM	EA	ECO	SOCIO			X	X
Pilote : LDE											
Livrables et jalons											
L1 : Guide à destination des collectivités pour une stratégie de réduction des micropolluants des eaux pluviales											

OBJECTIFS DE LA TACHE

- Faire une synthèse des 3 tâches précédentes et produire un document suffisamment opérationnel à destination des collectivités et gestionnaire de l'assainissement
- Pouvoir en extraire un certain nombre de recommandations pour une meilleure gestion des eaux urbaines et de la pollution par les micropolluants

DESCRIPTION DE LA TACHE

L'évaluation pluridisciplinaire des solutions mises en œuvre sur le terrain avec intégration des démarches sociologiques, chimiques, et environnementales : évaluation de la réduction des flux et des impacts éco-toxicologiques, évaluation économique et économétrique poussée et enfin sociétale afin d'offrir une appréhension plus globale des différents problèmes et donner des réponses adaptées et efficaces aux décideurs

Les solutions optimales seront précisées en fonction des objectifs recherchés et des contraintes technico-économiques et territoriales.

METHODOLOGIE

1) Analyse croisée

La synthèse de l'ensemble des données générées se fera lors de cette dernière tâche transversale, sous la coordination de LDE, dans le but de produire un guide méthodologique pour une stratégie intégrée de gestion et de réduction équilibrée des flux des micropolluants à l'échelle d'un territoire.

2) Des rencontres avec les acteurs du territoire

permettront d'affiner les propositions et préconisations.

RESULTATS ATTENDUS

Cette tache doit produire le document final de REGARD. Celui-ci s'attachera à être suffisamment opérationnel pour être utilisé par les Collectivités.

LOT 5 : VALORISATION / SENSIBILISATION / COMMUNICATION

Une attention particulière sera portée à la diffusion des résultats du projet mais aussi à la valorisation des démarches (transdisciplinarité, recherche participative, protocoles d'analyse chimique, partenariat avec Cap sciences...) empruntées, souvent innovantes.

La valorisation de REGARD et de ses résultats se fera au niveau local, national et international. Les résultats du projet seront donc disséminés pour constituer une aide à la décision et un appui dédié aux organismes locaux de l'action publique, de la société civile et du développement économique.

Le projet REGARD est un **projet avant tout territorial qui vise à trouver les solutions collectives d'amélioration de la qualité des eaux sur le territoire de la Cub**. L'objectif premier de cette tache est donc de valoriser ce projet au niveau local afin d'informer les parties prenantes, de les faire adhérer à la démarche et enfin de diffuser les méthodes ou solutions développées à l'ensemble des acteurs du territoire pour que cette dynamique collective, initiée par REGARD et son consortium exceptionnel de 10 partenaires, se poursuive et trouve un écho même une fois les 4 ans du projet écoulés.

Cependant, nous porterons une attention importante au fait que l'ensemble des résultats et des messages qui seront développés en direction des structures et acteurs locaux trouvent une résonnance plus globale et s'adaptent à des contextes différents. Ainsi, nous ferons en sorte que la plupart d'entre eux puissent être portés au niveau national.

Cette tache doit viser le plus grand nombre, à savoir :

- **les collectivités en premier lieu** et les autres acteurs de l'eau qui doivent être formés et informés grâce aux résultats de REGARD, afin de mettre en œuvre au mieux les solutions pour réduire les micropolluants des eaux urbaines ;
- **les « sources » d'émission de MP analysées** (hôpitaux et centres de santé en général-maisons de retraite, cliniques...-, industries diverses, municipalités...), en allant plus loin que seules celles partenaires du projet ;
- **le grand public et la société civile organisée** qui peut également agir à son niveau et participer à la lutte contre les MP ;
- **la communauté scientifique**, afin que REGARD apporte sa pierre à l'édifice de la recherche, de l'innovation et du développement des connaissances.

Les objectifs de cette dernière phase de REGARD sont :

- Sa valorisation auprès de l'ensemble des parties prenantes qui peuvent participer à la réduction des micropolluants dans eaux urbaines
- Créer une instance ouverte de suivi du projet sur le territoire
- Développer les bons messages de communication auprès de différentes sphères afin de les sensibiliser et d'encourager leur implication
- Utiliser les techniques innovantes de médiation scientifique auprès du grand public pour une meilleure appropriation des messages : datavisualisation, « Living lab » et exposition itinérante

TACHE 5.1 : SENSIBILISATION DES ACTEURS DE LA GESTION DE L'EAU ET DES SOURCES D'EMISSION DE MICROPOLLUANTS

LOT 5	Tâche 5.1		Début:				Fin:				
Titre : SENSIBILISATION DES ACTEURS ET DES SOURCES											
	CUB	LDE	EPOC		Irstea		ADESS	EA 4139	INERIS	SE	Cap-Sciences
Participants	R	X	X	X	X	ECO	SOCIO		X	X	X
Pilote : CUB											
Livrables et jalons											
L.5.1.A: living lab											
L.5.2.B : Exposition itinérante											

DESCRIPTION ET OBJECTIFS

La tache 5.1 débutera au démarrage du projet, et notamment dans la tache 1.1 qui doit définir précisément les sites d'étude en lien avec le terrain et les acteurs visés.

Par ailleurs, lors de la tâche 2.2 de sélection des actions pertinentes sur le territoire, les représentants des différentes sources étudiées devront là encore être **acteurs à part entière du choix de ces actions**. Pour créer cette implication, il sera nécessaire de partager avec eux les résultats déjà obtenus, les objectifs visés et les démarches employées.

Valoriser un programme de recherche, même appliquée, auprès de publics variés représente des difficultés qu'il nous faut anticiper le plus en amont possible. Aussi, nous imaginons d'ores et déjà les leviers et relais d'information différents qu'il faudra mettre en œuvre selon la cible visée et ce que nous nous fixons comme objectifs spécifiques par rapport à ces cibles. Le programme REGARD ne pourra être considéré comme ayant rempli sa mission que si ses résultats sont opérationnels et trouvent l'écho nécessaire auprès des acteurs du territoire qui s'engageront dans des changements de pratiques, la mise en œuvre de solutions innovantes etc.

SOUS-TACHE 5.1.1 VALORISATION ET TRANSFERT AUPRES DES DIFFERENTES SOURCES ET DES ACTEURS DE LA GESTION DE L'EAU

En fonction des acteurs et des institutions visés, nous actionnerons différents leviers de communication, sensibilisation et relais d'information :

- **Acteurs impliqués dans la gestion des eaux urbaines et acteurs institutionnels**

Les résultats et innovations développés dans le cadre de REGARD étant en premier lieu destinés aux collectivités territoriales et aux acteurs de l'eau, un premier axe de communication / valorisation sera donc développé dans ce sens, comme le décrit le plan de communication du projet présenté en tache 5.2.

Pour ce faire, REGARD produira des **livrables les plus opérationnels possibles**, à destination des professionnels de l'eau. Les guides, cahiers des charges ou rapports devront devenir des documents de référence utiles au quotidien pour les acteurs de la gestion des eaux urbaines. Une intervention dans le cadre de la formation des ingénieurs territoriaux peut s'envisager en fin de projet en lien avec le CNFPT.

Il s'agira aussi de faire en sorte que ces livrables opérationnels puissent être diffusés plus largement que sur le seul territoire de la Cub, afin que d'autres collectivités puissent envisager ces solutions en fonction de leurs besoins.

Le projet sollicitera de manière officielle les communes sur lesquelles des sites pilotes seront installés afin qu'elles puissent être impliquées le plus activement dans la démarche et qu'elles puissent y participer si elles le souhaitent (communes situées sur le BV de la Jalle notamment).

D'autre part, il est prévu de constituer un **comité de suivi scientifique**, composé de **représentants des partenaires du projet et d'acteurs institutionnels** amenés à être impliqués dans le développement des nouvelles solutions que développera REGARD. Ce comité scientifique pourrait associer l'ONEMA, l'ANSES, IRSTEA, le Museum d'Histoire Naturelle, les Agences de l'eau, le Ministère de l'Ecologie, le Ministère de l'Industrie, les DREAL... Ce comité aura vocation à intégrer à l'issue du projet un « **Comité métier** » facilitant le développement de ces solutions.

Ce comité de suivi se réunira 1 fois/an, de préférence à l'occasion de réunions d'avancement du projet.

Des présentations du projet sont envisagées sur des évènements tels que :

- Salon des Maires et des collectivités de France
- Colloques nationaux de l'ASTEE
- Congrès IWA (International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control). Suez Environnement est fortement impliqué dans cette organisation de référence mondiale dans le domaine de l'eau au niveau scientifique et politique. Des actions de communication autour de REGARD seront organisées dans le cadre de ce congrès. Il constitue une bonne interface pour donner de la visibilité au projet.

- **Acteurs du territoire : acteurs économiques et société civile organisée,**

Nous proposons la création d'une **instance ouverte de suivi du projet et ceci dès le démarrage du projet**. Cette entité, au sein de laquelle le consortium présentera régulièrement les résultats et les avancées du projet, regroupera un certain nombre **d'acteurs du territoire impliqués dans la préservation des milieux aquatiques, la gestion des eaux urbaines ou la vie socio-économique locale** (autres collectivités territoriales, autres centres de santé, Conseil de Développement de la Cub, associations de protection environnementale comme la SEPANSO ou Terre & Océan ou des institutions comme Habitat santé Environnement, etc..).

Cette instance représentative de la dynamique territoriale permettra de porter les messages importants dès le début de l'étude afin de permettre l'appropriation « au fil de l'eau » par les acteurs clés, de la problématique des MP, des enjeux du projet et la pertinence des changements nécessaires (tant comportementaux, organisationnels que politiques) et donc une meilleure effectivité et efficience des actions de réduction des risques liés aux micropolluants sur le territoire de la Cub.

Des interventions auprès des différentes sphères représentées dans cette instance ouverte et territoriale de suivi de REGARD pourront ainsi être effectuées ponctuellement par les membres du consortium. Par exemple auprès de centres hospitaliers, cliniques, industriels, Chambre des artisans et Chambre des métiers, Ordre des médecins...

Les industriels seront sensibilisés de manière plus directe, par la réalisation et la distribution de plaquettes par Lyonnaise des Eaux. Ces plaquettes d'information sectorielles visent à les sensibiliser à l'enjeu de réduction de leurs rejets de substances toxiques.

Le projet bénéficiera également des relais internes de la collectivité :

- **Le Conseil de développement de la Cub** qui est un espace de débat, de réflexion, de dialogue et de concertation sur les stratégies et projets territoriaux, et plus généralement sur les enjeux économiques, sociaux et environnementaux du développement de l'agglomération. Le C2D s'inscrit dans la perspective de développer et renforcer ses contributions envers la Cub, en prenant en compte les évolutions et sujets de

préoccupations propres à cet Etablissement Public. Au-delà de cette mise en perspective et de cette sensibilisation citoyenne sur des enjeux contemporains, ce dispositif est un **relais original et public entre les citoyens, les usagers, les élus et les acteurs, privés ou publics du territoire.**

- **Les clubs et réseaux dédiés au développement durable** : ils ont pour objet de communiquer davantage, d'échanger, de mutualiser les informations et moyens, de croiser les regards et expériences entre les acteurs du territoire sur des thématiques particulières liées au DD. On trouve notamment le Réseau Nature dédié aux thématiques relatives à la nature, l'agriculture, la biodiversité ; le Club Cub/Communes, dédié aux échanges plus généraux sur les thématiques du développement durable et de l'Agenda 21 ; le Réseau des agendas 21 des collectivités.

Enfin, le LabEx COTE (<http://cote.labex-univ-bordeaux.fr/>) dont plusieurs membres du consortium de REGARD font partie (H. Budzinski en est la codirectrice et D. Salles le directeur adjoint du volet transfert), dont un des objectifs concerne le transfert et la valorisation des résultats scientifiques en direction des acteurs du monde socio-économique, des collectivités et de la société civile, sera également sollicité.

- **Grand public, usagers, scolaires**

Le transfert auprès du grand public est prévu de différentes manières :

- **Réalisation d'un « Living lab » par Cap Sciences**

C'est certainement le mode de transfert et de valorisation le plus innovant proposé par REGARD à destination du grand public.

Véritable « laboratoire vivant », l'objectif est d'offrir au public la possibilité de participer à des programmes de recherche ou d'expérimentation dans une volonté affichée et assumée de recherche citoyenne et participative. Pour cela, un espace a été spécialement aménagé à Cap Sciences. Ce lieu permet de développer de nouveaux modes de médiation de culture scientifique, collaboratifs et participatifs.

Cap Sciences met ainsi au service du projet REGARD toute son expertise dans la médiation scientifique et la participation citoyenne.

Le « **Living lab REGARD** », sera coconstruit avec les différents partenaires du consortium et Cap Sciences et utilisé tout au long du projet (cf. Description des aspects innovants du projet, III):

- en phase de meilleure compréhension de la consommation des ménages comme une source de MP ;
- en phase de mise en œuvre des changements de pratiques et de sensibilisation des ménages référents
- et enfin en valorisation/transfert ce qui permettra à REGARD d'avoir une « tribune » située à Cap Sciences grâce à laquelle les visiteurs apprêhenderont la problématique des micropolluants dans les eaux urbaines et obtiendront des solutions concrètes de réduction des rejets qu'ils peuvent mettre en œuvre dans leur vie quotidienne.



Exemple de questionnaire avec data-visualisation réalisé dans le cadre d'une manifestation pour les lycéens en 2013.

Les visiteurs pourront découvrir les résultats de l'étude sur les pratiques et usages individuels liés aux MP, les résultats du suivi des ménages référents afin qu'ils puissent comprendre l'approche menée, se « mettre à la place » de ces ménages-tests et visualiser ce qu'ils pourraient faire, eux, concrètement, à partir des changements initiés. Ils acquerront aussi bien entendu de la connaissance plus générale sur les MP des eaux urbaines, leurs enjeux, et les solutions pour y remédier.

Les ménages référents seront aussi sollicités pour rendre compte de leur expérience et participer au montage de l'exposition finale (science participative).

- Utilisation de la Maison de l'eau pour sensibiliser à la problématique des MP

La Maison de l'Eau, gérée par le délégué de la Communauté Urbaine de Bordeaux, Lyonnaise des Eaux, est un centre de ressources unique en France qui vise à développer des comportements écocitoyens en participant à la formation des scolaires et à la sensibilisation du grand public. Elle développe depuis 1998, **une offre pédagogique délivrée gratuitement dans le cadre de sa mission de service public**, en soutien des professeurs et plus généralement, en réponse aux attentes des usagers de l'eau et aux enjeux du territoire en matière de développement durable.



Chaque année, ce sont ainsi plus de **25 000 personnes** qui sont sensibilisées aux enjeux de l'eau, de l'assainissement et plus largement du Développement Durable.

La Maison de l'Eau est un espace pédagogique, conçu pour accueillir tous les publics. Des animateurs pédagogiques sont prêts à répondre aux multiples questions sur le domaine de l'Eau et l'Environnement. Un espace médiathèque, riche de plus de 1500 références bibliographiques, est également à disposition.

Activités proposées dans la Maison de l'Eau :

- Parcours de sensibilisation autour des thèmes du cycle naturel et domestique de l'eau, de la maîtrise des consommations et des économies d'eau, de la protection de la biodiversité, des solutions à inventer pour faire face aux changements climatiques et des métiers (muséographie, dégustations d'eau, expériences, etc...)
- Actions à destination des scolaires
 - visite de la Maison de l'Eau
 - actions ponctuelles de sensibilisation au sein de l'établissement scolaire
 - actions de projet
 - visites de sites techniques
- Actions en direction des professionnels
 - sensibilisation
 - information technique
 - formation

- Actions à destination du grand public

Parce que l'eau, l'environnement, le développement durable, font désormais partie des préoccupations de chacun, le délégué de la CUB et sa Maison de l'Eau s'adressent au plus grand nombre, lors d'évènements, de forums, de salons et autres opérations destinées au grand public.

Dans le cadre de la diffusion des méthodes et des résultats de REGARD, La Maison de l'Eau proposera des animations spécifiques au sein de la Maison de l'eau, ou à l'extérieur de la structure mais aussi au sein des espaces pédagogiques de Ramses (télécontrôle assainissement) et de la STEP de Louis Fargue (une partie de l'espace est d'ailleurs déjà consacrée aux substances indésirables dans le réseau).

Les animateurs de la maison de l'eau seront par ailleurs sollicités dans à la création d'une partie du « Living lab » de Cap Sciences afin de mettre en place les discours pédagogiques qu'ils connaissent comme les plus pertinents et performatifs.

- Intervention au sein des Juniors du Développement Durable.

Les Juniors du développement durable est un dispositif de sensibilisation à l'écocitoyenneté de la Communauté urbaine de Bordeaux. Il permet aux établissements des 28 communes de La Cub de bénéficier d'une sensibilisation aux enjeux du développement durable. Unique en France, ce dispositif a concerné en 2012 près 10 000 écoliers. Tous les enfants de La Cub sont potentiellement bénéficiaires du dispositif des Juniors du développement durable, soient les élèves des écoles maternelles, primaires, publiques et privées, ainsi que les établissements spécialisés dans les 28 communes de La Cub.

• Monde universitaire / étudiant

La plupart des chercheurs du consortium sont également enseignants dans leur discipline propre. Ils seront des relais de transfert des connaissances développées dans le cadre de ce projet à destination des étudiants.

Lyonnaise des Eaux et notamment le LyRE, son Centre de recherche installé au sein de l'Université de Bordeaux (www.le-lyre.fr), intervient également régulièrement dans le cadre de formations universitaires, type MASTER. La vision « gestionnaire de réseau » et « bonnes pratiques » sont les thématiques les plus développées. Les connaissances issues du projet REGARD et notamment celles concernant les solutions les plus adaptées seront exploitées dans le cadre de ces cessions de formation à destination des étudiants en biologie, eau, environnement, ou encore sciences humaines et sociales dans le domaine de l'eau et l'environnement.

Sous-Tache 5.1.2 : Réalisation d'une exposition finale itinérante

Description

Au terme des 4 ans du projet, Cap Sciences, en lien étroit avec l'ensemble des membres du consortium, réalisera une exposition itinérante sur la Cub qui présentera les objectifs de REGARD, les protocoles scientifiques mis en œuvre, les actions initiées et les résultats obtenus.

Cette exposition reprendra des éléments du Living Lab et sera fortement innovante et placée sous le signe du numérique.

Elle permettra à l'ensemble des acteurs locaux de se saisir des conclusions de l'étude et de porter les messages de sensibilisation/exPLICATION des actions à mener pour une réduction des émissions de MP à l'échelle de la Cub.

Références ou autres exposition / retours d'expériences

Depuis dix-neuf ans, CAP SCIENCES assure la production, la diffusion et l'animation de programmes culturels et éducatifs visant le développement de la connaissance et de la culture scientifique, technique et industrielle sous toutes ses formes.

En qualité de *Centre de Culture Scientifique Technique et Industrielle* agréé par le Ministère de l'Education Nationale et de la Recherche, CAP SCIENCES a en particulier pour mission d'assurer l'interface entre le monde de la recherche et le public en permettant à ce dernier de découvrir et de comprendre les thèmes, les enjeux et la nature des découvertes scientifiques, techniques et des applications technologiques.

Par ses programmes d'expositions, d'animations itinérantes, d'organisations de visites, de rencontres, CAP SCIENCES a développé un pôle de compétences sur la production et l'animation de support de diffusion des sciences et a acquis un savoir-faire reconnu dans ce domaine tant au niveau du grand public que de la communauté éducative (voir compléments en annexe).

Objectifs spécifiques

L'exposition a pour but de valoriser le projet REGARD dans son ensemble. Elle est destinée à sensibiliser le grand public dans une phase de diffusion large concernant les pollutions du milieu naturel par les micropolluants. L'exposition proposera un **voyage scientifique et ludique sur l'état des connaissances actuelles sur les micropolluants**. Qui sont-ils ? Comment les déceler ? Comment réduire leur quantité dans les milieux naturels ?

Les visiteurs découvriront les actions concrètes mises en œuvre pendant le programme REGARD sur les différentes sources d'émission étudiées. Ils pourront s'identifier aux ménages référents concernant la source domestique et tester eux-mêmes à l'issue de leur visite les actions mises en jeu.

L'enjeu est d'aller à la rencontre des publics et de leur lieu de vie sur les différents territoires de la Cub, c'est pourquoi le format d'une petite exposition itinérante nous paraît la plus pertinent. REGARD souhaite en effet utiliser l'espace urbain comme terrain d'investigation mais aussi comme terrain de transfert et de distillation des bonnes pratiques. Cela permettra de donner une réponse aux préoccupations environnementales des administrés et leur montrer quelles solutions peuvent être mises en place, collectivement pour réduire les flux de pollutions urbaines.

Méthodologie

Le contenu de l'exposition sera entièrement dépendant des recherches menées durant les 3 premières années de REGARD et de leurs résultats. Mais la forme et les enjeux sont déjà établis. La forme devra répondre aux contraintes des expositions itinérantes (temps de montage et volume de transport réduits).

Ce sera une **petite exposition** (50 m² environ) **interactive**. Elle proposera un parcours innovant au visiteur, lui permettant d'appréhender le projet dans sa globalité **en revivant certaines étapes comme l'on vécut les chercheurs ou par exemple les ménages référents sur la partie source domestique**.

Elle devra aborder les 2 points principaux suivants :

- sensibiliser de manière générale à la pollution des milieux aquatiques le grand public
- présenter la méthodologie, l'approche voire « l'esprit » du projet REGARD ainsi que ses résultats, sans oublier la **méthodologie même de conception de cette exposition qui aura fait collaborer le public** (les participants du « Living lab », les répondants de l'enquête et les ménages référents)

Médias utilisés : ils seront variés (numériques et tangibles) de façon à attirer et capter l'attention de tous les publics.

Pré-synopsis de l'exposition :

On retrouvera l'enquête qui a servi à l'étude populationnelle lors de la phase 1 du projet. Le visiteur pourra se positionner et interroger ses propres connaissances sur le sujet dans la première partie de l'expo.

Il découvrira ensuite le monde des micropolluants et les produits dans lesquels ils sont (produits d'usage domestiques mais aussi industriels et hospitaliers...) et les études menées sur les différentes sources. Concernant la source domestique à laquelle le visiteur peut facilement s'identifier, on lui proposera dans l'exposition d'imaginer sa journée type et se mettre à la place d'un ménage référent ayant participé à l'étude. Il pourra ainsi expérimenter l'application de suivi utilisée dans la phase 3.

La partie suivante présentera les actions mise en jeu pour réduire ces micropolluants sur les différentes sources : pluviales, domestiques, industrielle et hospitalière.

Enfin on accordera une attention particulière à la présentation et à la valorisation des participants au programme (foyers référents et autres...)

Diffusion de l'exposition

Une tournée sur l'ensemble des communes de la Cub est envisagée. Celle-ci doit être montée **en collaboration avec les différentes communes** qui accueilleront l'exposition afin que celles-ci mettent à disposition un lieu de présentation identifié de la part des habitants.

L'exposition devra être accompagnée d'un médiateur sur chaque lieu de présentation.

Par ailleurs, Cap Sciences Bordeaux Aquitaine appartient au sein du Réseau national des Centres de Culture Scientifique Technique & Industrielle (CCSTI) qui rassemblent en France plus de 2 millions de visiteurs par an, représentent 13000 m² ouverts aux publics, plus de 200 expositions, 700 conférences ou cafés des sciences, 15000 classes participantes, 3000 chercheurs impliqués... Des échanges et transferts existent entre les dizaines de CCSTI de France et il est envisageable, si l'exposition créé pour REGARD est un succès, de l'exporter à d'autres collectivités en France.

RESULTATS ATTENDUS DE LA TACHE 5.1

- Formalisation de « guides» opérationnels pouvant être déployée par la Cub et Lyonnaise des Eaux avec l'appui scientifique des équipes de recherche publiques.
- Sensibiliser l'ensemble des acteurs locaux et du grand public
- Réaliser une médiation scientifique de grande ampleur afin que la démarche et les résultats de REGARD pénètrent la société dans son ensemble, sans rester cantonnés au milieu de la recherche et des experts de la gestion de l'eau.

TACHE 5.2 : PLAN DE COMMUNICATION – VALORISATION DU PROJET

OBJECTIFS

- Assurer une bonne diffusion des informations entre les partenaires du consortium et avec les parties-prenantes du territoire ;
 - Harmoniser les actions de communications ;
 - Valoriser la démarche, les méthodes et les résultats du projet tout au long de son avancement et auprès du plus grand nombre ;
 - Participer à l'apport de connaissances scientifiques multidisciplinaires sur les micropolluants des eaux urbaines.

DESCRIPTION

Un plan de communication sera établi par les porteurs administratif (Direction de l'eau de la Cub) et scientifique (Lyonnaise des Eaux via le LyRE) de REGARD en début de projet afin de planifier, coordonner et harmoniser sa communication scientifique.

Sont prévus en particulier :

- La **constitution d'un comité scientifique**, composé de représentants des partenaires du projet et d'acteurs institutionnels amenés à être impliqués dans le développement de ces nouvelles filières ;
 - La réalisation de **supports de communication** propres au projet : charte graphique commune, édition de plaquettes... ;

Exemple d'une 1ere plaquette réalisée pour REGARD



- La **création d'un site internet** afin de valoriser le projet. Des liens vers les sites de différents partenaires seront faits afin de donner plus de visibilité au projet ;
- Des **participations à des congrès et colloques scientifiques et sectoriels** (4 manifestations minimum) ;
- Des **publications scientifiques** des partenaires du projet dans des revues scientifiques reconnues ;
- Un **colloque international transdisciplinaire et multi-acteurs** avec une forte visibilité qui aura lieu en France, probablement sur le territoire de la Cub, à destination des scientifiques/experts et des professionnels travaillant sur les problématiques de l'eau et de l'assainissement. Plusieurs sessions en parallèle seront organisées et notamment une sur les multiples innovations mises en œuvre lors du projet (innovations techniques, organisationnels et sociétales). L'ONEMA et l'Agence de l'eau Adour Garonne, en tant qu'instigateurs de cette dynamique via leur appel à projet et financeurs principaux de REGARD, seront évidemment parties-prenantes de cette organisation ;
- Un **séminaire de restitution plus opérationnel** en fin de projet, visant un public impliqué dans la gestion des eaux urbaines, mais plus restreint que celui du colloque. Les filiales de Suez Environnement à l'international seront notamment invitées pour accélérer les perspectives de déploiement de ces solutions à l'international.

RESULTATS ATTENDUS

L.5.2.A : Site internet et autres supports de communication

L.5.2.B : Colloque, séminaire

L.5.2.C : Publications et communications scientifiques et techniques

5. Description des actions de suivi et d'évaluation du projet

La coordination du projet sera assurée par LDE en mettant en place un cadre défini pour les échanges entre les partenaires, une série d'indicateurs d'avancement et de performance, et un point d'avancement semestriel auquel contribuera l'ensemble des partenaires.

■ Réunion d'avancement / comité de pilotage

En complément des réunions officielles de démarrage et de clôture du projet, le coordinateur organisera des **réunions d'avancement semestrielles (COPIL)** entre les partenaires du projet afin d'échanger sur les résultats techniques, sur l'avancement du projet, sur les difficultés rencontrées et sur les solutions à apporter.

Chaque partenaire préparera pour le comité de pilotage un point d'avancement budgétaire ainsi qu'une présentation Powerpoint reprenant le descriptif technique des actions réalisées et des actions suivantes pour une bonne coordination avec le reste des partenaires.

Au-delà de cette formalisation organisationnelle, le lien permanent entre les différents acteurs intervenant dans les différents lots sera maintenu par le coordinateur du projet en déclenchant des **réunions spécifiques** dès que nécessaire.

Ces **réunions techniques intermédiaires** (environ tous les 3 mois) seront organisées sur proposition du coordinateur ou de l'un des partenaires (en particulier les porteurs de lot ou de tâche), dès que nécessaire. Pour plus de souplesse, ces réunions intermédiaires pourront être spécifiques d'un lot en fonction du stade d'avancement du projet, en y associant préférentiellement les partenaires impliqués dans ce lot.

■ Indicateurs de suivi

Afin d'aider à évaluer la qualité des réalisations, et ce, de manière aussi objective que possible, des indicateurs de suivi seront mis en place. Deux catégories d'indicateurs seront proposées :

- **des indicateurs d'avancement**, qui devront permettre de vérifier, par tâche, que les activités se déroulent en respect des échéanciers établis au début du projet : dans ce cadre, le **diagramme de GANTT** (paragraphe suivant) sera utilisé. Il rendra compte de l'état d'avancement des différentes activités (remise à jour du diagramme à chaque réunion d'avancement) ;
- **des indicateurs de satisfaction**, qui permettront de comptabiliser le niveau de satisfaction atteint à la fin de chaque tâche qui sera jalonnée par des points de validation (Jalons). Des indications sur les critères de réussite et de satisfaction sont données dans les fiches de tâches, décrites dans le paragraphe II. 4.

Ces indicateurs permettront de suivre le bon déroulement du projet et serviront, le cas échéant, à déclencher toutes les actions correctives nécessaires au bon déroulement ou à l'amélioration des activités menées dans le cadre du projet.

■ Points d'avancement avec le Comité de pilotage national de l'appel à projet

Le coordinateur organisera des points d'avancement avec le comité de pilotage national de l'appel à projet. Ces points d'étape annuels permettront de transmettre vers le comité de pilotage national, des informations concernant l'avancement du projet à la fois au niveau technique et budgétaire, et de favoriser la restitution de résultats consolidés entre les différents partenaires. Ces points d'avancement mobiliseront les contributions de chacun des partenaires.

Les autres réunions prévues sont moins formelles et sont davantage des moments d'échanges techniques ou de transmission d'information, avec notamment les réunions

d'échanges techniques avec le comité scientifique et les réunions plus informelles avec le comité de suivi local.

■ Planning du projet (diagramme de Gantt)

Le planning du projet REGARD est précisé ci-dessous.

Tâches REGARD	Semestres :		2014		2015		2016		2017		2018	
	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	
LOT 0 : COORDINATION du projet												
LOT 1 : IDENTIFICATION DES SUBSTANCES ET DES SOURCES												
Tâche 1.1 Sélection et définition des sites / protocoles d'expérimentation	△				LF 1.1							
Tâche 1.3 Recherche des substances et caractérisation de l'impact	△	△	△	△	LF 1.2	LF lot						
Tâche 1.2 Description des sources et identification des leviers d'action	△	△	△	△	LF 1.3	1						
LOT 2 : DIAGNOSTIC ET PRIORISATION DES RISQUES À L'ÉCHELLE DU TERRITOIRE URBAIN												
Tâche 2.1 Caractérisation et hiérarchisation des risques	△	△	△	△	LF 2.1	LF lot						
Tâche 2.2 Sélection et définition des actions de réduction pertinentes à mettre en œuvre	△	△	△	△	LF 2.2	2						
LOT 3 : MISE EN ŒUVRE DES ACTIONS DE RÉDUCTION DES FLUX DE MP ET DES RISQUES												
Tâche 2.1 Actions sur la source pluviale					△	△	△	△	△	△	△	LF 3.1
Tâche 2.2 Actions sur la source domestique					△	△	△	△	△	△	△	LF 3.2
Tâche 2.3 Actions sur la source Industrielle					△	△	△	△	△	△	△	LF 3.3
Tâche 2.4 Actions sur la source hospitalière					△	△	△	△	△	△	△	LF 3.4
LOT 4 : SUIVI ET ÉVALUATION DES GAINS DES DIFFÉRENTES SOLUTIONS MISES EN PLACE												
Tâche 4.1 Évaluation ecotoxicologique et environnementale					△	△	△	△	△	△	△	LF 4.1
Tâche 4.2 Évaluation économique					△	△	△	△	△	△	△	LF 4.2
Tâche 4.3 Évaluation sociétale					△	△	△	△	△	△	△	LF 4.3
Tâche 4.4 Synthèse des performances des différentes solutions - préconisations									△	△	△	LF lot 4
LOT 5 : PHASE DE VALORISATION /SENSIBILISATION / COMMUNICATION												
Tâche 5.1 Sensibilisation des acteurs de la gestion de l'eau et des sources émettrices	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	LF lot 5.1
Tâche 5.2 Plan de communication - valorisation du projet	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	LF lot 5.2

■ Livrables du projet

Le détail des livrables est donné dans les fiches de tâches.

Des jalons intermédiaires seront produits pour le bon avancement du projet. Ils n'ont pas vocation à être transmis au Comité de suivi de l'appel à projet, mais leur production sera signalée au niveau des points d'avancement.

Les **livrables finaux du projet REGARD** sont indiqués dans le document Excel-Pièce D à l'**onglet 3**.

6. Valorisation et transfert :

a) Description des résultats concrets attendus : productions, services

Les résultats attendus sont en premier lieu, pour le territoire:

- une amélioration de la qualité des milieux aquatiques par une meilleure gestion des micropolluants des eaux urbaines.
- la mise en œuvre d'une dynamique collective autour de cette question qui peut aussi faire naître d'autres projets liés à la préservation des ressources en eau.
- les sites d'expérimentation pourraient devenir des « sites pilotes nationaux » et accueillir d'autres projets et de nouvelles expérimentations des Agences de l'eau et de l'ONEMA.

Les résultats attendus du projet sont également des **livrables reproductibles et transférables**, à savoir :

Développement de connaissances :

- une meilleure connaissance et caractérisation des sources de micropolluants urbains ainsi que de la toxicité de ces flux de micropolluants par source ;
- des propositions de substances sentinelles par source à suivre dans une logique d'évaluation ;
- des avancées scientifiques notables dans des domaines très variés : chimie analytique, écologie, économie, sociologie...

Développements technologiques :

- Développement de nouvelles techniques d'échantillonnage dans des matrices chargées, de nouveaux outils de diagnostic de la présence et des effets des contaminants en milieu naturel ;
- L'identification d'une solution techniquement et économiquement viable pour la récupération et la valorisation de métaux contenus dans les eaux usées industrielles et permettant de limiter les flux de métaux rejetés dans les milieux récepteurs.

Des manuels et des outils/méthodes d'aide à la décision pour les gestionnaires de réseau et les collectivités :

- un guide de compréhension des 4 sources étudiées et de leurs leviers d'action
- des abaques d'empreintes types environnementales des sources étudiées
- une méthodologie de hiérarchisation des risques et des sources les plus problématiques en fonction des impacts, du milieu, des flux et des concentrations
- des recommandations techniques sur les ouvrages de gestion à la source du réseau d'eau pluviale et de rétention à la parcelle,
- un guide de mise en œuvre d'actions de réduction adaptées aux sources et à leurs acteurs/usages/organisation avec une hiérarchisation des actions prioritaires à mener en fonction de la taille de l'impact et du chiffrage du coût de la résolution
- une aide au diagnostic et au choix de micropolluants-cibles pour une collectivité afin d'optimiser la surveillance des micropolluants dans les eaux urbaines
- des guides méthodologiques à destination des gestionnaires pour une stratégie intégrée de gestion et de réduction équilibrée des flux des micropolluants à l'échelle d'un territoire.

Des outils de pédagogie / sensibilisation :

- Messages de sensibilisation construits autour de cette problématique grâce aux connaissances acquises dans REGARD, ciblés par source et accompagnés d'outils de communication adaptés et innovants
- « Living lab » et exposition itinérante qui pourront être reproduits par d'autres CCSPI
- Matériels spécifiques pour La Maison de l'Eau et ses actions auprès des scolaires notamment qui là encore pourraient servir de modèles à déployer sur d'autres territoires.

b) Liste des utilisateurs finaux de ces résultats qui sont identifiables à ce stade

Les utilisateurs finaux des résultats de REGARD sont principalement les collectivités et le monde de l'eau en général, qui pourront utiliser directement les résultats du projet.

Le grand public et la société civile organisée seront également des utilisateurs finaux de ces résultats. Les usagers sont en demande de recevoir de l'information scientifique de qualité et vulgarisée au sujet des pollutions de l'eau. En effet, ces sujets très médiatiques, sont soit traités par des scientifiques sous la forme de publications peu compréhensibles et non accessibles, soit malheureusement traités par des médias non spécialisés qui ont tendance à exagérer et faire quelques raccourcis malencontreux... REGARD devrait fournir des outils de sensibilisation adaptés et pédagogiques construits à partir de la connaissance scientifique développée dans le projet.

Enfin, la communauté scientifique, pourra se servir des avancées de REGARD pour continuer à innover et développer des connaissances autour de la préservation des milieux aquatiques.

c) Description des actions de valorisation et de transfert des résultats vers ces utilisateurs, et d'autres cibles potentielles

C'est un des objectifs affirmés du projet REGARD : réussir à convaincre et à sensibiliser autour de la question des micropolluants dans les eaux urbaines pour parvenir à faire changer les pratiques et les organisations. Un accent tout particulier sera donc porté au volet « exploitation et valorisation des résultats », et « transfert/médiations vers le public », Toute l'expérience de Cap Sciences liée aux nouvelles formes de médiation et de transfert sera mise à profit du projet REGARD.

Les actions de transfert et de valorisation prévues tout le long de la vie du projet sont décrites dans le lot 5.

7. Identification des difficultés/verrous/freins techniques, économiques, politiques ou humaines prévisibles et des moyens envisagés pour résoudre ces difficultés au cours du projet :

L'ensemble des difficultés / verrous et freins ont été décrits par chaque partenaire et pour chacune des tâches, dans le paragraphe II. 4, afin d'être le plus précis possible et d'anticiper au mieux les éventuelles difficultés qui seraient à résoudre.

Celles-ci sont principalement des difficultés organisationnelles, liées au recrutement de post-docs par les laboratoires ou encore des craintes quant à l'adhésion des parties prenantes à la démarche, du fait des nombreux changements comportementaux testés dans REGARD, demandant à fortiori, une implication forte des acteurs de ce changement.

III. Description des aspects innovants du projet

L'intérêt de l'approche proposée réside dans la mise en cohérence et le recouplement de différents points :

- 1) **La vision globale et intégratrice du projet** (différentes sources et continuum d'étude de la source à l'impact), rendue possible grâce aux dynamiques existantes sur le territoire et aux projets déjà lancés. Le nombre de composés étudiés est également important (micropolluants inorganiques et organiques, plusieurs classes et au sein des classes un grand nombre de composés ainsi par exemple plus de 120 résidus médicamenteux et plus de 150 pesticides).
- 2) La réponse donnée sera donc large et d'autant plus pertinente pour la Cub, à l'échelle d'un territoire où un ensemble de pressions diverses coexistent et où la vision d'ensemble est nécessaire.
- 3) **Les innovations multiples du projet.**
Elles seront d'ordre **techniques** pour mieux caractériser et rechercher les substances en présence et en mesurer l'impact (vision screening HR pour l'analyse des inconnus, bio-analyses avec la méthode EDA permettant d'aller rechercher les substances à enjeux et développement d'outils de transcriptomique sur Corbicula Fluminea), **méthodologiques** et enfin **pluridisciplinaires** pour réduire les flux (mise en place de protocoles de changement de pratiques de certains émetteurs, pédagogie et jeux avec Cap Sciences, modification de pratiques de gestion d'ouvrages, solution d'aménagement urbain, solution de traitement pluvial ou encore technique de valorisation et d'extraction métaux et enfin mise en synergie d'acteurs locaux concernés).
- 4) Des **innovations méthodologiques** pour hiérarchiser les enjeux et les substances prioritaires, permettre la reproductibilité des travaux sur d'autres territoires.
- 5) Une démarche de **recherche participative et citoyenne** entreprise avec les ménages référents et le grand public via le « Living Lab » de Cap Sciences.
- 6) **Une systématique évaluation pluridisciplinaire** des solutions mises en œuvre sur le terrain avec intégration des démarches sociologiques, chimiques, et environnementales : évaluation de la réduction des flux et des impacts éco-toxicologiques, évaluation économique et économétrique poussée et enfin sociétale afin d'offrir une appréhension plus globale des différents problèmes et donner des réponses adaptées et efficaces aux décideurs.
- 7) **Un consortium de recherche unique** construit sur un noyau bien établi de partenaires déjà coutumiers du travail/dialogue pluridisciplinaire autour de la problématique des micropolluants. En effet, plusieurs partenaires scientifiques collaborent déjà avec la Cub et le LyRE au plan Micropolluants Cub, à RESEAU ou encore à ETIAGE, comme l'UMR EPOC, IRSTEA, l'Université de Bordeaux 2 ou encore le CHU.
- 8) Chaque tache présente un détail de l'état de l'art/état des connaissances et ses aspects innovants. Une synthèse est présentée ici.

Lorsqu'elle porte sur des solutions techniques, l'innovation se situe à l'aval de la R&D, avec de l'expérimentation à taille réelle sur le terrain et conduit à une mise à disposition des solutions dans un délai de l'ordre de 5 ans environ. Si votre projet met en avant des innovations techniques pour la caractérisation ou l'amélioration de la qualité chimique des eaux urbaines, expliquez en quoi le projet présenté ici se situe bien dans l'innovation :

Le côté innovant des travaux proposés, réside dans plusieurs aspects :

- a. La caractérisation de la pollution se veut globale (chimique et biologique) et dans une logique multi-classes, multi-composés et multi-sources pour avoir une réponse adaptée à ces pollutions multiples et variées (on se propose de « screener » 4 sources et le milieu naturel pour avoir accès au continuum des sources au milieu récepteur)
- b. La caractérisation est axée sur les sources pour accéder à leurs contributions respectives en lien avec les contaminations associées de façon à cibler les actions pertinentes. Certaines sources ne sont à l'heure actuelle pas du tout documentées (ex. domestique), quant aux autres elles le sont mais de façon parcellaires vis à vis des micropolluants, notamment pour ce qui est des micropolluants émergents.
- c. Il s'agira de développer des méthodologies analytiques qui pourront être réutilisées par la suite et transposées. Elles devraient également permettre à terme une amélioration de la caractérisation en micropolluants notamment organiques en termes de productivité et de sensibilité car le développement est basé sur la miniaturisation, l'automatisation et le couplage en ligne de plusieurs techniques. Ce projet devrait également permettre de progresser quant à l'utilisation des échantilleurs passifs vis à vis des eaux résiduaires en conditions opérationnelles.
- d. Le projet propose pour une des premières fois (en tout cas à notre connaissance sur eaux résiduaires), le couplage des approches moléculaires ciblées / des approches de screening non ciblées / des approches bioanalytiques incluant l'approche EDA.
- e. Le couplage entre la traçabilité des métaux au débouché d'exutoires spécifiquement urbains et la possibilité d'implanter une infrastructure pilote de traitement des eaux pluviales avant leur rejet dans l'environnement. L'innovation viendra de la mesure des performances quantifiées du pilote en fonction des facteurs forçant naturels (ruissellement) et anthropiques (densité du trafic, typologie des rejets métalliques). La connaissance en termes de qualité et de quantité des rejets métalliques sur deux ans d'un secteur hospitalier et d'un secteur industriel spécifique est une démarche innovante car elle permettra de hiérarchiser les efforts à entreprendre dans la modification des pratiques d'usage et d'en vérifier directement les effets.

Si l'innovation dans votre projet se rapporte à des changements dans les pratiques d'usage, d'organisation ou de gouvernance des acteurs influençant la qualité chimique des eaux urbaines, expliquez en quoi les actions proposées sont appropriées pour obtenir une réduction notable de l'impact des micropolluants d'origine urbaine, et comment la transposition de la solution proposée est envisageable à d'autres contextes :

Des réflexions seront encouragées en interne à la Cub et ses collectivités afin de travailler sur une rationalisation et une meilleure performance des liens entre les services. REGARD s'intéressera aussi à la façon dont pourraient être utilisés au mieux les Agenda 21 des communes. Il sera aussi question du montage de formations à destination des agents territoriaux sur la gestion des MP dans les eaux urbaines, à partir des résultats de REGARD.

Le transfert des résultats et la médiation scientifique auprès du grand public sera une partie importante du projet. On sait en effet que la problématique des polluants de l'eau en général est une véritable source d'angoisse pour les individus qui se sentent mal voire désinformés et impuissantes quand ils voudraient agir. REGARD s'attachera à réaliser une vraie communication scientifique territoriale à forte valeur ajoutée et innovante.

Notamment sur la source domestique et la source hospitalière de pollution des eaux urbaines par les micropolluants, le projet REGARD entend contribuer à l'émergence de solutions innovantes par un décloisonnement des champs classiques (champ médical, politique, réglementaire, technique, scientifique, social) et en considérant conjointement des opportunités sociales, communicationnelles, organisationnelles, techniques, économiques qui pourront intéresser à premier titre l'ONEMA mais aussi bien sûr les

collectivités, autorités organisatrices de la gestion de l'eau et de l'assainissement et les gestionnaires de l'eau quand les services sont délégués à un prestataire privé.

Source domestique

La quantité et le type de substances apportées par la source domestique peuvent être qualifiés de véritable boîte noire. Afin de caractériser la contribution de la source domestique aux micropolluants dans les eaux usées, l'approche croisée des sciences humaines et sociales, et notamment de la sociologie, de l'écologie humaine et de la psychologie sociale, permettra de :

- comprendre les enjeux relatifs à cette source
- caractériser et inventorier les produits de consommation courante à l'origine des substances d'intérêt
- cibler des leviers d'action pertinents et en identifier les obstacles
- comprendre les pratiques de consommation des ménages se référant aux 3 étapes de la consommation
- tester certains leviers d'actions auprès de ménages référents, notamment en « imposant » des changements de comportements (substitution de produits ou modification des usages) et en vérifiant les impacts sur les quantités de micropolluants dosées en sortie de réseau
- faire des préconisations pour généraliser la démarche à d'autres territoires.

En plus d'une caractérisation exhaustive de cette source, qui a peu été étudiée jusqu'à présent, l'originalité de la démarche repose également sur l'approche méthodologique envisagée : une enquête populationnelle et une recherche participative menée avec des « ménages référents » associant chercheurs en SHS et Cap Sciences.

Cap Sciences

Cap Sciences va intervenir à 4 étapes du projet REGARD qui représentent toutes des innovations.

1. CONNAISSANCE DE LA SOURCE DOMESTIQUE - 2015

Cap Sciences participera à la récole des données de l'**étude populationnelle** qui interrogera les connaissances, les pratiques et les représentations des micropolluants et des risques qu'ils génèrent sur les milieux aquatiques. Elle sera conduite sous la forme d'une expérience « living lab » au sein de Cap Sciences (Centre de culture scientifique). Il s'agit d'une enquête grand public auprès des personnes fréquentant Cap Sciences. Celle-ci sera menée dans le Living lab, espace dédié à l'interactivité entre recherche et grand public, à la recherche participative. Le public participe ici au programme de recherche en apportant des données qui permettront ensuite de confirmer ou non certaines hypothèses. L'enquête sera proposée sous forme d'un questionnaire ludique sur tablette tactile accompagné d'une data-visualisation des réponses qui permettra à chaque visiteur de voir l'ensemble des réponses données et ainsi mesurer l'importance de l'action. (Voir exemple en annexe dans la présentation de Cap Sciences)

L'identification des visiteurs grâce au système CYOU (décris en annexe) nous permettra d'extraire les données selon l'origine géographique des visiteurs et donc isoler les résultats des habitants du territoire étudié. Nous espérons ainsi recueillir des données sur l'état des connaissances, les pratiques et les représentations des micropolluants auprès d'un échantillon représentatif de la population du territoire retenu.

Les réponses ainsi collectées doivent permettre de conforter ou non certaines hypothèses et d'élargir le champ des réflexions concernant le niveau de connaissance des répondants, les besoins d'information éventuels, leur niveau d'engagement à l'égard des problématiques environnementales, leurs pratiques quotidiennes, les produits utilisés, etc.

Cap Sciences sera aussi présent pour le **démarrage du travail auprès des ménages référents**. Il s'agira de réaliser une animation dans les quartiers sélectionnés afin de présenter le projet et ses attendus.

2. MISE EN ŒUVRE DES ACTIONS SUR LA SOURCE DOMESTIQUE - 2016

Cap sciences accueillera l'évènement de lancement des actions qui seront testés auprès des ménages référents (changements de pratiques, sensibilisation...).

Il sera aussi chargé du développement d'une application numérique sur tablette destinée aux ménages référents qui pourront ainsi renseigner les changements qu'ils opèrent, suivre leurs impacts et visualiser les résultats de leurs actions.

3. SENSIBILISATION ET MEDIATION SCIENTIFIQUE - 2017

Les résultats du suivi des ménages référents seront présentés dans le Living Lab de Cap Sciences afin que les visiteurs puissent comprendre l'approche menée, se « mettre à la place » de ces ménages-tests et visualiser ce qu'ils pourraient faire, eux, concrètement, à partir des changements initiés.

Les ménages référents seront aussi sollicités pour rendre compte de leur expérience et participer au montage de l'exposition finale (science participative).

4. TRANSFERT ET MEDIATION SCIENTIFIQUE GRAND PUBLIC : EXPOSITION ITINÉRANTE-2017/2018

Au terme des 4 ans du projet, Cap Sciences, en lien étroit avec l'ensemble des membres du consortium, réalisera une exposition itinérante sur la Cub qui présentera les objectifs de REGARD, les protocoles scientifiques mis en œuvre, les actions initiées et les résultats obtenus. Cette exposition reprendra des éléments du Living Lab et sera fortement innovante et placée sous le signe du numérique.

Source hospitalière

Le caractère innovant de l'approche sociologique dans l'analyse des sources hospitalières réside dans le couplage novateur entre les analyses chimiques et toxicologiques, l'analyse de l'organisation hospitalière et des dispositions des acteurs dans les secteurs santé-environnement. Jusqu'ici la relation santé-environnement a surtout été pensée en terme d'impacts de l'environnement sur la santé, il s'agit ici de renverser la perspective pour mettre à jour et chercher à corriger les impacts potentiels des pratiques hospitalières de santé sur l'environnement (la qualité de l'eau et des milieux aquatiques en particulier).

L'enquête à conduire auprès des personnels hospitaliers pour saisir leurs dispositions et stratégies constitue également une approche innovante car en décalage avec les identités professionnelles dominantes, orientées vers le soin et la santé.

L'objectif d'une restitution de résultats de l'enquête « in itinere » au sein de la structure hospitalière étudiée doit permettre de faire émerger des solutions potentielles et des leviers d'action de la part des agents hospitaliers. Cette identification basée sur l'expérience, la réflexivité et la raison pratique des personnels hospitaliers, constitue également un défi à relever en terme de définition de « savoirs pour l'action ».

La volonté de réduction des résidus médicamenteux à la source (hospitalière) représente une alternative à crédibiliser face à la domination des solutions curatives ou palliatives.

Evaluation économique

La conduite de l'évaluation économique des solutions techniques ou comportementales explorées par le projet REGARD s'inscrit dans le cadre conceptuel usuel de l'analyse économique des impacts des programmes d'actions publics dans un contexte de contraintes budgétaires : approche coût-bénéfice et approche coût-efficacité. Le projet REGARD souhaite cependant développer les connaissances sur les performances des solutions comportementales pour réduire les rejets de micropolluants à la source. La mise en œuvre de ces solutions (seules ou en complément des solutions techniques) est

jugée moins coûteuse et attire l'attention des collectivités locales, mais elle ouvre vers un éventail très large de possibilités tant pour les sources domestiques, industrielles, voir même hospitalière ou pluviale. Dans ce contexte, le premier apport innovant de l'analyse économique consiste à élaborer des scénarios de combinaisons d'actions (solutions comportementales et techniques) en relation avec l'ensemble des différents partenaires du projet (scientifiques et partie-prenantes) pour chacune des sources et avant de soumettre ceux-ci à la validation de l'évaluation économique. Dans ce processus de validation, la partie domestique sera mise à l'épreuve des processus des choix des individus et de leur perception des enjeux collectifs (réduction des micropolluants dans les eaux urbaines), pour s'articuler avec les résultats des travaux en écologie familiale, au travers l'application de la méthode des choix multi-attributs. Il s'agit là d'un autre apport innovant de l'évaluation économique dans ce projet, puisque cette méthode est généralement mobilisée dans l'évaluation des bénéfices des programmes environnementaux pour lesquels les principaux bénéficiaires sont rarement les principales sources de pollution ; or dans REGARD, les résidents de la CUB sont à la fois à l'origine des pollutions domestiques étudiées (externalités négatives) et bénéficiaires d'une réduction de ces micropolluants. L'intégration de cette dimension comportementale vaut également pour la source industrielle, même si faute de moyens suffisants, on procèdera par transfert de valeur pour obtenir les bénéfices des actions qui seront envisagées. Enfin, si la source hospitalière reste à ce jour peu étudiée d'un point de vue économique, le caractère innovant de la démarche que nous proposons tient à la réflexion approfondie que nous mènerons sur le mode d'applicabilité (adaptabilité technique du protocole, faisabilité opérationnelle de la démarche) de ce type d'outils à la réduction des micropolluants d'origine hospitalière (résidus médicamenteux notamment).

Présentation d'éléments préliminaires d'état de l'art pour la mise en œuvre de solutions destinées à répondre à des situations comparables à celles que le projet ambitionne de traiter. Egalement, décrivez la façon dont va, par la suite, être mené **l'état de l'art** plus détaillé en début de projet, ainsi que la façon dont les éléments existants ainsi identifiés seront pris en compte dans le projet :

Les éléments préliminaires d'état de l'art figurent dans les **fiches de tâches**, décrites dans le paragraphe II.4 et ont été pris en compte, pour construire chaque étape du projet afin que REGARD se nourrisse des expériences passées et puisse apporter de nouveaux développements. Cet état de l'art sera complété par chaque partenaire au démarrage du travail.

Liste des références scientifiques et techniques des partenaires du consortium, et en particulier publications traitant de sujets se rapportant aux aspects innovants mis en avant dans le projet :

L'ensemble des références scientifiques utilisées dans le document sont précisées en **annexe 1**. Les principales publications ou références des partenaires de REGARD sont d'autre part, mentionnées dans **l'annexe 2**.

IV. Description du territoire et des sites du projet

1) Description générale (périmètre, milieux, usages de l'eau et leurs impacts sur le milieu, différentes cartes à plusieurs échelles...):

Le territoire d'étude du projet REGARD est le territoire de la Communauté urbaine de Bordeaux. Des sites d'étude et d'expérimentation seront choisis afin de mener des investigations plus précises sur ce territoire et tester en réel des actions de réduction. En

revanche, la vision globale à l'échelle de la Cub restera possible grâce aux connaissances antérieures au projet et à l'effort d'échantillonnage déployé sur l'intégralité du territoire dans des projets en cours.

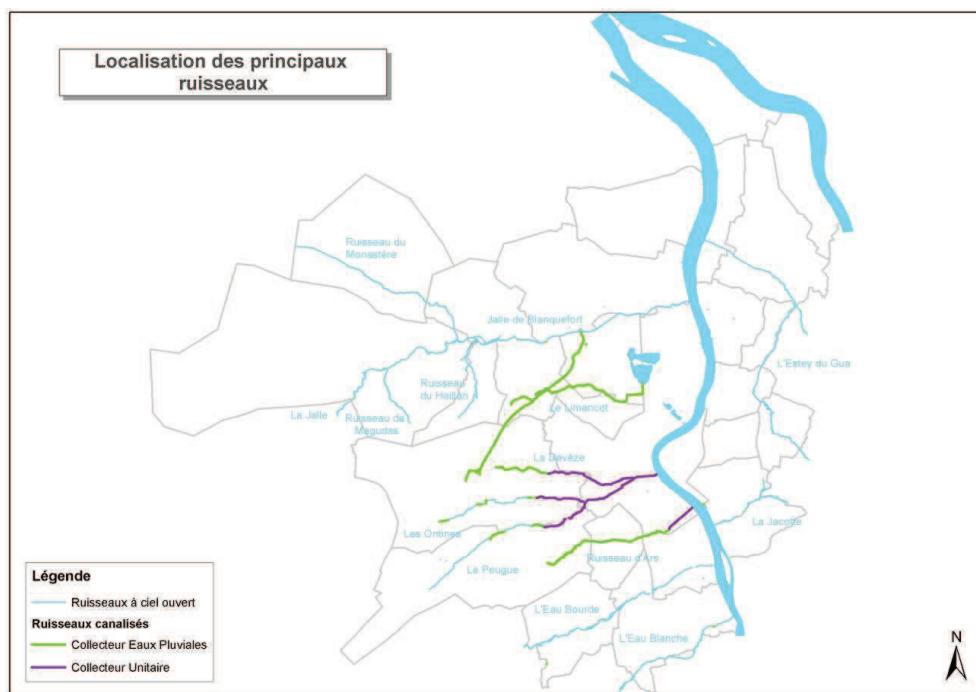
Les milieux aquatiques et naturels de la Cub

Le nom de la ville autour de laquelle s'est construite la Communauté urbaine de Bordeaux traduit bien l'importance de l'eau dans l'histoire du territoire. Environ 150 rivières, jalles et esteys traversent le territoire de la Cub, sur 354 km, sans compter la Garonne, la Dordogne et l'estuaire de la Gironde.

Avec l'augmentation de sa démographie et le projet d'une Cub « millionnaire », l'importance de la protection des ressources et de la reconquête du bon état des masses d'eau va aller croissante. Au-delà de la réduction des impacts du service d'assainissement, la présence de l'eau dans la ville est un enjeu essentiel et structurant pour la Politique de l'eau de la Cub. La collectivité s'est donnée l'objectif de valoriser les milieux sur le plan écologique, de favoriser la biodiversité et la reconquête des écosystèmes et ainsi de contribuer à l'amélioration du cadre de vie sur le territoire communautaire.

Le territoire de la Cub est traversé par plus de 150 ruisseaux. La Garonne constitue l'exutoire final de toutes les eaux de l'agglomération bordelaise, via la Jalle de Blanquefort pour le quadrant Nord Ouest, et exception faite d'Ambès et de Saint Vincent de Paul qui rejettent leurs eaux en Dordogne.

Ces ruisseaux présentent la particularité d'être pour partie canalisés en rive gauche de Garonne.



Etat des milieux aquatiques

La classification, les objectifs globaux de qualité et les échéances associées définies par le SDAGE Adour Garonne pour les masses d'eau du territoire de la Cub sont fournis dans le tableau suivant.

Réglementation	Masse d'eau	Code hydraulique	Code de la masse d'eau	Classification	Objectifs DCE			Etat global en 2011
					Objectif Global	Objectif Ecologique	Objectif Chimique	
Masse d'eau inscrite au SDAGE Adour-Garonne 2010/2015	La Jalle de Blanquefort	097-0400	FRFR51	Fortement modifiée	Bon état - 2021	Bon Potentiel - 2021	Bon état - 2021	Mauvais
	La Jalle	097-0400	FRFR51_1	Naturelle	Bon état - 2015	Bon état - 2015	Bon état - 2015	Bon
	Ruisseau du Magudas	09740520	FRR51_2	Naturelle	Bon état - 2021	Bon état - 2021	Bon état - 2015	Mauvais
	Ruisseau du Haillan	09740550	FRR51_3	Naturelle	Bon état - 2021	Bon état - 2021	Bon état - 2015	Médiocre
	Ruisseau du Monastère	09740530	FRR51_4	Naturelle	Bon état - 2021	Bon état - 2021	Bon état - 2015	Moyen
	Eau Bourde	09710500	FR52	Fortement modifiée	Bon état - 2021	Bon Potentiel - 2021	Bon état - 2015	Mauvais
	Ruisseau d'Ars	09710570	FR52_2	Naturelle (canalisé)	Bon état - 2021	Bon état - 2021	Bon état - 2015	Mauvais
	Ruisseau des Sources	09710540	FR52_3	Naturelle	Bon état - 2015	Bon état - 2015	Bon état - 2015	Bon
	Eau Blanche	09680650	FRFR733_16	Naturelle	Bon état - 2021	Bon état - 2021	Bon état - 2015	Mauvais
	Le Peugue	09720500	FRFR734_3	Naturelle	Bon état - 2021	Bon état - 2021	Bon état - 2015	Mauvais
	La Jacotte	09700550	FR734_2	Naturelle	Bon état - 2015	Bon état - 2015	Bon état - 2015	Médiocre
	Lac de Bordeaux	097_4003	FRFL17	Artificielle	Bon état - 2027	Bon Potentiel - 2027	Bon état - 2027	Moyen
	Estey du Gua	09760500	FR639_1	Fortement modifiée	Bon état - 2021	Bon Potentiel - 2021	Bon état - 2015	Mauvais
	Ruisseau du Moulin	09760590	FR639	-	-	-	-	
	Estuaire Fluvial Garonne Aval	-	FRFT33	Fortement modifiée	Bon état - 2027	Bon Potentiel - 2021	Bon état - 2027	
Autres	Limancet	09720570	-	-	-	-	-	Mauvais**
	La Devèze	02400630	-	-	-	-	-	Mauvais**
	Les Ontines	09720510	-	-	-	-	-	Médiocre**

Aucune donnée * données modélisées
 Très bon état ** données comparées aux objectifs DCE
 Bon état
 Etat moyen
 Etat médiocre
 Mauvais état

La qualité des milieux aquatiques est globalement mauvaise sur le territoire. Les objectifs de bon état seront difficiles à obtenir malgré les échéances repoussées à 2021 et 2027 pour la plupart. D'autre part, la qualité actuelle des différentes masses d'eau est difficile à évaluer par manque de mesures de qualité sur la plupart des cours d'eau du territoire.

Or, **les pressions que subissent les masses d'eau sont nombreuses sur un territoire comme celui de la Cub** : pressions urbaines (rejets STEP ou rejets pluviaux), pressions agricoles (pollutions diffuses), pressions industrielles (pollution ponctuelle), modification des fonctionnalités des rivières (écoulement, continuité écologique, pouvoir épuratoire, espèces invasives...), mixité des usages. Elles participent à dégrader ces cours d'eau. Le changement climatique et ses conséquences en termes d'étiage plus sévère et de concentration en oxygène dissous plus faible rendent encore plus fragiles ces milieux déjà sensibles.

De multiples études et recherches ont permis de montrer la contamination des eaux de ce territoire par des substances toxiques, micropolluants organiques ou inorganiques. Le projet ETIAGE (Etude intégrée de l'effet des apports des rejets du système Cub sur le fonctionnement de la Garonne), qui se termine cette année, montre de multiples pollutions de la Garonne et toute la complexité des phénomènes dans l'estuaire, sujet à de multiples pressions.

Un screening de différentes classes de contaminants organiques (pesticides, substances pharmaceutiques, alkylphénols, composés organiques volatils...) a également été réalisé en 2012, dans les principales ressources captées pour l'eau potable de la région bordelaise et notamment au niveau des 9 sites de captages d'eaux issues d'aquifères superficiels. Les résultats indiquent la présence de certaines molécules, certes à l'état de traces, mais démontrant **que la pollution chimique engendrée par les activités humaines finit par impacter la qualité des ressources en eau souterraines.**

Les enjeux environnementaux sur ce territoire sont donc forts avec un double objectif de préservation des ressources en eau et des milieux aquatiques dans le cadre du grand cycle de l'eau. Ce constat milite pour identifier les solutions les plus adaptées pour une réduction de la pollution chimique des masses d'eau.

Le système d'assainissement de la Cub

Le périmètre de la Cub, regroupe **27 communes**, sur une superficie de 28550 hectares et 720000 habitants.

Les caractéristiques du système d'assainissement sont les suivantes :

Le linéaire total de réseaux est de 3 860 km et il se répartit comme suit :

- ✓ 1 754 km de collecteurs d'eaux usées (45%)
- ✓ 1 317 km de collecteurs des eaux pluviales (34%)
- ✓ 789 km de collecteurs unitaires (21%), dont 65% sur la ville de Bordeaux.

Les réseaux unitaires sont localisés dans les secteurs plus anciens au centre de la Cub, en rive gauche et rive droite de la Garonne.

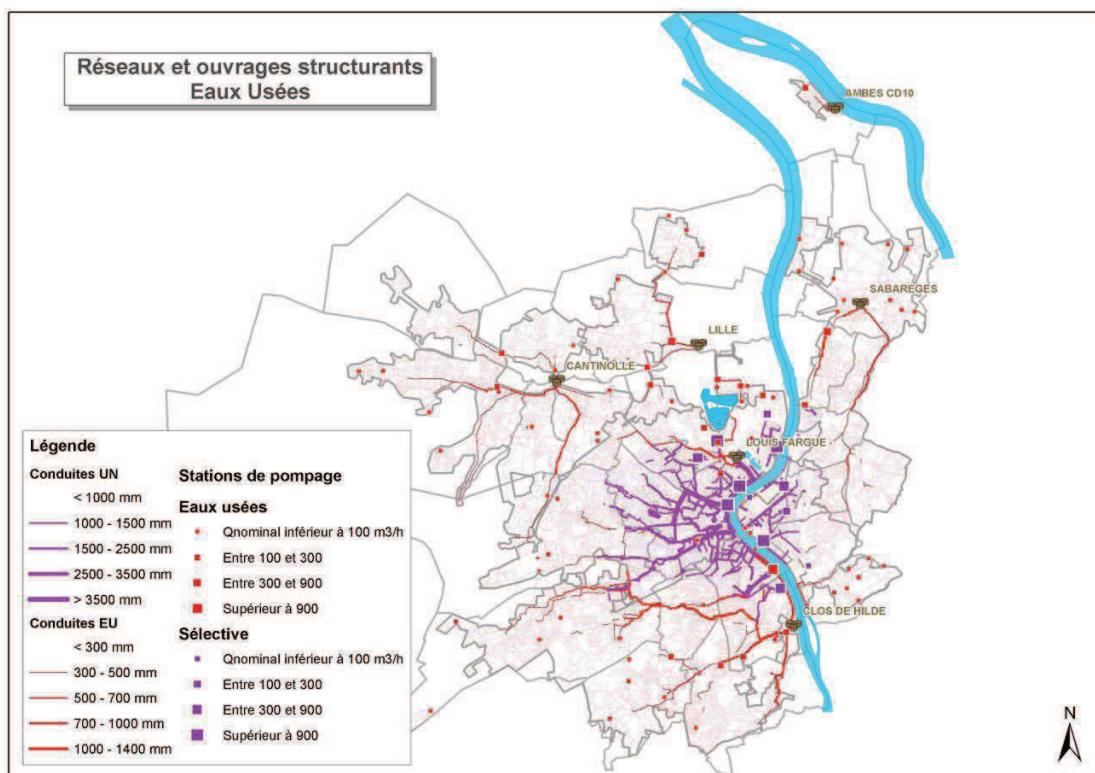
Le système d'assainissement collectif des eaux usées de la Cub est organisé en 2010 autour de **6 stations d'épuration** pour une capacité d'épuration totale de 979 700 EH (en considérant 1 EH = 60 gDBO5/j), dont 708 300 EH (73%) sur les deux stations d'épuration Louis Fargue et Clos de Hilde.

Le système d'assainissement des eaux usées comporte :

- ✓ 83 stations de pompage eaux usées,
- ✓ 12 stations de pompage sélectives²,

pour une capacité totale de pompage des eaux usées de 34 142 m³/h.

L'ossature principale des réseaux Eaux Usées et Unitaire est illustrée sur la figure suivante.



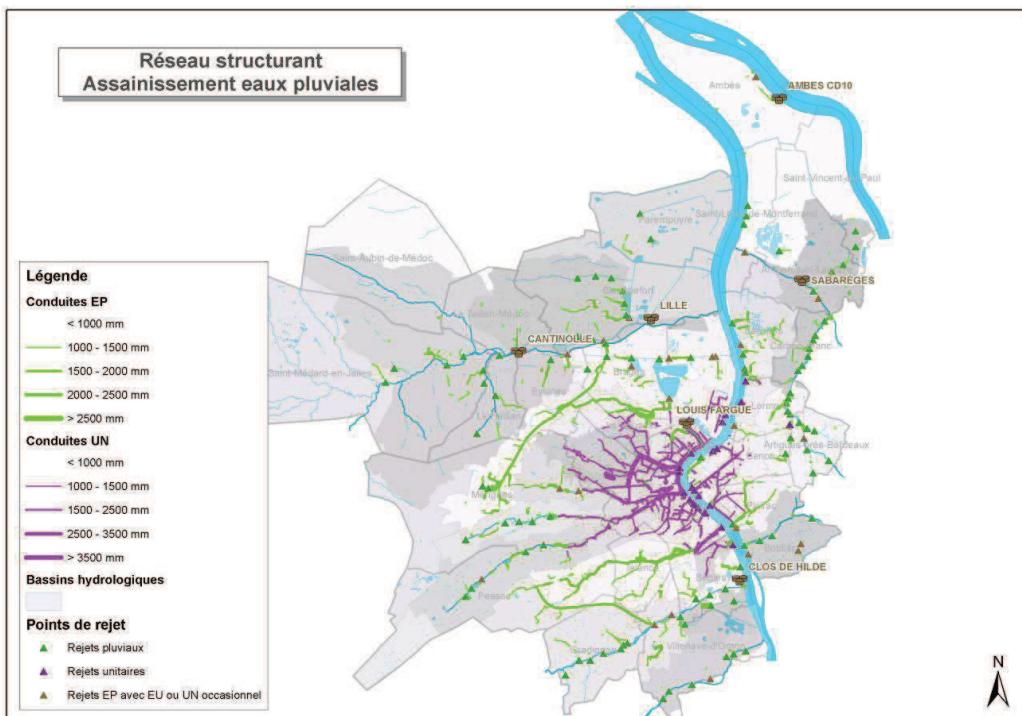
Le système d'assainissement Eaux Pluviales et Unitaire compte environ 154 points de rejet au milieu naturel :

- ✓ 101 rejets Eaux Pluviales
- ✓ 24 rejets Unitaires

² Station de pompage dont les effluents sont envoyés vers la station d'épuration par temps sec et vers le milieu récepteur par temps de pluie.

- ✓ 29 rejets EP avec EU ou UN occasionnel.

L'ossature principale des réseaux Eaux Pluviales et Unitaire est illustrée sur la figure suivante.



La Cub a par ailleurs développé en complément des solutions compensatoires d'assainissement pluvial (techniques alternatives) qui permettent de stocker les eaux de ruissellement en amont et limiter les débits envoyés vers les collecteurs aval.

Le projet de zonage assainissement pluvial de la CUB (2010) évalue à environ 11 500 le nombre de solutions compensatoires été mises en place depuis 1983. Plusieurs types de techniques alternatives ont été mises en œuvre parmi lesquels, des bassins de rétention, couverts ou à ciel ouvert, Sec ou en eau, des bassins infiltration, des chaussées réservoirs, des collecteurs surdimensionnés, des fossés de stockage ou d'infiltration ou encore des toits terrasse.

2) Décrire pourquoi le projet se déroule sur ce territoire/site :

Le projet REGARD est centré sur le territoire de la Cub, à la fois pour des **raisons d'enjeux environnementaux forts liés à ce territoire**, expliqués précédemment, mais aussi du fait de **l'existence d'un socle de connaissances déjà très important** sur lequel le projet pourra se baser. A cela, s'ajoute une **volonté affirmée de la Cub** de s'emparer de la problématique des micropolluants et de façon générale de la pollution urbaine sur son territoire.

Le projet REGARD pourra s'appuyer sur la base de connaissances issues des résultats des programmes suivants, déjà menés par les différents partenaires localement :

ETIAGE : Etude intégrée de l'effet des apports des rejets du système Cub sur le fonctionnement de la Garonne. Programme de 4 ans porté par un consortium regroupant la Cub, LDE représentée par le LyRE, l'AEAG, les laboratoires EPOC et IRSTEA, le FEDER et l'ANRT. L'objectif est d'étudier les apports amont et locaux et d'évaluer l'impact des rejets urbains de l'agglomération sur les eaux de l'estuaire.

L'approche pluridisciplinaire permet de prendre en compte les aspects matière organique et oxygénéation des eaux, polluants émergents, pollutions métalliques et enfin cortèges biologiques, afin de mieux comprendre les phénomènes complexes en jeu et de fournir des préconisations de gestion.

Plan Micropolluants CUB : Programme de 6 ans porté par le LyRE dans le cadre du contrat d'assainissement avec la Cub. Il vise avec ses partenaires, EPOC LPTC et ENSEGID, à caractériser les micropolluants présents dans le système d'assainissement de la Cub. Différents points du système d'assainissement sont étudiés : les rejets de zones industrielles, les exutoires pluviaux, le réseau d'assainissement, les entrées/sorties de STEP, les boues et enfin le milieu naturel afin de donner une réponse globale et intégrée à la collectivité.

RESEAU : Etude de la contamination chimique des RESsources en EAU en lien avec la pression urbaine et les changements globaux. Projet porté par EPOC LPTC, en partenariat avec le LyRE et IRSNEA, l'AEAG, le CHU de Bordeaux et le Conseil Régional d'Aquitaine. Le projet vise à développer des connaissances scientifiques intégrées permettant de mieux saisir l'intégralité du problème de diffusion des contaminants chimiques organiques à l'échelle du grand cycle de l'eau. Il comporte un volet technique, d'amélioration des outils de mesures et d'analyses (échantilleurs passifs), un volet suivi des micropolluants organiques (résidus médicamenteux et pesticides) dans le système d'assainissement de la Cub et enfin un volet sociologique pour étudier l'organisation des soins et des politiques de santé sur le **site d'étude du CHU**.

SW 1001 : Projet interne au groupe SUEZ ENVIRONNEMENT, porté par le CIRSEE et piloté localement par le LyRE pour le site pilote sur la Cub. EPOC LPTC est également partenaire du projet. Le projet vise à instrumenter certains points du système d'assainissement pour un monitoring des flux de pollution et notamment les flux de micropolluants.

Biotitris : Projet piloté par la Cub avec comme partenaires IRSNEA et EPOC LPTC. L'objectif du projet est d'évaluer la dégradation des différentes pollutions non dégradées par les stations d'épuration après le passage des effluents au travers de zones de rétention végétalisées dans 6 configurations différentes.

Le projet qu'il convient de détailler plus précisément est le projet **Plan micropolluants CUB**. En effet, le projet REGARD a été construit afin d'utiliser une grande partie de l'échantillonnage prévu dans le plan micropolluants Cub.

Il vient alors compléter et enrichir ce projet à la fois en termes de sources étudiées, de molécules et de protocoles utilisés pour le diagnostic. Il s'attache enfin à mettre en œuvre une fois le diagnostic réalisé, des actions concrètes de changements et de réduction et à les évaluer.

Le plan micropolluants Cub est donc une vraie opportunité pour REGARD qui de ce fait profite d'un effort d'échantillonnage déjà prévu et donc en partie autofinancé.

Ce projet porté par le LyRE pour le compte de la Cub vise à réaliser une caractérisation des molécules en présence (organiques et inorganiques) dans le système d'assainissement de la Cub. Il a démarré en 2013.

Ce projet prévoit des mesures sur différentes sources :

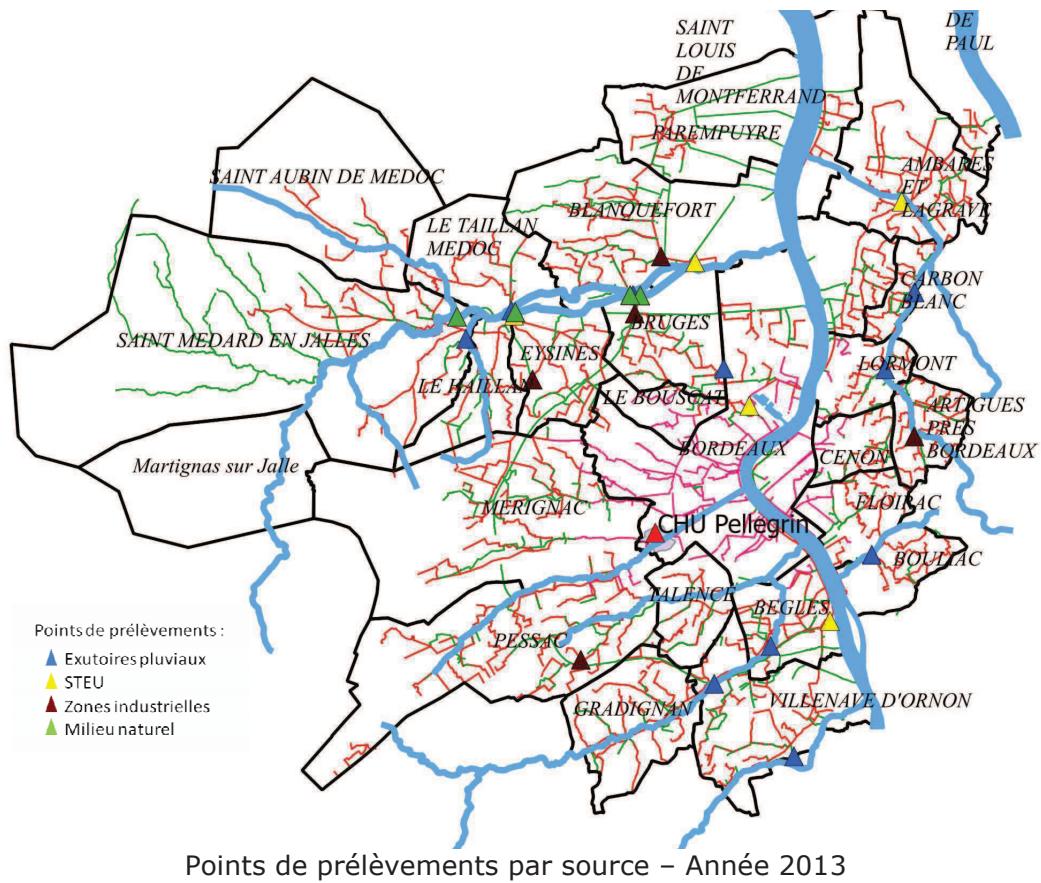
- **Les sources industrielles**, avec 5 sorties de zones industrielles suivies chaque année sur le territoire de la Cub,
- **Le pluvial** avec le suivi des 10 plus gros exutoires pluviaux chaque année,
- **Les stations d'épuration** avec une analyse de performance de traitement des filières eau et boues sur 3 STEP de la Cub, ainsi qu'un suivi entrée/sortie et des boues sur l'ensemble des 5 stations,

- **Une source hospitalière** avec l'évaluation des flux relatifs de résidus médicamenteux provenant d'un site hospitalier (**le CHU**) par rapport à l'ensemble des flux domestiques arrivant en station d'épuration,
- **Le milieu récepteur** avec le suivi annuel en différents points de la qualité chimique de la Jalle de Blanquefort.

Sur chacun de ces sites, un **screening très large est réalisé (plus de 350 substances et paramètres sont mesurés)**. Des mesures classiques ainsi que des capteurs passifs (DGT et POCIS) sont utilisés. Ce screening large se resserre à partir de 2016 sur un nombre de substances moins nombreuses. Le détail du plan d'échantillonnage est précisé en annexe 3.

Familles	Substances	Utilisation	Limite de quantification
Pesticides	...	agriculture...	1ng/l - 5ng/l
PCB	PCB52, PCB101,...	Transformateurs électriques, condensateurs...	1ng/l
PBDE			2 ng/l
Alkylphénols	Nonylphénols, NP1EC	Détergents,...	1-15ng/l
HAP	Naphtalène, Fluoranthène	Combustion de carburants,...	1ng/l
Médicaments	Propranolol, paracetamol,...		10- 50ng/l
Phtalates	DEHP	Plastifiants des matières plastiques	1ng/l
Métaux	Al., Cu.,...		1- 67ng/l

Les prélèvements des campagnes sur le territoire de la Communauté Urbaine de Bordeaux sont présentés dans la figure suivante :



Le plan micropolluants Cub servira donc de socle aux opérations de suivi et de caractérisation des molécules du projet REGARD.

Ces opérations seront en revanche renforcées sur les points suivants dans REGARD :

- **Rajout de nouvelles sources de pollution.** La caractérisation des sources intègrera les analyses du Plan micropolluants, mais les complétera avec de nouveaux points afin d'avoir une bonne vision des 4 sources étudiées dans le projet ;
- **Définition d'une nouvelle stratégie d'échantillonnage, beaucoup plus complète** avec notamment de nouveaux protocoles et outils (screening HR, ciblage de composés inconnus) et le rajout des mesures d'impacts des rejets non prévus dans le plan micropolluants (biosurveillance, bioessais et méthode EDA).

En outre, seront développées, les autres innovations suivantes dans REGARD :

- **Pilote traitement** pour le pluvial de la rocade ;
- Observatoire et évaluation des **techniques de gestion à la source des eaux pluviales (observatoire des techniques alternatives)** ;
- Etude de faisabilité de l'**extraction/valorisation des métaux**
- Etudes menées dans une approche de **sciences humaines et sociales** (écologie humaine et sociologique), notamment sur la **source domestique** ;
- **Evaluation multicritère de l'efficacité/des bénéfices** apportés par les solutions (techniques, organisationnelles, comportementales) testées ;
- « **Médiation** et transfert scientifique » à destination du grand public et plus globalement la démarche de science participative ;
- ...

3) Description des installations existantes qui seront utilisées au cours du projet (présence de réseaux spécifiques, d'un hôpital, d'un industriel, de noues...) :

Nous avons choisi pour mener à bien REGARD, **deux sites spécifiques** qui restent à préciser dans la tache 1.1, notamment sur la localisation précise des points d'expérimentation, mais ces sites d'étude regroupent les critères nécessaires aux objectifs du projet, à savoir :

- des enjeux environnementaux forts auxquels la Cub et les différents acteurs doivent répondre,
- Un éventail de sources présentes sur un même site sur lesquelles nous pourrons avoir la vision du continuum depuis les sources, jusqu'au milieu naturel,
- Un milieu, plus accessible et plus simple que le milieu Estuaire, en termes d'étude d'impacts toxicologiques et éco toxicologiques,

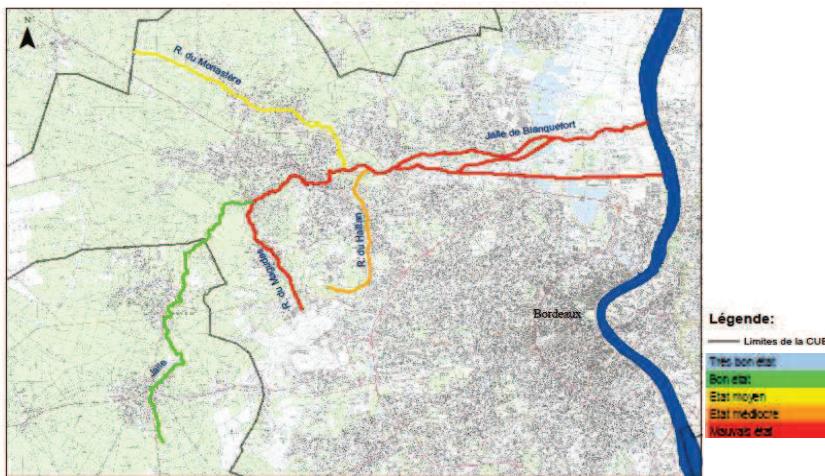
Le bassin versant de la Jalle de Blanquefort

Dans l'objectif de rendre plus aisées les conclusions quant aux impacts des changements observés, nous avons choisi la Jalle de Blanquefort, petite rivière périurbaine du nord de l'agglomération, comme terrain d'investigation,.

Il s'agit d'une zone où les enjeux primordiaux sont très divers : zone de prélèvement d'eau potable pour la Cub, enjeux écologiques (Réserve Naturelle de Bruges et nombreux périmètres réglementaires), enjeux agricoles (zone maraîchère la plus importante de l'agglomération), enjeux récréatifs (nombreux chemins de randonnées, pêche,...). Véritable « poumon vert » de l'agglomération, il s'agit également d'une zone réceptacle de nombreux affluents où s'acheminent de multiples sources anthropiques de pollutions.



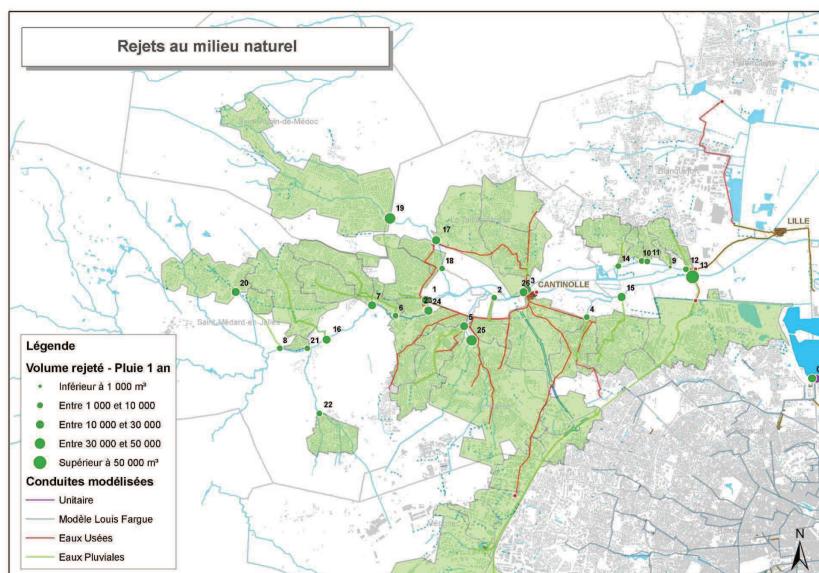
Au niveau de la qualité chimique, la rivière est suivie et montre une mauvaise qualité, plus particulièrement au moment de l'étiage.



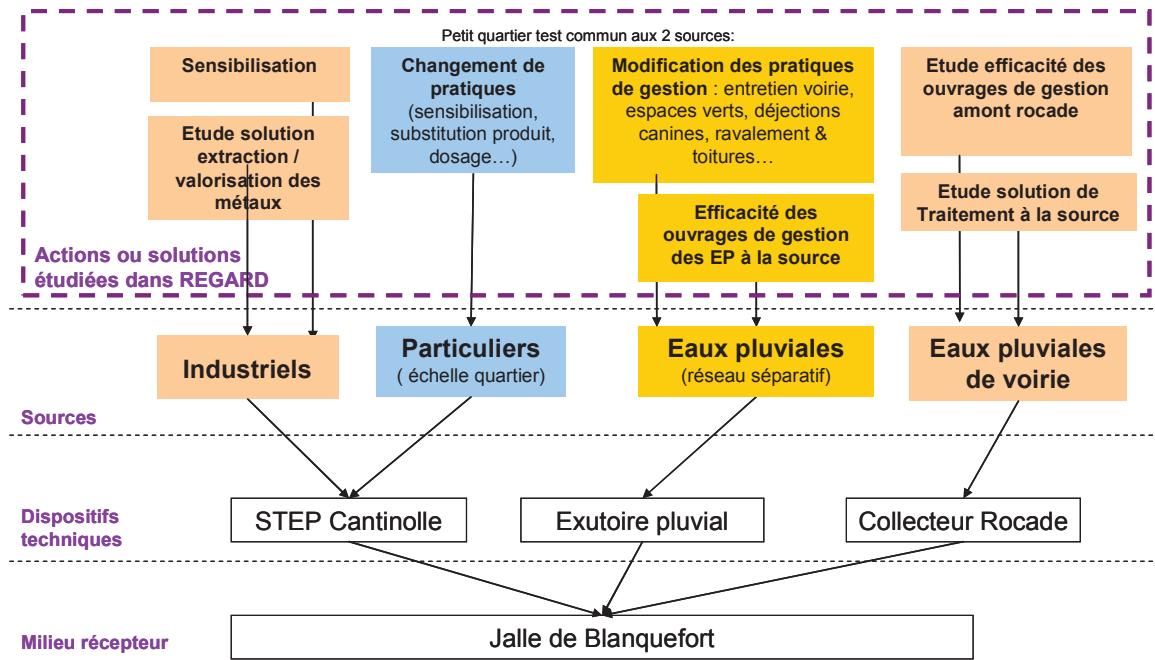
Cette zone emblématique pour la Cub est symbolique car **elle regroupe à elle seule les principales préoccupations des rivières périurbaines françaises**. Ce site pourrait devenir à terme un site pilote pour l'ONEMA et les agences de l'eau afin de tester et valider les choix et directions politiques liés à la préservation des ressources en eau.

La Jalle de Blanquefort permet de regrouper sur un même site les différentes sources que nous souhaitons étudier :

- **La station d'épuration de Cantinolle** et l'ensemble de son bassin de collecte, d'une capacité de 85 000eq/hab avec un débit journalier important par rapport au débit de la rivière (18700m³/jour soit 40% du débit d'étiage)
- **Les exutoires pluviaux dont l'exutoire pluvial « Rocade Nord »**. Ce dernier collecte 22 sous-bassins versants. Ce collecteur d'un diamètre de 2m comprend 81 km de réseau d'eau pluviale et représente à lui seul, environ 35% du volume total rejeté au milieu avec un débit de pointe de l'ordre de 10 m³/s pour une pluie d'un retour de 1 an,
- **La pression industrielle** : de nombreuses industries sont présentes le long de la Jalle ou ses affluents. Celles-ci sont à l'origine de nombreuses pollutions ces dernières années.



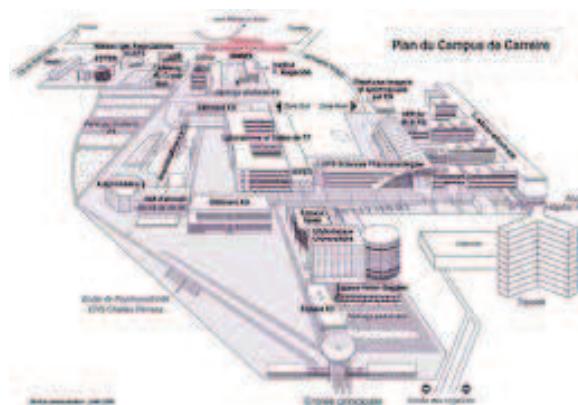
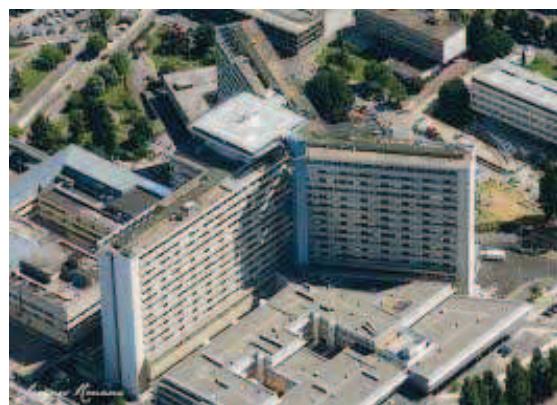
Le choix précis des sites d'expérimentation sur la Jalle de Blanquefort sera réalisé dans la 1ère tache du projet. Le schéma suivant précise les actions que nous mettrons en place sur ce site d'expérimentation dans le cadre du projet REGARD.



Le site du CHU

Le site du CHU est celui qui permettra de travailler sur la source hospitalière du projet. Le CHU de Bordeaux et notamment le **groupe hospitalier de Pellegrin** est un CHU d'envergure. Comptant 1363 lits, ce dernier, en rapport avec la taille de l'agglomération bordelaise, est l'un des plus importants de France.

Ce site permettra de caractériser et de quantifier les flux de résidus médicamenteux et de substances utilisées massivement à l'hôpital, comme les désinfectants et les biocides, afin d'engager des solutions de réduction et d'en mesurer les impacts à la sortie de l'hôpital. Il est déversé environ 265 000 m³ d'eaux usées par an vers la station d'épuration Louis Fargue.



Représentation du site d'étude : l'hôpital Pellegrin

Le CHU est déjà engagé dans une démarche de protection de l'environnement au travers de son Agenda 21 et notamment du thème 3 « « agir pour un CHU respectueux de l'environnement ». Conscients de l'importance de l'enjeu des résidus médicamenteux dans leurs effluents hospitaliers, ils souhaitent s'engager sur ce volet comme le démontre leur partenariat dans le projet RESEAU, que REGARD vient compléter.

Pour rappel, **la méthodologie employée par le consortium pour préciser les sites exacts d'expérimentation** au sein de ces 2 sites d'étude ainsi que le mode opératoire des expérimentations menées, est décrite dans la **tache 1.1**.

ANNEXES

Annexe 1 : Références bibliographiques citées dans les textes

Annexe 2 : CV des partenaires impliqués et principales publications

Annexe 3 : Mesures du Plan Micropolluants Cub

Annexe 4 : Références Cap Sciences

Annexes 5 : Schéma général du projet (plaquette V0)

Annexe 6 : Organigramme du projet REGARD

ANNEXE 1 - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

L'ensemble des références bibliographiques utilisées dans le document sont listées ci-dessous par grandes thématiques :

Références « Organiques »

- Actualité chimique, janvier 2014. Dossier « Eau »
- Aït-Aïssa S (2009). Outils bio-analytiques in vitro : principe et apports pour la surveillance des contaminants organiques dans le milieu aquatique, p. 26. Rapport INERIS, Convention cadre INERIS-ONEMA 2008, Verneuil-en-Halatte.
- ANSES (2011). Rapport sur la campagne nationale d'occurrence des composés alkyls perfluorés dans les eaux destinées à la consommation humaine.
- Belles A., Tapie N., Pardon P., Budzinski H. (2014). Development of the performance reference compound approach for the calibration of "polar organic chemical integrative samplers" (POCIS). *Anal Bioanal Chem*, 406, 1131-1140.
- Blasco C., Pico Y. (2009). Prospects for combining chemical and biological methods for integrated environmental assessment, *TrAC - Trends Anal. Chem.*, 28, 745.
- Brack W. (2003) Effect-directed analysis: a promising tool for the identification of organic toxicants in complex mixtures?, *Anal. Bioanal. Chem.*, 2003, 37, 397.
- Brack W, Schmitt-Jansen M, Machala M, Brix R, Barcelo D, Schymanski E, Streck G, Schulze T (2008). How to confirm identified toxicants in effect-directed analysis. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 390, 1959-1973.
- Caminada D., Escher C., Fent K. (2006). Cytotoxicity of pharmaceuticals found in aquatic systems: Comparison of PLHC-1 and RTG-2 fish cell lines. *Aquatic Toxicology*, 79, 114-123.
- Castano A., Bols N., Braunbeck T., Dierickx P., Halder M., Isomaa B., Kawahara K., Lee L.E.J., Mothersill C., Part P., Repetto G., Sintes J.R., Rufli H., Smith R., Wood C., Segner H. (2003). The use of fish cells in ecotoxicology - The report and recommendations of ECVAM workshop 47. *Atla-Alternatives to Laboratory Animals*, 31, 317-351.
- CE (2000) Directive 2000/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. JO L 327 du 22.12.2000, pp 1-73.
- CE (2012) Proposition de Directive du Parlement Européen et du Conseil modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau. COM (2011) 876 final, 31.1.2012, 35p.
- CGDD (2013). Commissariat Général au Développement Durable. 2013. « Contamination des cours d'eau par les pesticides en 2011 ». <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/> (consulté le 8 août 2013).
- Creusot N (2011). Contribution de l'approche effect-directed analysis à l'identification de perturbateurs endocriniens dans les milieux aquatiques. Thèse de doctorat de l'Université Bordeaux 1.
- Creusot N, Budzinski H, Balaguer P, Kinani S, Porcher JM, Aït-Aïssa S. (2013). Effect-directed analysis of endocrine disrupting compounds in multi-contaminated sediment: identification of novel ligands of estrogen and pregnane X receptors. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 405, 2553-2566
- Creusot N, Aït-Aïssa S, Tapie N, Pardon P, Brion F, Sanchez W, Thybaud E, Porcher JM, Budzinski H. (2014). Identification of synthetic steroids in river water downstream from pharmaceutical manufacture discharges based on a bioanalytical approach and passive sampling. *Environmental Science and Technology*, in press.
- Dévier MH., Mazellier P., Aït-Aïssa S., Budzinski H. (2011) New challenges in environmental analytical chemistry: Identification of toxic compounds in complex mixtures. *Comptes Rendus Chimie*, 14, 766-779.
- Directive 2013/39/EU of the European Parliament and of the Council. <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:226:0001:0017:EN:PDF>. (consulté le 2 septembre 2013).

- Eggen RIL, Segner H. 2003. The potential of mechanism-based bioanalytical tools in ecotoxicological exposure and effect assessment. *Anal Bioanal Chem*, 377, 386–396.
- Fent K., Weston A., Caminada D. (2006). Ecotoxicology of human pharmaceuticals. *Aquatic Toxicology*, 76, 122-159.
- Focazio M.J., D.W. Kolpin, K.K. Barnes, E.T. Furlong, M.T. Meyer, S.D. Zaugg, L.B. Barber, M.E. Thurman (2008). A national reconnaissance for pharmaceuticals and other organic wastewater contaminants in the United States — II) Untreated drinking water sources ». *Science of The Total Environment*, 402, 201-216.
- Guzzella L., Di Caterino F., Monarca S., Zani C., Feretti D., Zerbini I., Nardi G., Buschini A., Poli P., Rossi C. (2006). Detection of mutagens in water-distribution systems after disinfection; *Mutat Res*, 608, 72-81.
- Houtman CJ., P. Booj, C.M. Van der Valk, P.M. Van Bodegom, F. Van den Ende, A.A.M. Gerritsen, M.H. Lamoree, J. Legler, A. Brouwer 52007). *Environ. Toxicol. Chem.* 26, 898.
- Huber M. M., Gobel A., Joss A., Hermann N., Loffler D., McArdell C. S., Ried A., Siegrist H., Ternes T. A., von Gunten, U. (2005). Oxidation of Pharmaceuticals during Ozonation of Municipal Wastewater Effluents: A Pilot Study, *Environmental Science and Technology*, 39, 4290-4299.
- Idder S., Ley L., Mazellier P., Budzinski H. (2013) Quantitative on-line preconcentration-liquid chromatography coupled with tandem mass spectrometry method for the determination of pharmaceutical compounds in water. *Analytica Chimica Acta*, 805, 107-115.
- INERIS et ONEMA (2009) Enseignements nationaux de l'opération européenne de recherche des substances émergentes dans les eaux de surface (EUMORE FATE). Note de synthèse, Réf. : DRC-09-95687-05294B, 14/04/2009, 18p.
- Kidd K.A., P.J. Blanchfield, K.H. Mills, V.P. Palace, R.E. Evans, J.M. Lazorchak, et R.W. Flick (2007). Collapse of a fish population after exposure to a synthetic estrogen. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104, 8897-8901.
- Kolpin D.W., E.T. Furlong, M.T. Meyer, E.M. Thurman, S.D. Zaugg, L.B. Barber, H.T. Buxton (2002). Pharmaceuticals, Hormones, and Other Organic Wastewater Contaminants in U.S. Streams, 1999–2000: A National Reconnaissance . *Environmental Science & Technology*, 36, 1202-1211.
- Kunz P et Fent K (2006). Estrogenic activity of UV filter mixtures. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 217, 86-99.
- Laville, N. Aït-aïssa S., Gomez E., Casellas C., Porcher J.M. (2004). Effects of human pharmaceuticals on cytotoxicity, EROD activity and ROS production in fish hepatocytes. *Toxicology* 196, 41-55.
- Loos R., B.M. Gawlik, G. Locoro, E. Rimaviciute, S. Contini, G. Bidoglio (2009). EU-wide survey of polar organic persistent pollutants in European river waters . *Environmental Pollution*, 157, 561-568.
- Louiz I., S. Kinani, M.E. Gouze, M. Ben-Attia, D. Menif, S. Bouchonnet, J.M. Porcher, O.K. Ben-Hassine, S. Aït-Aissa, (2008). *Sci. Total Environ.* 402, 318.
- Mersch-Sundermann V., Hofmeister A., Muller G., Hof H. (1989). The mutagenicity of organic microcontamination in the environment. III. The mutagenicity of selected herbicides and insecticides in the SOS chromotest; *Zentralbl Hyg Umweltmed* 189(2), 135-46
- Michallet-Ferrier P., Aït-aïssa S., Balaguer P., Dominik J., Haffner G.D., Pardos M. (2004). Assessment of estrogen (ER) and aryl hydrocarbon receptor (AhR) mediated activities in organic sediment extracts of the Detroit River, using in vitro bioassays based on human MELN and teleost PLHC-1 cell lines. *Journal of Great Lakes Research*, 30, 82-92.
- Muller M., F. Rabenoelina, P. Balaguer, D. Patureau, K. Le Menach, H. Budzinski, D. Barcelo, M.L. De Alda, M. Kuster, J.P. Delgenes, G. Hernandez-Raquet (2008). *Environ. Toxicol. Chem.*, 27, 1649. 1380
- Pillon A., Boussioux A. M., Escande A., Aït-aïssa S., Gomez E., Fenet H., Ruff M., Moras D., Vignon F., Duchesne M.J., Casellas C., Nicolas J.C. and Balaguer P. (2005). Binding of estrogenic compounds to recombinant estrogen receptor alpha : Application to environmental analysis. *Environmental & Health Perspectives*, 113, 278-284.

- Quillardet P. et Hofnung M. (1985). The SOS Chromotest, a colorimetric bacterial assay for genotoxins: procedures. *Mutation Research*, 147, 65-78.
- Richardson S. (2007). Water analysis: emerging contaminants and current issues. *Anal. Chem.*, 79, 4295.
- Silva E, Rajapakse N, Kortenkamp A (2002). Something from "nothing" - Eight weak estrogenic chemicals combined at concentrations below NOECs produce significant mixture effects. *Environmental Science and Technology*, 36, 1751-1756.
- Singer, H., S. Jaus, I. Hanke, A. Lück, J. Hollender, et A.C. Alder (2010). Determination of biocides and pesticides by on-line solid phase extraction coupled with mass spectrometry and their behaviour in wastewater and surface water. *Environmental Pollution*, 158, 3054-3064.
- Sumpter J. P. (2005). Endocrine disrupters in the aquatic environment: An overview. *Acta Hydrochimica Et Hydrobiologica*, 33, 9-16.
- Tabb M. M., Blumberg B. (2006). New modes of action for endocrine-disrupting chemicals. *Molecular Endocrinology* 20, 475-482.
- Thibaut R. et Porte C. (2008). Effects of fibrates, anti-inflammatory drugs and antidepressants in the fish hepatoma cell line PLHC-1: Cytotoxicity and interactions with cytochrome P450 1A. *Toxicology in Vitro* 22, 1128-1135.
- Togola A., H. Budzinski (2007). Development of Polar Organic Integrative Samplers for Analysis of Pharmaceuticals in Aquatic Systems. *Analytical Chemistry*, 79, 6734-6741.
- Vrana, B., I.J. Allan, R. Greenwood, G.A. Mills, E. Dominiak, K. Svensson, J. Knutsson, et G. Morrison (2005). Passive sampling techniques for monitoring pollutants in water. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 24, 845-868.
- Vulliet E., C. Cren-Olivé (2011). Screening of pharmaceuticals and hormones at the regional scale, in surface and groundwaters intended to human consumption. *Environmental Pollution*, 159, 2929-2934.
- White P.A., Blaise C., Rasmussen J.B. (1997). Detection of genotoxic substances in bivalve molluscs from the Saguenay Fjord (Canada) using the SOS chromotest. *Mutation Research*, 392, 277-300
- Wilson V.S., Bobseine K., Lambright C.R., Gray L.E. (2002). A novel cell line, MDA-kb2, that stably expresses an androgen- and glucocorticoid-responsive reporter for the detection of hormone receptor agonists and antagonists. *Toxicological Science* 66, 69-841.
- Zani C., Feretti D., Buschini A., Poli P., Rossi C., Guzzella L., Di Caterino F., Monarca S. (2005). Toxicity and genotoxicity of surface water before and after various potabilization steps. *Mutat. Res. Genetic Toxicology and environmental Mutagenesis*, 587, 26-37.

Références « Ecotoxicologie »:

- Valéria Dulio et Sandrine Andrès (2013) référentiel méthodologique pour la priorisation des micropolluants des milieux aquatiques
- Arini A., Baudrimont M., Feurtet-Mazel A., Coynel A., Blanc G., Coste M., Delmas F. (2011). Comparison of periphytic biofilm and filtering bivalves metal bioaccumulation (Cd and Zn) to monitor hydrosystem restoration after industrial remediation: a year of biomonitoring. *Journal of Environmental Monitoring*, 13: 3386-3398.
- Baudrimont, M., Andrès, S., Métivaud, J., Lapaquellerie, Y., Ribeyre, F., Maillet, N., Latouche, C. and Boudou, A. (1999). Field transplantation of the freshwater bivalve *Corbicula fluminea* along a polymetallic contamination gradient (river Lot, France) - Part II: Metallothionein response to metal exposure. *Environmental Toxicology and Chemistry* 18, 2472-2477.
- Marie V., Baudrimont M. and Boudou A. (2006a). Cadmium and zinc bioaccumulation and metallothionein response in two freshwater bivalves (*Corbicula fluminea* and *Dreissena polymorpha*) transplanted along a polymetallic gradient. *Chemosphere*, 65, 609-617. (2,739)
- Marie V., Gonzalez P., Baudrimont M., Bourdineaud JP. and Boudou A. (2006b). Metallothionein response to cadmium and zinc exposures compared in two freshwater bivalves, *Dreissena polymorpha* and *Corbicula fluminea*. *Biometals*, 19, 399-407. (2,801)

Références "inorganiques "

- Saniedanesh M., Wan Alwi S. R. and Mana Z. A. (2013). Potential of heavy metals recovery from wastewater and sewage sludge. Proceedings of the 6th International Conference on Process Systems Engineering (PSE Asia), 25- 27 June 2013, Kuala Lumpur.
- Pappalardo L., Jumean F. and Abdo N. (2011). Removal and recovery of lead from aqueous solution by low cost media. *American Journal of Environmental Sciences*. 7(2): 141-144.
- S. Besnault, S. Martin Ruel, S. Baig, B. Heiniger, M. Esperanza, H. Budzinski, K. Le Menach, C. Miège, M. Coquery, Reduction of refractory micropollutants in treated wastewater by advanced tertiary treatments, IWA, 16-21 September 2012, Busan, South Korea.
- Ayrault S, Rianti Priadi C, Evrard O, Lefèvre I, Bonté P (2010) Silver and thallium historical trends in the Seine River basin. *J Environ Monit* 12:2177-2185.
- Blanc G., Y. Lapaquellerie, N. Maillet, P Anschutz (1999).- A cadmium budget for the Lot-Garonne fluvial system (France). *Hydrobiologia*, 410, 331-341.nc G.,
- Buzier R., M.H. Tusseau-Vuillemin, C. Martin dur Meriadec, O. Rousselot, J.M. Mouchel (2006), Trace metal speciation and fluxes within a major French wastewater treatment plant: Impact of the successive treatments stages, *Chemosphere*, 65, 2419-2426.
- Buzier R., M.H. Tusseau-Vuillemin, M. Keirsbulck, J.M. Mouchel (2011), Inputs of total and labile trace metals from waste water treatment plants effluents to the Seine River, *Physics and Chemistry of the Earth*, 36, 500-505.
- Choubert J.-M., Pomiès M., Martin Ruel S. , Coquery M. (2011) Influent concentrations and removal performances of metals through municipal wastewater treatment processes *Water Science & Technology* 63: 1967-1973 doi:10.2166/wst.2011.126.
- Cobelo-Garcia A., Lopez D.E., Schäfer J., Petit J.C.J., Blanc G., Turner A. Behavior and fluxes of Pt in the macrotidal Gironde Estuary (SW France). *Submitted to Mar Chem*.
- Coynel A., Schäfer J., Hurtrez J.E., Dumas J., Etcheber H., Blanc G. (2004). Sampling frequency and accuracy of SPM flux estimates in two constricted drainage basins. *The Sciences of the total Environment*. 330:233-247.
- Coynel A., Schäfer J., Blanc G., Bossy C. (2007). Scenario of particulate trace metal transport during a major flood event inferred from transient geochemical signals. *Appl. Geochem.* 22:821-836.
- Coynel A., Blanc G., Marache A., Schäfer J., Dabrin A., Maneux E., Bossy C., Masson M., Lavaux G. (2009). Assessment of metal contamination in a small mining-affected watershed – high resolution monitoring coupled with spatial analysis by GIS. *Journal of environmental monitoring*, 11: 962-976.
- Dabrin A., Schäfer J., Blanc G., Strady E., Masson M., Bossy C., Castelle S., Girardot N., Coynel A. (2009). Improving net flux estimates for dissolved cadmium export at the annual timescale: Application to the Gironde Estuary. *Est. Coast. Shelf Sci.*, 84:429-439.
- Deycard V., Blanc G., Schäfer J., Coynel A., Lanceleur L., Bossy C., Dutruch L., Bethke L., Ventura A., Pelloux S. (2012). Contribution of urban wastewater inputs of Bordeaux to estuarine trace metal fluxes (Bay of Biscay, Gironde Estuary): results from ETIAGE project. XIII International Symposium on Oceanography of the Bay of Biscay (ISOBAY13), 11-13 April 2012, Santander, Spain.
- Deycard V.N., Lanceleur L., Schäfer J., Coynel A., Masson M., Bossy C., Dutruch L., Ventura A., Blanc G. (2013) Methylmercury production in urban wastewater and fluxes into the fluvial Gironde Estuary (France). *29th International Conference of the Society for Environmental Geochemistry and Health*. 8-12 July 2013, Toulouse, France.
- Deycard V.N., Schäfer J., Blanc G., Coynel A., Lanceleur L., Petit J.C.J., Dutruch L., Bossy C., Ventura A., Pelloux S. Contribution of urban wastewater inputs to metal (Ag, As, Cd, Cu, Cr, Ni, Pb and Zn) fluxes in the fluvial Gironde Estuary. *Mar Chem.* Accepté avec revisions modérées.
- Deycard V.N., Schäfer J., Blanc G., Coynel A., Petit J.C.J., Kessaci K., Lanceleur L., Dutruch L. Bossy C. Inputs, dynamics and potential impacts of Silver (Ag) from urban wastewater release into the Gironde Estuary. *En préparation*.

[Elbaz-Poulichet, F., Seidel, J.-L., Othoniel, C. \(2002\). Occurrence of an anthropogenic gadolinium anomaly in river and coastal waters of Southern France. Water Res.](#)36:1102-1105

Horowitz A. J. (2009), Monitoring suspended sediments and associated chemical constituents in urban environments: lessons from the city of Atlanta, Georgia, USA Water Quality Monitoring Program, *J Soils Sédiments*, 9, 342-363.

Kabir I.Md., Daly E., Maggi F.(2014) A review of iron and metal pollutants in urban green water infrastructures. *Sciences of the total Environment* 470-471: 695-706

Lanceleur L., Schäfer J., Coynel A., Bossy C., Blanc G. (2011). Dissolved and particulate silver transport at the watershed scale – anthropogenic component and fluxes into the Gironde Estuary (1999-2009). *Applied Geochem.* 26:797-808.

Lanceleur L., Schäfer J., Chiffolleau J.F., Audry S., Auger D., Renault S., Baudrimont M., Blanc G. (2011). Long-term (30 years) records and relationships of cadmium and silver contamination in sediment and oysters from the Gironde fluvial-estuarine continuum. *Chemosphere* 85:1299-1305.

Meybeck M., Horowitz A.J., Grosbois C. (2004). The geochemistry of Seine River Basin particulate matter: Distribution of an integrated metal pollution index. *The Science of Total environment*, 328:219-236.

Meybeck M., L. Lestel, P. Bonté, R. Moilleron, J.R. Colin, O. Rousselot, D. Hervé, C. De Ponteves, C. Grosbois, D.R. Thévenot (2007), Historical perspective of heavy metals contamination (Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn) in the Seine river basin (France) following a DPSIR approach (1950-2005), *The Science of the Total Environment*, 375, 204-231.

Mohiuddin K. M.et Zakir H.M. (2009). Geochemical distribution of trace metal pollutants in water and sediments of downstream of a an urban river. *Environ Sci Technol.*, 1:17-28.

Rühle F., Lanceleur L., Schäfer J., Blanc G., Neumann T., Fuchs S., Norra S. (2012). Behaviour of dissolved trace metals by discharging wastewater into receiving water. In: S. Rauch and G.M. Morrison (eds.), *Urban Environment: Proceedings of the 10th Urban Environment Symposium*, Alliance for Global Sustainability Bookseries 19, DOI 10.1007/978-94-007-2540-9_31, Springer Science+Business Media B.V. 2012.

Salles D., Roumezi A., Lanceleur L., Schäfer J., Chiffolleau J.F., Auger D., Blanc G., Petit J.C.J., Coynel A. L'argent (Ag, NanoAg) comme contaminant émergent dans les milieux aquatiques : Interprétation scientifique, représentations sociales et gouvernance des risques. *Environnement Risques et Santé*, sous presse.

Schäfer J., S. Norra, D. Klein, G. Blanc (2009), Mobility of trace metals associated with urban particles exposed to natural waters of various salinities from the Gironde estuary, France, *J. Soils Sediments*, 9, 374-392.

Turner, A., and Mascorda, L., Particle-water interactions of platinum-based anticancer drugs in river water and estuarine water. *Chemosphere*, in press.

United Nations (UN), Population Division, 2007. *World Urbanization Prospects: The 2007 Revision*. U.N. New York.

Wong C.S.C., Li X., Thornton I. (2006). Urban environmental geochemistry of trace metals. *Environmental Pollution*, 142:1-16

Références « source domestique »

BARRAULT J., Les pratiques de jardinage face aux risques sanitaires et environnementaux des pesticides. Les approches différenciées de la France et du Québec. Thèse de sociologie,. Cotutelle Université Toulouse Le Mirail / Université du Québec à Montréal. Sous la direction de Denis Salles et Louise Vandelac. Montréal 21 septembre 2012.

DAVEAU D., 2013, *Les représentations sociales liées aux MP des usagers de l'eau en France. Etude exploratoire*, Mémoire de M2 Psychologie sociale, sous la direction de ML Felonneau.

CHATAIN S., 2013, *Les professionnels de la santé face à la problématique des résidus de médicaments dans l'eau et les milieux aquatiques*, Mémoire de M2 Psychologie sociale, sous la direction de ML Felonneau.

- Conquedo, M. (2013). Dans quelle mesure le nudge peut-il inciter à un comportement plus écologique ? Mémoire de projet personnel de M2 Ecologie humaine, Université Bordeaux Michel de Montaigne.
- Dawes R.M., (1980). Social Dilemmas. *Annual Review of Psychology*, 31, 169-193.
- Gifford R., et al. (2009). Temporal pessimism and spatial optimism in environmental assessments : An 18-nation study. *Journal of Environmental Psychology*, 29, 1, 1-12.
- Joule, R. V. & Beauvois, J. L. (1998). La soumission librement consentie. Paris: Presses Universitaires de France, PUF.
- Kiesler, C. A. (1971). The psychology of commitment: Experiments linking behavior to belief. New York: Academic Press.
- Moser Gabriel, 2009, Psychologie environnementale. Les relations homme-environnement, Bruxelles, De Boeck, Collection : Ouvertures Psychologiques, 298 p.
- Oullier, O & Sauneron, S. (2011). « Nudges verts » : de nouvelles incitations pour des comportements écologiques. Centre d'analyse stratégique, la note d'analyse n° 216, Mars 2011.
- Platt, J., (1973). Social traps, *American Psychologist*, 28 (8), pp. 641-651.
- Thaler, R.H. & Sunstein, C.R. (2010). Nudge : la méthode douce pour inspirer la bonne décision, Paris, Vuibert.
- Uzzell, D. (2000). The psycho-spatial dimension to global environmental problems. *Journal of Environmental Psychology*, 20(4), 307-318.
- Weinstein, N.D., 1980. Unrealistic optimism about future life events. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(5), 806-820.
- Beck, (2003), *La société du risque*, Flammarion, Paris.
- SALLES, D., (2006), *Les défis de l'environnement, démocratie et efficacité*, Ed. Syllepse, Coll Ecologie et Politique.
- ChèvreN. et S.Erkman, (2011), Alerte aux micropolluants Collection "Le Savoir Suisse" Série : Nature & Environnement, Editions Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne.
- Becker M. & Felonneau, M.L. (2011). Pourquoi être pro-environnemental? Une approche socio-normative des liens entre valeurs et pro-environnementalisme. *Pratiques Psychologiques*, numéro spécial « Psychologie Sociale appliquée à l'Environnement », 17, 3, 219-236.
- Gombert-Courvoisier, S., Ribeyre, F., Causse, E., Carimentrand, A. et Felonneau, M.L. (2012). Mobilisation des ménages dans les programmes locaux de prévention des déchets : démarche méthodologique. Poster. Colloque Prévention et gestion durable des déchets. Innovations techniques, sociales et territoriales (Le Mans, novembre 2012).
- Milhabet, I., Desrichard, O. & Verlhac, J-F. (2002). Comparaison sociale et perception des risques : l'optimisme comparatif. In Beauvois, J-L, Joulé, R-V. & Monteil, J-M. (Eds). Perspectives cognitives et conduites sociales, tome 8 (pp. 215-245). Rennes : Presses universitaires de Rennes.

Références « source hospitalière »

- Barrault J., Les pratiques de jardinage face aux risques sanitaires et environnementaux des pesticides. Les approches différenciées de la France et du Québec. Thèse de sociologie,. Cotutelle Université Toulouse Le Mirail / Université du Québec à Montréal. Sous la direction de Denis Salles et Louise Vandelac. Montréal 21 septembre 2012.
- BECERRA, S., PELTIER, A. (dir.) (2009), *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, Paris, L'Harmattan.
- BECK U. (2001), *La société du risque, sur la voie d'une autre modernité*, ALTO AUBIER, Paris.
- Bourg D., Joly P-B, Kaufman A., (2013), *Du risque à la menace*, PUF.
- Brizon A. Compréhension et gestion des signaux faibles dans le domaine de la santé-sécurité. Thèse à l'école des Mines ParisTech, Spécialité sciences et génie des activités à risques, 2009 ; 312 p.
- Chateauraynaud F, Torny D. Les sombres précurseurs. Une sociologie pragmatique de l'alerte et du risque, Paris, eds EHESS, 1999 ; .476 p.

- Chateauraynaud F., Debaz J. (2011) Processus d'alerte et dispositifs d'expertise dans les dossiers sanitaires et environnementaux, Rapport final. Observatoire informatisé de veille sociologique. <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/66/25/01/PDF/note7.pdf>
- Laurent B. *Democracies on trial, Assembling nanotechnology and its problems*. Doctorat de l'école nationale supérieure des mines de Paris, Spécialité socio-économie de l'innovation, 2011 ; .549 p.
- Salles D, Roumezi A, Lanceleur L, Schäfer J, Petit J, Blanc G, Coynel A, Chiffolleau JF, Auger D. *L'argent (Ag, nanoAg) comme contaminant émergent dans l'estuaire de la Gironde : évaluations scientifiques et gouvernance des risques*. Environ Risque & Santé. 2013 ; 12 : 317-23. doi : 10.1684/ers.2013.0634
- Waeber A., 2012, *Les résidus de médicaments dans l'eau : une problématique émergente ?*, Mémoire de M2 sociologie, sous la direction de D. Salles.
- Nathalie Chèvre et Suren Erkman *Alerte aux micropolluants* Collection "Le Savoir Suisse" Série : Nature & Environnement, Editions Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 2011, 144 pages
- Sainsaulieu I., *L'hôpital et ses acteurs. Appartenances et égalité*, Belin, 2007.
- Sainsaulieu I., *La communauté de soins en question. Le travail hospitalier face aux enjeux de société*, Lamarre, 2006.
- Programme européen PILLS 2008-2012.

Références "pluvial"

- Mason Y., Ammann A.A., Ulrich A. and Sigg L. (1999). Behavior of heavy metals, nutrients and major components during roof runoff infiltration. *Environment Science and Technology*, 33(10): 1588-1597
- Davis A.P., Shokouhian M. and Ni S. (2001). Loading estimates of lead, copper, cadmium and zinc in urban runoff from specific sources. *Chemosphere*, 44(5): 997-1009
- Sartor J.D., Boyd G.B. and Agardy F.J. (1974); water pollution aspects of street surface contaminants. *JWPCF*, 46 (3): 458-467.
- Novotny V, Sung H.M., Bannerman R. and Baum K. (1985). Estimating nonpoint pollution from small urban watersheds. *Journal of Water Pollution Control Federation*, vol. 57
- Chebbo G. (1992). Solides des rejets pluviaux urbains – Caractérisation et traitabilité. Thèse de doctorat Paris (France) : Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 410 p.
- Dembele A. (2010). MES, DCO et polluants prioritaires des rejets urbains de temps de pluie : mesure et modélisation des flux événementiels. Thèse de doctorat, Lyon (France), 285 p.
- Becouze-Lareure C. (2010). Caractérisation et estimation des flux de substances prioritaires dans les rejets urbains par temps de pluie sur deux bassins versants expérimentaux. Thèse de doctorat, Lyon (France), 297 p.
- Le Goas H., Millair L., Barillon B., Martin S. et Dauthuille P. (2010). Outil de calcul de l'Eau Grise dans le concept de l'Empreinte Eau : aide à la mise en œuvre de la DCE pour un système d'assainissement. Congrès Novatech 2010 (Lyon).
- Gasperi J., Laborie B. and Rocher V. (2012). Treatment of combined sewer overflows by ballasted flocculation: removal study of a large broad spectrum of pollutants. *Chemical Engineering Journal* 211-212 (2012) 293-301
- Gantner K. and Barjenbruch M. (2012) Advanced and innovative technologies for the reduction of water pollution caused by combined sewer overflow. *IWA World Water Congress & Exhibition Busan 2012*

Références "Industrie"

- Chevre N et Erkman S. (2011). Alerte aux micropolluants. Pesticides, biocides, détergents, médicaments et autres substances chimiques dans l'environnement. Presses Polytechniques Romandes, ISBN 2880749387

Rapport d'étude de l'action 3RSDE

<http://www.ineris.fr/rsde/doc/docs%20rsde/DRC-07-82615-13836C.pdf>

Références « Economie »

- BATEMAN I., CARSON R. T., DAY B., HANEMANN M., HANLEY N., TANNIS H., JONES-LEE M., LOOMES G., MOURATO S., ÖZDEMİROĞLU E., PEARCE D. W., SUGDEN R., SWANSON J. (2002) Economic Valuation with Stated Preference Techniques: A manual. Edward Elgar, in association with the UK Department for Transport, Cheltenham, UK & Northampton, Massachusetts, USA.
- BENNETT J., BLAMEY R. (2001) The choice modelling approach to environmental valuation. Edward Edgar Publishing, Inc., Cheltenham, UK.
- BROUWER R. (2000) Environmental value transfer : state of the art and future prospects., *Ecological Economics*, 32: 137-152.
- BROUWER R., MARTIN-ORTEGA J., BERBEL J. (2010) Spatial Preference Heterogeneity: A Choice Experiment, *Land economics*, 86, 3: 552-568.
- DACHARY-BERNARD J., RAMBONILAZA T. (2012) Choice experiment, multiple programmes contingent valuation and landscape preferences: How can we support the land use decision making process?, *Land Use Policy*, 29, 4: 846-854.
- HANLEY N. (2001) Cost-benefit analysis and environmental policymaking, *Environment and Planning C: Government and Policy*, 19: 103-118.
- HANLEY N., COLOMBO S., TINCH D., BLACK A., AFTAB A. (2006) Estimating the benefits of water quality improvements under the Water Framework Directive: are benefits transferable?, *Eur Rev Agric Econ*, 33, 3: 391-413.
- KONTOGIANNI, A., LANGFORD, I.H., PAPANDREOU, A., SKOURTUS, M.S., 2003. Social preferences for improving water quality: an economic analysis of benefits from wastewater treatment. *Water Resource Management* 17 (5), 317e336.
- KOTCHEN M., KALLAOS J., WHEELER K., WONG C., ZAHLLER M. (2009) Pharmaceuticals in wastewater: Behavior, preferences, and willingness to pay for a disposal program, *Journal of environmental Management*, 90, 3: 1476-1482.
- RAMBONILAZA M. (2004) Evaluation de la demande de paysage : état des lieux et réflexions sur le transfert des valeurs disponibles, *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales*, 70: 77-101.
- SCHUWIRTH N., REICHERT P., LIENERT J. (2012) Methodological aspects of multi-criteria decision analysis for policy support: A case study on pharmaceutical removal from hospital wastewater, *European journal of operational research*, 220, 2: 472-483.
- TAIT P., BASKARAN R., CULLEN R., BICKNELL K. (2012) Nonmarket valuation of water quality: Addressing spatially heterogeneous preferences using GIS and a random parameter logit model, *ecological economics*, 75, 0: 15-21.

ANNEXE 2 - BIOGRAPHIES DES PARTENAIRES

PARTENAIRE B : Lyonnaise des Eaux – LyRE

Xavier LITRICO, 44 ans, est le directeur du LyRE, le centre R&D de Lyonnaise des Eaux à Bordeaux. Il est docteur en sciences de l'eau, habilité à diriger des recherches en automatique, son domaine de compétences est la modélisation et la gestion en temps réel des systèmes hydrauliques. Il a publié plus de 40 articles dans des revues scientifiques internationales à comité de lecture, ainsi que 2 ouvrages, et a encadré 5 thèses.

Mélodie CHAMBOLLE, 38 ans, est ingénieur de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique (ENSA Rennes), spécialisée en hydrologie urbaine, hydraulique et environnement. Après avoir travaillé 12 ans en centres opérationnels de Lyonnaise des Eaux, elle a participé à la création du LyRE dont elle est actuellement Directrice Adjointe et Responsable du pôle « Grand Cycle de l'eau ». Elle pilote et coordonne au sein du LyRE les travaux de R&D sur la protection de la ressource en eau, la préservation de l'environnement, la lutte contre les micropolluants, les services liés à la gestion des écosystèmes et de la biodiversité, les solutions opérationnelles et outils de monitoring environnemental et de gestion intégrée.

Julia BARRAULT est docteure en sociologie de l'environnement (Université de Toulouse et Université du Québec à Montréal). Elle a réalisé une étude en 2008-2012 sur les usages domestiques des pesticides et leurs régulations politiques, économiques et réglementaires, en France et au Québec, dans le cadre du Programme « Réduction des risques liés à l'utilisation des pesticides » du Ministère de l'Ecologie. Depuis février 2013, elle est responsable du pôle « Acteurs et usagers de l'eau » du LyRE qui concentre son action sur la recherche interne (au groupe Lyonnaise des Eaux) et partenariale (avec des laboratoires de recherche publics) en sciences humaines et sociales dans le domaine de l'eau.

Publications :

BARRAULT J. et SALLES D., « Favoriser l'adoption de pratiques permettant de réduire l'usage des pesticides. Le cas des pesticides domestiques », in *Ouvrage de synthèse du Ministère de l'écologie, Programme Evaluation des risques liés à l'utilisation des pesticides 2007-2012*, sous presse.

BARRAULT J., « Les pratiques de jardinage face aux risques environnementaux et sanitaires des pesticides. Les approches différenciées de la France et du Québec », Thèse de sociologie en cotutelle, UQAM, Québec, 2013

BARRAULT J., « Responsabilité et Environnement. Questionner l'usage amateur des pesticides », *VertigO*, la revue électronique en sciences de l'environnement, Québec, 2010

BARRAULT J. et SALLES D., « Phytoville. Sociologie des usages amateurs des pesticides », *Rapport pour le ministère de l'écologie et du développement durable*, Programme « Réduction des risques liés aux pesticides », 2010

BARRAULT J., "Responsabilité et environnement. Représentations et justifications des usages des pesticides par les jardiniers amateurs ", in Dobré et Juan (dir), *Consommer autrement. La réforme écologique des modes de vie*, L'Harmattan, 2009, pp.

Damien GRANGER est chef de projet au centre de Recherche de Lyonnaise des Eaux (LyRE). Recruté en 2009 après un Doctorat en Génie civil urbain, spécialité Environnement de l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon (69). Il a co-piloté de 2010 à 2014, le projet "Outil Méthodologique de la Gestion Durable des Eaux Urbaines" (projet de l'Agence Nationale de la Recherche – « Villes Durables »). Il a

également participé à plusieurs projets de recherche axé sur le suivi et l'instrumentation en réseau d'assainissement et en milieu naturel.

Publications :

- CHERQUI F., BAATI S., BENTARZI Y., CHOCAT B., LE GAUFFRE P., GRANGER D., LOUBIERE B., NAFI A., PATOUILLARD C., TOURNE A., TOUSSAINT J.Y., VAREILLES S. & WEREY C. (2013) Quels enjeux pour la gestion des eaux urbaines ? Contribution à la formulation des services à rendre par le système de gestion des eaux urbaines, 8th Novatech International Conference, 23-27 June, Lyon, France.
- BARILLON B., LOPEZ ROLDAN R., LLORCA PORCEL J., GRANGER D. (2013) Monitoring strategies for quality-based management of urban drainage systems. IWA Lisbonne.
- CHOUBERT J-M., GRANGER D., C. BOURDON, HEDUIT A. (2011) Biochemical acidogenic potential in domestic wastewaters: effect of sampling and storage to characterize daily average composite samples. *Water Sci Technol.* 2011;63(7):1396-404. doi: 10.2166/wst.2011.314.
- GRANGER D., CHERQUI, F. AND CHOCAT B. (2008). Sustainable management of wastewater systems: presentation of an adaptive model based on local dialogue and quality of service assessment. Proceedings of the 11th International Conference on Urban Drainage, Edinburgh, UK, 31 Aug.-5 Sept., 10 p.

Anne-Cécile MICHAUD est ingénieur diplômée de l'ENSEEIHT, école spécialisée dans les sciences de l'eau et l'environnement (Toulouse). Après avoir travaillé 7 ans au sein de services opérationnels de gestion des systèmes urbains d'eau et d'assainissement : 2 ans chez Veolia Eau en tant qu'ingénieur d'exploitation, en charge des études hydrauliques, et 5 ans à la SEVESO, filiale de Lyonnaise des Eaux, en tant que responsable de la cellule « études et méthodes », elle est actuellement experte au Centre Technique Pluvial du LyRE, centre de R&D de Lyonnaise des Eaux à Bordeaux. Elle participe aux projets de recherche sur le pluvial et aux expertises techniques en appui des centres opérationnels de Lyonnaise des Eaux (assistance technique, innovation, formation).

Publications

- LEHOUCQ C., MICHAUD A.C., KOVACS Y., FORESTIER S., BERTRAND C., CARRE C., TASSIN B. « Bilan et perspectives sur la gestion des eaux pluviales à la parcelle sur le territoire des Hauts-de-Seine - Points forts, réticences et axes d'amélioration » NOVATECH - 2013
- GUILLON A., PISTER B., HELIE S., MICHAUD A.C. « Méthodologie de traitement de la problématique odeurs des réseaux public d'assainissement» ASTEE - 2013
- GUILLON A., PISTER B., DUPONT H., MICHAUD A.C. « L'amélioration de la gestion des réseaux d'assainissement grâce aux indicateurs mensuels d'activité et de performance : l'expérience du service assainissement des Hauts-de-Seine », TSM - 2011
- BERTRAND C., LEHOUCQ C., BIGNON E., MICHAUD A.C. « Comment mettre en place une gestion pérenne des ouvrages de régulation des eaux pluviales ? » NOVATECH, 2010

Guillaume BINET, 36 ans, est ingénieur diplômé de l'école Centrale de Lyon (option sciences et technologies pour la santé et l'environnement). Après 12 années passées en bureau d'étude avec un rôle d'expert en hydrologie urbaine et modélisation des réseaux d'assainissement, il est aujourd'hui en charge du pôle « Gestion des systèmes d'eau et d'assainissement » du LyRE, et responsable du Centre Technique Pluvial de Lyonnaise des Eaux.

Publications

- BINET G., METADIER M., BARILLON B., LALANNE P., POLARD T., KABORE C. « Optimization of urban stormwater depollution using the combination of real-time turbidity measurements and numerical simulations », IWA LET (Leading Edge Technology) 2013.

METADIER M., BINET G., BARILLON B., POLARD T., LALANNE P., LITRICO X., DE BOUTEILLER C. « Monitoring of a stormwater settling tank: how to optimize depollution efficiency ? », NOVATECH, 2013

BINET G., RENAUDET D., MORILLO F., SAVE C. « Développement d'un système de surveillance pour la prévision des risques de débordement en milieu urbain et l'aide à la gestion des réseaux d'assainissement utilisant la diversité de polarisation », Forum des utilisateurs de radars hydrométéorologiques 2011

BINET G., LACROIX B., VUATHIER J. « Modélisation et dimensionnement de bassins de stockage-dépollution : le cas de la Ville de Compiègne », Conférence SHF-ASTEE-GRAIE Autosurveillance, diagnostic permanent et modélisation des flux polluants en réseaux d'assainissement urbains - 2005

PARTENAIRE C : EPOC

1. EPOC LPTC

Hélène Budzinski est directeur de recherche au CNRS et responsable du LPTC. Elle s'intéresse à l'étude du devenir et de l'impact des contaminants organiques. Sa recherche à l'heure actuelle porte sur différentes classes de contaminants organiques (HAP, PCB, pesticides, substances pharmaceutiques, détergents...) et est organisée selon deux axes : développement de nouvelles méthodes d'analyse des polluants chimiques dans les matrices environnementales et étude des phénomènes conditionnant la présence des contaminants organiques dans l'environnement et leur transfert vers les organismes. Elle est l'auteur de près de 170 publications (H-index : 41) ; elle a plus de 40 conférences internationales invitées et a reçu différents prix : Médaille de Bronze du CNRS (1995), Prix des techniques innovantes pour l'environnement de l'ADEME (1998, 2002), Chevalier de l'Ordre National du mérite (2009). Elle est depuis 2008 membre des CS de l'ONEMA, de l'IRD, de la Division Risques Chroniques de l'INERIS ainsi que du CS du Département Planètes et univers du CNRS depuis 2007. Elle a participé à de nombreux projets européens (10), nationaux (12 ANR) et régionaux. Elle a encadré plus de 30 doctorats et une dizaine de post-doctorats.

Publications :

TOGOLA A., BUDZINSKI H., 2007. Development of Polar Organic Compounds Integrative Samplers for analysis of pharmaceuticals in aquatic systems. *Analytical Chemistry*, 79, 6734-6741.

TOGOLA A., BUDZINSKI H., 2008. Multi-residue analysis of pharmaceutical compounds in aqueous samples. *J. of Chromatogr. A*, 1177, 150-158.

CREUSOT N., KINANI S., BALAGUER P., TAPIE N., LEMENACH K., MAILLOT-MARÉCHAL E., PORCHER J.-M., BUDZINSKI H., AÏT-AÏSSA S., 2010. Evaluation of an hPXR reporter gene assay for the detection of aquatic emerging pollutants: screening of chemicals and application to water samples. *Anal Bioanal Chem*, 2010, 396, 569-83.

IDDER S., LEY L., MAZELLIER P., BUDZINSKI H., 2013. Quantitative on-line preconcentration-liquid chromatography coupled with tandem mass spectrometry method for the determination of pharmaceutical compounds in water. *Analytica Chimica Acta*, 2013, 805, 107-115.

BELLES A., TAPIE N., PARDON P., BUDZINSKI H., 2014. Development of the performance reference compound approach for the calibration of "polar organic chemical integrative samplers" (POCIS). *Anal Bioanal Chem*, 2014, 406, 1131-40.

Marie-Hélène DEVIER est titulaire d'un doctorat d'université (2003), elle est Maître de Conférence. Elle est impliquée dans l'étude des cycles biogéochimiques des contaminants organiques en milieu aquatique et son projet de recherche majeur depuis sa prise de fonction est dédiée au développement d'une approche utilisant des biotests de toxicité pour la mise en évidence des composés toxiques dans les échantillons environnementaux adaptée de la méthode dite « TIE » (pour Toxicity Identification Evaluation) ou EDA (pour Effect Directed Analysis). MH. Devier est auteur de 19 publications (H-index : 9).

Publications:

- DEVIER M.H., LE MENACH K., VIGLINO L., DI GIOIA L., LACHASSAGNE P., BUDZINSKI H., 2013. Ultra-trace analysis of hormones, pharmaceutical substances, alkylphenols and phthalates in two French natural mineral waters. *Sci. Total Environ.*, 2013, 443, 621-632.
- DÉVIER M.H., MAZELLIER P., AÏT-AÏSSA S., BUDZINSKI H. New challenges in environmental analytical chemistry: Identification of toxic compounds in complex mixtures. *C. R. Chimie*, 2011, 14, 766-779.
- DÉVIER M.H., LABADIE P., TOGOLA A., BUDZINSKI H. Simple methodology coupling microwave-assisted extraction to SPE/GC/MS for the analysis of natural steroids in biological tissues: Application to the monitoring of endogenous steroids in marine mussels *Mytilus Sp.* *Anal. Chim. Acta*, 2010, 657, 28-35.
- DÉVIER M.H., AUGAGNEUR S., BUDZINSKI H., LE MENACH K., PELHuet L., MORA P., NARBONNE J.F., GARRIGUES P. One-year monitoring survey of organic compounds (TBT, PAHs, PCBs), heavy metals and biomarkers in blue mussels from the Arcachon Bay. *J. Environ. Monit.*, 2005, 7, 224-240.
- DÉVIER M.H., AUGAGNEUR S., BUDZINSKI H., LE MENACH K., PELHuet L., MORA P., NARBONNE J.F., GARRIGUES P. Microcosm tributyltin bioaccumulation and multi-biomarkers assessment in the blue mussel *Mytilus edulis*. *Environ. Toxicol. Chem.*, 2003, 22, 2679-2687.

Pierre LABADIE est titulaire d'un doctorat en « chimie analytique et environnement (2004). Il est depuis 2007 chargé de recherche au CNRS, affecté depuis 2010 à l'équipe LPTC de l'UMR 5805 EPOC. Sa principale thématique de recherche concerne l'étude de l'écodynamique des polluants organiques persistants dans les hydrosystèmes : sources, dynamique biogéochimique, transfert vers et au sein des réseaux trophiques. Ces travaux reposent à la fois sur le développement de méthodologies innovantes pour l'analyse des micropolluants halogénés dans les matrices environnementales pertinentes et sur l'application de ces méthodes afin de répondre aux questions de recherches évoquées plus haut. P. Labadie est auteur de 28 publications (H-index : 16).

Publications :

- BERTIN, D., FERRARI, B.J.D., LABADIE, P., SAPIN, A., GARRIC, J., BUDZINSKI, H., HOUDE, M., BABUT, M., 2014. Bioaccumulation of perfluoroalkyl compounds in midge (*Chironomus riparius*) larvae exposed to sediment. *Environ. Pollut.* 189, 27-34.
- LABADIE, P., CHEVREUIL, M., 2011. Partitioning behaviour of perfluorinated alkyl contaminants between water, sediment and fish in the Orge River (nearby Paris, France). *Environ. Pollut.* 159, 391-397.
- LABADIE, P., CHEVREUIL, M., 2011. Biogeochemical dynamics of perfluorinated alkyl acids and sulfonates in the River Seine (Paris, France) under contrasting hydrological conditions. *Environ. Pollut.* 159, 3634-3639.
- LABADIE, P., ALLIOT, F., BOURGES, C., DESPORTES, A., CHEVREUIL, M., 2010. Determination of polybrominated diphenyl ethers in fish tissues by matrix solid-phase dispersion and gas chromatography coupled to triple quadrupole mass spectrometry: Case study on European eel (*Anguilla anguilla*) from Mediterranean coastal lagoons. *Anal. Chim. Acta* 675, 97-105.
- LABADIE, P., BUDZINSKI, H., 2005. Determination of steroid hormone profiles along the Jalle d'Eysines River (near Bordeaux, France). *Environ. Sci. Technol.* 39, 5113-5120.

Patrick PARDON est Ingénieur de Recherche (IR) depuis 20 ans. Son activité s'exerce au sein de ce groupe dans le domaine de la chimie analytique environnementale. Il y est chargé de la mise en œuvre, du développement et de l'utilisation de la spectrométrie de masse en tandem ou de la spectrométrie de masse haute résolution. Une de ses spécificités professionnelles est de coupler l'approche analytique quantitative à l'approche d'identification structurale.

Karyn LE MENACH est Ingénierie d'Etudes CNRS depuis 15 ans en techniques d'analyses chimiques. Elle développe des méthodologies d'analyse pour l'étude des contaminants organiques et a développé une très bonne compétence dans la mise en

œuvre des méthodologies de préparation d'échantillons ainsi que dans le développement et l'utilisation des techniques de chromatographie tant en phase gazeuse qu'en phase liquide couplées à la spectrométrie de masse.

Sylvie AUGAGNEUR est ingénierie d'Etude (IE) au CNRS depuis 10 ans. L'activité de Sylvie Augagneur s'insère dans le domaine de la chimie analytique environnementale. Elle a développé une très bonne compétence dans la mise en œuvre, le développement et l'utilisation de la spectrométrie de masse. Une de ses spécificités professionnelles est de s'être impliquée dans le domaine de l'analyse des contaminants présents à l'état de trace dans les matrices environnementales complexes et d'y avoir acquis un savoir faire important.

2. EPOC TGM

Gérard BLANC est professeur de Classe Exceptionnelle à l'Université de Bordeaux. Responsable de l'équipe TGM « Transferts Géochimiques des Métaux » depuis sa création 1999. Auteurs et co-auteurs d'une centaine de publications de Rang A sur le cycle biogéochimique des métaux

en milieu marin profond, côtier et fluvio-estuarien. Accompagnateur et expert du plan de remédiolation «site de Viviez» mis en place en 2006 en cours jusqu'en 2016. Ce plan vise à réduire la principale source de pollution métallique du continuum Lot-Garonne-Gironne-Oléron du site « UMICORE » en Aveyron. Membre du Comité international d'expertises du «Ocean Drilling Program » de 1997 à 1999. Chargé de mission permanent au Ministère Délégué à la Recherche en tant qu'expert géochimiste de la Direction Scientifique 3 de 2003 à 2007. Depuis 2008 je participe à des missions pour l'AERES (membre du groupe évaluateur national de la PEDR puis de la PES , 36° section, visites d'évaluation de laboratoires). Directeur de l'UFR des Sciences de la Terre et de la Mer durant deux mandats de 2001 à 2011. Depuis 1999, Responsable, co-responsable ou participant de nombreux projets de recherche publique dans le domaine de l'identification, des transferts biogéochimiques et la remédiolation des pollutions métalliques dans les rivières, fleuves, estuaires, zones marines côtières: Région Aquitaine, Midi-Pyrénées, Agence de l'Eau Adour Garonne, programme ECOBAG, LITEAU, ACI-ECCO, EC2CO, CPER (FNS), FEDER, ANR VMC-CES, ETIAGE, GAGILAU France-Québec, Fond National Initiatives d'excellence, Projets européens 7° PCRD, Marie Curie ; ...

Publications :

- G. BLANC, Y. LAPAQUELLERIE, N. MAILLET, P ANSCHUTZ (1999).- A cadmium budget for the Lot-Garonne fluvial system (France). *Hydrobiologia*, 410, 331-341.
- AUDRY S., BLANC G., SCHÄFER J., ROBERT S. (2006): Early diagenesis of trace metals (Cd, Cu, Co, Ni, U, Mo and V) in the freshwater reaches of a macrotidal estuary. *Geochimica Cosmochimica Acta* 70:2264-2282. (IF : 3,9)
- STRADY E., BLANC G., SCHÄFER J., COYNEL A., DABRIN A (2009). Dissolved Uranium, Vanadium and Molybdenum behaviours during contrasting freshwater discharges in the Gironde Estuary (SW France). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 83:550-560. (IF 2,1)
- MASSON M., BLANC G., SCHÄFER J., PARLANTI E., LE COUSTUMER P. (2011) Copper addition by organic matter degradation in the freshwater reaches of a turbid estuary. *The Science of the Total Environment*, 409:1539-1549.
- STRADY E., BLANC G., BAUDRIMONT M., SCHÄFER J., ROBERT S., LAFON V. (2011). Roles of regional hydrodynamic and trophic contamination in cadmium bioaccumulation by pacific oysters in the Marennes-Oléron Bay (France). *Chemosphere*, 84: 80-90.

Alexandra COYNEL est Maître de Conférences, 26 publications, h-index = 12; 3 chapitres d'ouvrages Rang B ; ~100 conférences nationales et internationales; 29 rapports scientifiques/techniques, (co)directeur de 4 thèses et 1 post-doc, de 11 Master 2, 15 Master 1 et L3 ;

2005 : Doctorat en Biogéochimie de l'Environnement à l'Université Bordeaux 1 « *Erosion mécanique des sols et transferts géochimiques dans le bassin Adour-Garonne* »

Depuis oct. 2007 : Maître de Conférences à l'université Bordeaux 1, UMR 5805 EPOC-équipe TGM.

Thème de recherche : Erosion mécanique des bassins versants et dynamique des transferts hydrogéochimiques (MES, métaux, carbone, nutriments) – déconvolution du signal naturel et anthropique (industriel, urbain, agricole), établissement de bruits de fonds géochimique, stratégie d'échantillonnage, impact des barrages, réactivité biogéochimique à l'interface continent-océan, impact des évènements extrêmes (crues, étiages, submersions) sur les risques géochimiques ; impact des travaux de réhabilitation de sites industriels.

Depuis sept. 2009 : Prime d'Excellence Scientifique (PES)

Coordinateur, responsable/co-responsable scientifique de projets nationaux/internationaux (ANR, INSU-EC2CO, FEDER, Région, AEAG, acteurs locaux) : Co-responsable du projet régional *PERISCOPE* (2010-2013), Responsable du projet ANR international France-Taiwan *TWINRIVERS* (2013-2015).

Publications :

LANCELEUR L., SCHÄFER J., BLANC G., COYNEL A., BOSSY C., BAUDRIMONT M., GLE C., LARROSE A., RENAULT S., STRADY E. (2013) Silver behaviour along the salinity gradient of the Gironde Estuary, *Environmental Science and Pollution Research*, 20(3), 1352-1366.

LARROSE A., COYNEL A., SCHÄFER J., BLANC G., MASSE L., MANEUX E. (2010) Assessing the current state of the Gironde Estuary by mapping priority contaminant distribution and risk potential in surface sediment, *Applied Geochemistry*, 25, 1912-1923. COYNEL A., BLANC G., MARACHE A., SCHÄFER J., DABRIN A., MANEUX E., BOSSY C., MASSON M., LAVAUX G. (2009) Assessment of metal contamination in a small mining-affected watershed - high resolution monitoring coupled with spatial analysis by GIS, *Journal of Environmental Monitoring*, 11, 962-976.

COYNEL A., SCHÄFER J., BLANC G., BOSSY C. (2007) Scenario of particulate trace metal and metalloid transport during a major flood event inferred from transient geochemical signals, *Applied Geochemistry*, 22, 821-836.

COYNEL A., SCHÄFER J., HURTREZ J.E., DUMAS J., ETCHEBER H., BLANC G. (2004) Sampling frequency and accuracy of SPM flux estimates in two contrasted drainage basins, *Science of the Total Environment*, 330, 233-247.

Jörg SCHÄFER est professeur, 66 publications de Rang A (1 invitée), h-index = 23; 7 publications (1 invitée) Rang B ; ~220 conférences internationales; 40 conférences invitées (keynote, workshops...); 37 rapports scientifiques/techniques, (co)directeur de 20 Master I, 24 Master II ; 13 thèses et 7 post-docs.

1998 : Thèse en Géochimie, Université Karlsruhe Allemagne. **1999-2002** : Post-doc et chercheur contractuel à l'UMR 5805 EPOC, Université Bordeaux 1. **2002-2010** : MCF à l'Université Bordeaux 1, UMR CNRS EPOC. **2006** : HDR, Université Bordeaux 1. Depuis sept. **2010** : Professeur de Géochimie à l'Université Bordeaux, UMR 5805 EPOC.

Responsable français du Master Européen 'Marine Environment Resources' MER porté par les Universités Bordeaux 1, Southampton, Bilbao, Liège. Coordinateur, responsable/co-responsable scientifique de projets nationaux/internationaux (ANR, EU FP7, Marie Curie, etc.).

Publications :

SCHÄFER J., ECKHARDT J.D., BERNER Z., STÜBEN D. (1999). Time-dependent development of traffic-emitted Platinum Group Metals (PGM) in different environmental compartments. *Environ. Sci. Technol.* 33:3166-3170. (IF 4.1)

SCHÄFER J., NORRA S., KLEIN D., BLANC G. (2009). Mobility of trace elements from urban particles under various salinities as occurring in the Gironde Estuary, France. Invited contribution to *Journal of Soils and Sediments* 9:374-392. (IF 2.9)

PETIT J.C.J., SCHÄFER J., BLANC G., COYNEL A., DERRIENICK H, MATTIELLI N. (2013) Anthropogenic sources and biogeochemical reactivity of particulate and dissolved Cu

isotopes in the turbidity gradient of the Garonne River (France). *Chem. Geol.* 359:125-135.

SALLES D., ROUMEZI A., LANCELEUR L., SCHÄFER J., CHIFFOLEAU J.F., AUGER D., BLANC G., PETIT J.C.J., COYNEL A. L'argent (Ag, NanoAg) comme contaminant émergent dans les milieux aquatiques : Interprétation scientifique, représentations sociales et gouvernance des risques. *Environnement Risques et Santé* 12 :317-327. doi:10.1684/ers.2013.063

DEYCARD V.N., SCHÄFER J., BLANC G., COYNEL A., LANCELEUR L., PETIT J.C.J., DUTRUCH L., BOSSY C., VENTURA A., PELLOUX S. Contribution of urban waterwater inputs to metal (Ag, As, Cd, Cu, Cr, Ni, Pb and Zn) fluxes in the fluvial Gironde Estuary. *Mar Chem.* Moderate revisions.

3. EPOC Ecotox

Magalie Baudrimont, Professeur d'Ecotoxicologie à l'Université de Bordeaux, a obtenu sa Thèse de Doctorat en Ecotoxicologie en 1997, puis a été recrutée Maître de Conférences en 1998 à l'Université de Bordeaux, avant d'être promue Professeur en 2011. Elle travaille sur la caractérisation des impacts toxiques des éléments traces et des nanoparticules métalliques sur les organismes aquatiques (bivalves, poissons). Elle possède une expertise en approches expérimentales et de terrain au service de problématiques d'écotoxicologie en relation avec les mécanismes de bioaccumulation et de détoxication des métaux et de leurs effets toxiques aux niveaux moléculaire, cellulaire et de l'organisme par des techniques de transcriptomique, d'analyses biochimiques des protéines et de réponses physiologiques des organismes, notamment en conditions de multistress.

Magalie Baudrimont a publié 54 articles dans des revues internationales à comité de lecture (IF moyen = 2,7 ; *h* index = 19) et a participé à 101 communications à congrès.

Publications :

ARINI A., DAFFE C., GONZALEZ P., FEURTET-MAZEL A. AND BAUDRIMONT M. (2014). What are the outcomes of an industrial remediation on a metal-impacted hydrosystem? A 2-year field biomonitoring of the filter-feeding bivalve *Corbicula fluminea*. *Chemosphere*, in press.

PAUL-PONT I., GONZALEZ P., MONTERO N., DE MONTAUDOUIN X. AND BAUDRIMONT M. (2012). Cloning, characterization and gene expression of a metallothionein isoform in the edible cockle *Cerastoderma edule* after cadmium or mercury exposure. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 75: 119-126.

DE MONTAUDOUIN X., PAUL-PONT I., LAMBERT C., GONZALEZ P., RAYMOND N., JUDE F., LEGEAY A., BAUDRIMONT M., DANG C., LE GRAND F., LE GOÏC N., BOURASSEAU L. AND PAILLARD C. (2010). Bivalve population health : multistress to identify hot spots. *Marine Pollution Bulletin*, 60,8 : 1307-1318 .

RENAULT S., BAUDRIMONT M., MESMER-DUDONS N., GONZALEZ P., MORNÉT S. AND BRISSET A. (2008). Impacts of gold nanoparticle exposures on two freshwater species : a phytoplanktonic algae (*Scenedesmus subspicatus*) and a benthic bivalve (*Corbicula fluminea*). *Gold Bulletin*, 41, (2), 116-126.

PARTENAIRE D : IRSTEA ADBX

1. Sociologie

Denis Salles est Directeur de recherche à l'IRSTEA dans l'unité « Aménités et Dynamiques des Espaces Ruraux » au centre de Bordeaux. Il est titulaire de la Chaire d'excellence Aquitaine depuis 2009. Il dirige des recherches de sociologie de l'environnement et de l'action publique qui portent sur l'adaptation des sociétés aux impacts des changements globaux (www.adapteau.fr), sur les modes de gouvernance de l'eau, sur la concertation, sur les dispositifs de responsabilisation des usagers, les dispositifs de sciences participatives.

Publications :

MARQUET V., SALLES D., « L'adaptation au changement climatique en France et au

Québec. Constructions institutionnelles convergentes et diffusions contrastées », *Critique internationale*, n°62-janvier-mars 2014, Presses Science Po. Pp73-92.

BARRAULT J. et SALLES D., « Favoriser l'adoption de pratiques permettant de réduire l'usage des pesticides. Le cas des pesticides domestiques », in *Ouvrage de synthèse du Ministère de l'environnement, Programme Evaluation des risques liés à l'utilisation des pesticides 2007-2012*, sous presse.

SALLES D, ROUMEZI A, LANCELEUR L, SCHÄFER J, PETIT J, BLANC G, COYNEL A, CHIFFOLEAU JF, AUGER D. « L'argent (Ag, nanoAg) comme contaminant _émergent dans l'estuaire de la Gironde : évaluations scientifiques et gouvernance des risques ». *Environnement, Risques & Santé* 2013 ; 12 : 317-23. doi : [10.1684/ers.2013.0634](https://doi.org/10.1684/ers.2013.0634)

SALLES, D. NOTTE O., (2011) « La prise à témoin du public dans la politique de l'eau. La consultation Directive Cadre Européenne sur l'Eau en Adour-Garonne ». *Politiques Européennes* N°33

SALLES D., (2009) « Environnement : la gouvernance par la responsabilité ? », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Hors série 6 | 2009, [En ligne], mis en ligne le 30 décembre 2009. URL : <http://vertigo.revues.org/9179>.

SALLES D., (2009) « Environnement : la gouvernance par la responsabilité ? », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Hors série 6 | 2009, [En ligne], mis en ligne le 30 décembre 2009. URL : <http://vertigo.revues.org/9179>.

SALLES D., (2006), Les défis de l'environnement, démocratie et efficacité, Ed. Syllepse, Coll Ecologie et Politique.

SALLES D. (dir) (2003), « Gérer l'environnement, le temps de l'action concertée », *Sociologies Pratiques*, N°7.

Post-doc RESEAU / REGARD (en cours de recrutement)

Dans le cadre du projet RESEAU (Etude de la contamination chimique des RESsources en EAU en lien avec la pression urbaine et les changements globaux – Application à l'agglomération Bordelaise) cofinancé par la Région Aquitaine, la CUB et le LYRE, le recrutement d'un post-doc est prévu en 2014 pour 12 mois. Le projet REGARD pourra contribuer au prolongement de 6 mois de la mission post-doc au service des objectifs de découverte des solutions suite au projet RESEAU.

Profil recherché :

Formation universitaire de niveau doctorat en sciences sociales : Thèse en sociologie dans un des domaines suivants sociologie de l'environnement, de la santé, des organisations, des risques, de l'action publique.

Maîtrise des méthodes d'enquête qualitatives et quantitatives nécessaire.

Expérience de terrain indispensable

Capacités orales et rédactionnelles en français et anglais

Aptitude au travail en équipe et en interdisciplinarité

2. Economie

Jeanne Dachary-Bernard est Chargée de Recherche en économie de l'aménagement et de l'environnement à Irstea Bordeaux, au sein de l'unité de recherche ADBX (aménités et dynamiques des espaces ruraux). Recrutée en 2006 après un doctorat d'économie sur l'évaluation économique du paysage, elle s'intéresse aujourd'hui à l'articulation entre préservation de l'environnement et problématiques d'aménagement sur les territoires littoraux et périurbains. Ses travaux en micro-économie portent plus particulièrement sur i) l'analyse des dynamiques foncières à travers la structure des prix du foncier et sur ii) une analyse de la demande pour les ressources (naturelles et productives) du territoire dans une perspective d'aide à la décision en matière d'aménagement. Elle a participé à plusieurs projets de recherche européen (SPICOSA), nationaux (RESPIREAU) ou régionaux (OSQUAR) dont les travaux ont été valorisés dans plusieurs revues d'économie (Revue d'économie politique, journal of socio-economics...) ou interdisciplinaire (Ocean and Coastal Management). Elle poursuit aujourd'hui ses recherches sur le bassin d'Arcachon (projet OSQUAR 2) et l'estuaire de la Gironde (VEGGA).

Publications:

- J. DACHARY-BERNARD and A. RIVAUD (2013), "Assessing tourists' preferences for coastal land use management: oyster farming and heritage", *Ocean & Coastal Management*, 84, pp. 86-96.
- B. RULLEAU and J. DACHARY-BERNARD (2013), "Identification et analyse des préférences lexicographiques en évaluation économique", *Economie et Statistique*, 460-461, pp. 129-144.
- J. DACHARY-BERNARD et T. RAMBONILAZA (2012), "Choice experiment, multiple programmes contingent valuation and landscape preferences: how can we support the land use decision making process?", *Land Use Policy*, 29 (4), pp. 846-854 .
- B. RULLEAU and J. DACHARY-BERNARD (2012), "Preferences, rational choices and economic valuation: some empirical tests", *Journal of Socio-Economics*, 41 (2), p. 198-206.
- J. DACHARY-BERNARD, F. GASCHET, S. LYSER, G.POUYANNE and S. VIROL (2012), "L'impact de la littoralisation sur les marchés fonciers. Une approche comparative des côtes Basque et Charentaise », *Economie et Statistique*, n° 444-445 *Le foncier et l'agriculture : développements récents*, février 2012, p. 127-154.
- M. RAMBONILAZA and J. DACHARY-BERNARD (2007), "Land-use planning and public preferences: What can we learn from choice experiments method?", *Landscape and Urban Planning*, n°83, 2007, p 318-326.

Tina Rambonilaza est Directrice de recherche en économie de l'environnement à Irstea. Ses travaux de recherches portent sur l'analyse économique de la demande environnementale pour fonder l'évaluation des politiques publiques dans les domaines suivants : la multifonctionnalité de l'agriculture, la préservation de la biodiversité et des paysages, la gouvernance des zones humides, les soutiens publics aux fonctions récréative et environnementale de la forêt. Elle coordonne actuellement le projet de recherche VEGGA « Vulnérabilité de l'Estuaire de la Gironde et Gouvernance des Aménagements » financé par le ministère de l'écologie. Elle a été le responsable scientifique d'une convention Irstea-CGDD-Ministère de l'agriculture (2011-2012) portant sur l'évaluation économique de la valeur économique de la biodiversité dans les forêts publiques françaises. Elle a publié dans les revues suivantes : *Environment and Planning C*, *Land Use Policy*, *Landscape and Urban Planning*, *Journal of Forest Economics*, *Agriculture Ecosystems and Environment*, *Revue Française d'Economie*, *Revue d'Economie Politique*, *Revue Forestière Française*.

Publications :

RAMBONILAZA, T., BOSCHET, C., BRAHIC, E. - 2014 "Moving towards multilevel governance of wetland resources: local water organisations and institutional changes in France", article accepté pour *Environemnt & Planning B - Governement and Policy*.

BRAHIC E., RAMBONILAZA T., 2013. "Preferences, information and forest biodiversity valuation: a split-sample test with choice experiment method", à paraître, *Revue d'Economie Politique*.

DACHARY BERNARD, J., RAMBONILAZA, T. - 2012. Choice experiment, multiple programmes contingent valuation and landscape preferences: How can we support the land use decision making process? . *Land Use Policy*, vol. 29, n° 4, p. 846-854.

LIFRAN, R., RAMBONILAZA, T. , WESTERBERG, V. - 2011. L'évaluation économique de la demande de paysage : éléments théoriques et perspectives empiriques" in W. Oueslati (ed.) / *Analyses économiques du paysage/*, Edition Quae, Versailles.

PARTENAIRE E : ADESS

Sandrine Gombert-Courvoisier est Maître de Conférences en écologie / écologie humaine à l'ENSEGID / IPB (Ecole Nationale Supérieure en Géoressources et Ingénierie du Développement durable, à l'Institut Polytechnique de Bordeaux). Après avoir travaillé sur les bio-indicateurs de la qualité de l'air, ses travaux portent actuellement sur les questions de consommation responsable en lien avec les impacts écologiques et la qualité de vie.

Francis Ribeyre est professeur en écologie humaine. Après avoir réalisé une partie de sa carrière dans le domaine de l'écotoxicologie aquatique, ses recherches se consacrent depuis 15 ans à la consommation responsable dans le cadre de l'écologie familiale.

PARTENAIRE F : EA 4139 Psychologie sociale

Elsa Causse est Docteur en Psychologie Sociale, Chercheur Associé au Laboratoire de Psychologie, Santé et Qualité de Vie, EA4139, Université de Bordeaux, Membre de l'Axe de Recherches "Identités, Insertions et Société" et de l'équipe de Recherche "Psychologie Sociale des Insertions". Ses travaux s'inscrivent d'une part dans le champ de la psychologie sociale des relations intergroupes (problématiques identitaires et inégalités sociales) et d'autre part dans le champ de la psychologie sociale environnementale (obstacles et leviers d'action du « pro-environnementalisme »).

Marie-Line Félonneau est Maître de Conférences, Habilitée à diriger des recherches en Psychologie sociale. Elle dirige l'axe « Identités, Insertions et Société » du laboratoire de Psychologie « Santé et qualité de Vie » (EA 4139) de l'Université de Bordeaux. Ses travaux s'inscrivent dans le champ de la psychologie sociale environnementale et traitent à la fois des problématiques identitaires en lien avec les territoires d'appartenance et des déterminants psychosociologiques du « pro-environnementalisme ».

Publications communes à E. Causse, ML Felonneau, S. Gombert-Courvoisier et F. Ribeyre :

- BECKER, M. & FELONNEAU, M.L. (2011). Pourquoi être pro-environnemental? Une approche socio-normative des liens entre valeurs et pro-environnementalisme. *Pratiques Psychologiques*, numéro spécial « Psychologie Sociale appliquée à l'Environnement », 17, 3, 219-236.
- FELONNEAU, ML., LANNEGRAND-WILLEMS L., BECKER M., & PARANT A., (2013) The dynamics of socio-spatial identity: Comparing adolescents and young adults in two French regions. *Applied Psychology: An International Review*, 62, 4, 619-639 (IF :1.52)
- GOMBERT-COURVOISIER, S. & CAUSSE, E. (2012). Rôle de l'Ecologie familiale dans la réduction des impacts des ordures ménagères. Communication orale. Séminaire ADEME Déchets et Société (Paris, décembre 2012).
- GOMBERT-COURVOISIER, S. SENNES, V et RIBEYRE, F. (2012). Indicateurs écologiques de consommation responsable. Cas de la mobilité des ménages à l'échelle de la Communauté Urbaine de Bordeaux. Communication orale. Conférence Interdisciplinaire sur l'Ecologie Industrielle et Territoriale (Troyes, octobre 2012)
- GOMBERT-COURVOISIER, S., CAUSSE, E., FELONNEAU, M.-L., RIBEYRE, F. & CARIMENTRAND, A. (2013). Lien entre consommation des ménages et prévention des déchets : quel apport de la recherche scientifique ? Projet REFIOM. Conférentier invité dans le cadre de la session plénière du colloque Prévention et gestion des déchets, ADEME, 25-26 juin 2013, Paris.
- GOMBERT-COURVOISIER, S., RIBEYRE, F., MEYER, A-M., QUITTE, J.-M., BALLESTA, O. (2014). Contribution des espaces verts et jardins dans la qualité de vie des citoyens. Les jardins, espaces de vie, de connaissances et de biodiversité. Chapitre d'ouvrage. Presses Universitaires de Rennes.
- MESSIAH, A., CONSTANT ,A., CONTRAND, B., FELONNEAU, M.L.,& LAGARDE, E., (2012). Risk compensation: a male phenomenon? Results from a controlled intervention trial promoting helmet use among cyclists. American journal of public health. *American Journal of Public Health*, Supplement 2, 2012, Vol 102, No. S2, 204-206, IF:3.92
- RIBEYRE, F. et GOMBERT-COURVOISIER S. (2013). Contribution de l'écologie familiale aux politiques territoriales de Développement durable. Ecologie politique vs écologie industrielle : Quelles stratégies pour le développement durable ? (Clermont Ferrand, 20-22 mars 2013).
- RIBEYRE, F., GOMBERT-COURVOISIER, S et SENNES, V. (2012). La consommation responsable des ménages, ancrage territorial des stratégies entrepreneuriales.

Communication orale. Conférence Interdisciplinaire sur l'Ecologie Industrielle et Territoriale (Troyes, octobre 2012).

SENNES, V., GOMBERT-COURVOISIER, S. and RIBEYRE, F. (accepté avec modifications). Ecological indicators of household consumption: which should be chosen at local scale? Soumis à Ecological Indicators. Accepté sous réserve de modifications.

SENNES, V., GOMBERT-COURVOISIER, S. FELONNEAU, M.L. and RIBEYRE, F. (2012). Citizens' environmental awareness and responsibility at local level. International Journal of Urban Sustainable development, vol 4(2).

PARTENAIRE G : Suez Environnement-CIRSEE

Bruno BARILLON, est responsable du département R&D du pôle Traitement et Valorisation des Effluents du CIRSEE, centre de recherche du Groupe Suez-Environnement. Il est titulaire d'un Doctorat en Génie des Procédés de l'Institut Polytechnique de Lorraine et a été responsable de projets sur la thématique des rejets de micropolluants dans le milieu récepteur, sur la gestion du pluvial et de façon plus globale sur la gestion des systèmes d'assainissement incluant notamment les volets nuisances olfactives et impact sur le milieu récepteur. Il a aussi été responsable de projets visant à optimiser les filières de traitement des stations d'épuration ou à développer de nouvelles filières de traitement.

Quelques références :

B. Barillon, A. Zenasni, N. Jaffrezic, C. Cren-Olivé, J. Chappier, P. Marin, J.M. Audic, P. Dauthuille (2008). On-line monitoring strategy for river basin management. World Water Congress and Exhibition, IWA, Vienna.

Le Goas H., Millair L., Barillon B., Martin S., Dauthuille P. (2010). Outil de calcul de l'Eau Grise dans le concept de l'Empreinte Eau : aide à la mise en œuvre de la DCE pour un système d'assainissement. Congrès Novatech 2010 (Lyon)

Dembélé A., Bertrand-Krajewski J.-L., Barillon B. (2009). Chronological evolution of calibration and sensitivity to the experimental data of calibration and test of stormwater quality regression models. Proceedings of the 8th International Conference on Urban Drainage Modelling, Tokyo, Japan, 7-12 September 2009

Dembélé A., Bertrand-Krajewski J.-L., Barillon B., Becouze C., Cren-Olivé C., Coquery M. (2010). Priority pollutants in urban stormwater: from concentrations and loads analysis to modelling. Proceedings of the Water Convention, SIWW 2010- Singapore International Water Week, Singapore, 28 June-2 July

Metadier M., Binet G., Barillon B., Polard T., Lalanne P. Litrico X., De Bouteiller C. (2013). Monitoring of a stormwater settling tank : how to optimize depollution efficiency. Novatech Congress 2013 (Lyon)

Ywann PENRU, est ingénieur R&D du pôle Traitement et Valorisation des Effluents du CIRSEE, centre de recherche du Groupe Suez-Environnement. Il est titulaire d'un Doctorat en Génie des Procédés de l'Université de Barcelone et est responsable de projets sur la thématique des rejets de micropolluants des stations d'épuration dans le milieu récepteur (solutions de traitements tertiaires, impacts environnementaux).

Partenaire H : INERIS

Fabrizio BOTTA est docteur de recherche à l'EPHE – UMR SISYPHE UPMC. Ses travaux de recherche dans le cadre du programme PIREN Seine ont porté sur la hiérarchisation des sources des pesticides entre milieu urbain et agricole. Il a travaillé d'abord à l'ANSES comme évaluateur du risque pour l'environnement lié à l'application des produits

phytosanitaires. Depuis 2010, il est expert en qualité de l'eau au sein de l'INERIS. Ses travaux actuels portent essentiellement à améliorer la stratégie de surveillance des cours d'eau (substances, échantillonnage, etc..) et la compréhension de sources des micropolluants. Une partie de ses travaux sont effectués dans le cadre du consortium AQUAREF. En 2012 il a été nommé par le Ministère de l'Ecologie chef de projet de l'étude prospective visant à étudier l'occurrence dans le milieu aquatique (Métropole et DOM) de plus de 200 polluants émergents. Membre du groupe d'expert français ayant participé au jumelage France-Croatie 2012 pour implémenter la directive cadre sur l'eau dans ce pays. Membre depuis 2013 du comité national d'expert en priorisation des substances. A publié 3 articles dans des revues de Rang A et présenté ses études à plus de 20 colloques internationaux.

Publications :

FABRIZIO BOTTA, GWENAËLLE LAVISON, GUILLAUME COUTURIER, FABRICE ALLIOT, ELODIE MOREAU-GIGON, NILS FAUCHON, BENEDICTE GUERY, MARC CHEVREUIL AND HELENE BLANCHOUD (2009). Transfer of glyphosate and its degradate AMPA to surface waters through urban sewerage system. *Chemosphere* 77, 133-139.

FABRIZIO BOTTA, BÉNÉDICTE LEPOT, EVA LEOZ-GARZIANDIA, ANNE MORIN (2012) Estimation of sampling uncertainty in lake-water monitoring in a collaborative field trial. *Trends in analytical chemistry*, volume 36, Pages 176-184

FABRIZIO BOTTA, NILS FAUCHON, HÉLÈNE BLANCHOUD, MARC CHEVREUIL AND BÉNÉDICTE GUERY (2012). Phyt'Eaux Cités: application and validation of a programme to reduce surface water contamination with urban pesticides. *Chemosphere*, 2012 Jan,86(2):166-76.

FABRIZIO BOTTA, GUILLAUME COUTURIER, HÉLÈNE BLANCHOUD AND GWENAËLLE LAVISON (2011). AMPA (aminomethyl-phosphonic acid) multiple origins in surface water: a new laboratory test. 14th edition of the Symposium in Pesticide Chemistry (30th August - 1st September, 2011 Piacenza - Italy). Poster Presentation.

FABRIZIO BOTTA, GWENAËLLE LAVISON, GUILLAUME COUTURIER, FABRICE ALLIOT, MARC CHEVREUIL AND HÉLÈNE BLANCHOUD (2009). Mechanisms of glyphosate and AMPA transfer in a separated sewer system related to stormwaters and wastewaters mixing, *Pesticide Behaviour in Soils, Water and Air Conference*, 14-16 September 2009, York, England. Oral presentation.

Selim AIT-AISSA est Docteur de l'Université de Technologie de Compiègne, ingénieur recherche à l'INERIS depuis 2001. Depuis 15 ans, il développe et participe à de nombreux projets de recherche nationaux et internationaux en toxicologie de l'environnement sur les biomarqueurs et les bioessais. Son champ de recherche actuel concerne le développement de méthodes *in vitro* et leur application au sein de démarches bioanalytiques pour la détection et l'identification de perturbateurs endocriniens, avec de forts liens vers l'expertise (validation, normalisation) et l'opérationnalité des outils pour la surveillance des milieux (actions dans le cadre de la convention INERIS-ONEMA, réseau NORMAN...). A encadré 7 thèses et publié plus de 40 publications de rang A.

Publications :

Creusot N, Tapie N, Piccini B, Balaguer P, Porcher JM, Budzinski H, **Aït-Aïssa S.** (2013) Distribution of steroid- and dioxin-like activities between sediments, POCIS and SPMD in a French river subject to mixed pressures. *Environmental Science and Pollution research*, 20(5)2784-2794.

Creusot N, Kinani S, Balaguer P, Tapie N, LeMénach K, Maillot-Maréchal E, Porcher JM, Budzinski H, **Aït-Aïssa S.** (2010) Evaluation of an hPXR reporter gene assay for the detection of aquatic emerging pollutants: chemical screening and application to water samples. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 396(2), 569-583.

Kinani S, Bouchonnet S, Creusot N, Bourcier S, Balaguer P, Porcher JM, **Aït-Aïssa S.** (2010) Bioanalytical characterisation of multiple endocrine- and dioxin-like activities in sediments from reference and impacted small rivers. *Environmental Pollution*, 158(1), 74-83.

Laville N, **Aït-Aïssa S.**, Gomez E, Casellas C, Porcher JM (2004) Effects of human pharmaceuticals on cytotoxicity, EROD activity and ROS production in fish hepatocytes. *Toxicology* 196, 41-55.

Louiz I, Kinani S, Gouze ME, Ben-Attia M, Menif D, Bouchonnet S, Porcher JM, Ben-Hassine OK, **Aït-Aïssa S** (2008) Monitoring of dioxin-like, estrogenic and anti-androgenic activities in sediments of the Bizerta lagoon (Tunisia) by means of in vitro cell-based bioassays: contribution of low concentrations of polynuclear aromatic hydrocarbons (PAHs). *Science of the Total Environment* 402, 318-329

Expertise INERIS dans l'échantillonnage des eaux :

Harmonisation des pratiques d'échantillonnage au niveau national dans le cadre d'AQUAREF (essais collaboratifs terrain, formation, référentiel national sur l'échantillonnage) :

- Fabrizio Botta, Bénédicte Lepot, Eva Leoz-Garziandia, Anne Morin (2012) Estimation of sampling uncertainty in lake-water monitoring in a collaborative field trial. *Trends in analytical chemistry*, volume 36, Pages 176-184
- B. Lepot, C. Ferret, J.P Blanquet - Essai collaboratif d'intercomparaison sur le prélèvement en rejet canalisé pour la mesure des micropolluants - Impact des opérations de prélèvements sur la variabilité des résultats d'analyses - Rapport AQUAREF 2012
- Guide technique opérationnel pratiques d'échantillonnage et de conditionnement en vue de la recherche de micropolluants prioritaires et émergents en assainissement collectif et industriels F. Eymery, J.-M. Choubert, B. Lepot, J. Gasperi, J. Lachenal, M. Coquery (2011). V1.0 décembre 2011 (AQUAREF)
- Exercices d'intercomparaison in situ des échantilleurs intégratifs - Application pour l'échantillonnage de métaux, des hydrocarbures aromatiques polycycliques et de pesticides gé, N. Mazzella, S. Schiavone, M. Coquery, C. Berho, J.-P. Ghestem, A. Togola, C. Gonzalez, J.-L. Gonzalez, D. Munaron, C. Tixier, B. Lepot, B. Lalere, S. Lardy-Fontan (AQUAREF 2012).

Appui technique auprès de la direction de la prévention des risques du ministère de l'environnement pour l'action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans les eaux :

- Elaboration de l'annexe 5 de la circulaire du 5 janvier 2009
- Qualification au fil de l'eau des données saisies sur le site <http://www.ineris.fr/rsde/>
- Exploitation d'un point de vue métrologique des données saisies en base par les exploitants (INERIS-DRC-12-124756-06456A - Analyse métrologique des données de la surveillance de la 2ème phase de l'action RSDE pour les ICPE soumises à autorisation)

Présidence AFNOR de la commission T91E « Qualité de l'eau - Echantillonnage et conservation » :

- Travaux sur le projet de norme Contrôle Qualité lié aux opérations d'échantillonnage(en cours)
- Représentation française sur les sujets spécifiquement liés à l'échantillonnage à la normalisation internationale

Membre actif de la commission T90L « Mesure en continu »

ANNEXE 3 - PROTOCOLE ET ANALYSES DU PLAN MICROPOLLUANTS CUB

Le tableau suivant présente le nombre d'analyses réalisé par an et par source pour les prélèvements conventionnels :

Sources	Nombre de points de prélèvements	2013	2014	2015	Fréquence d'échantillonnage
Zones industrielles (eaux usées)	5	10	10	10	2 fois /an
Rejets pluviaux	10	20	20	20	2 fois /an
STEP Evaluation filière eaux	3 STEU (2+1)	0	6	12	1 fois /an
STEP Evaluation filières boues	3 STEU (2+1)	0	12	24	1 fois /an
STEP Suivi boues	5	10	10	10	2 fois /an
Sources hospitalières	10	0	10	13	1 fois /an 1 fois /an
Milieu naturel Jalle	6	8	12	12	2 fois /an

REGARD utilisera une partie de ces analyses et les complètera.

Le détail des molécules suivies est présenté en suivant.

Substances inorganiques :

Famille	Substances mesurées	Limite de quantification
Métaux	Ag	1,2 ng/l
	Al	1 ng/l
	As	10 ng/l
	Cd	1 ng/l
	Co	8 ng/l
	Cr	8 ng/l
	Cu	6 ng/l
	Fe	10 ng/l
	Hg	1 ng/l
	Ni	67 ng/l
	Pb	9 ng/l
	Sb	9 ng/l
	Sn	9 ng/l
	Sr	2,2 ng/l
	Th	2,2 ng/l
	U	2,2 ng/l
	V	10,2 ng/l
	Zn	50 ng/l

Substances organiques :

Famille	Substances mesurées	Code SANDRE	Limite de quantification
Pesticides organochlorés (OCP)	Endrine	1181	1 à 5 ng/l
	Isodrine	1207	1 à 5 ng/l
	Aldrine	1103	1 à 5 ng/l
	Dieldrine	1173	1 à 5 ng/l
	DDT 24'	1147	1 à 5 ng/l
	DDT 44'	1148	1 à 5 ng/l
	DDD 24'	1143	1 à 5 ng/l
	Lindane	1203	1 à 5 ng/l
	Mirex	5438	1 à 5 ng/l
	Toxaphène	1279	1 à 5 ng/l
	Heptachlore	1197	1 à 5 ng/l
	CIS Chlordécone	1866	1 à 5 ng/l
	Chlordane	1132	1 à 5 ng/l
	DDD 44'	1144	1 à 5 ng/l
	DDE 24'	1145	1 à 5 ng/l
	DDE 44'	1146	1 à 5 ng/l
PCB	PCB 28	1239	1 à 5 ng/l
	PCB 52	1241	1 à 5 ng/l
	PCB 101	1242	1 à 5 ng/l
	PCB 118	1243	1 à 5 ng/l
	PCB 138	1244	1 à 5 ng/l
	PCB 153	1245	1 à 5 ng/l
	PCB 180	1246	1 à 5 ng/l
PBDE	BDE 47	2919	2 à 5 ng/l
	BDE 100	2915	2 à 5 ng/l
	BDE 99	2916	2 à 5 ng/l
	BDE 153	2912	2 à 5 ng/l
Alkylphénols	Octylphénols	1959	1 à 5 ng/l
	OP1OE	6370	1 à 5 ng/l
	OP2OE	6371	1 à 5 ng/l
	Nonylphénols	1957	15 à 20 ng/l
	NP1OE	6366	1 à 5 ng/l
	NP2OE	6369	1 à 5 ng/l
	NP1EC		1 à 5 ng/l
BTEX	Benzene	1114	50 à 100 ng/l
	Ethylbenzène	1497	1 à 5 ng/l
	Toluène	1278	10 à 20 ng/l
	Xylènes	1780	10 à 20 ng/l
COV	Chlorure de vinyle	1753	100 à 500 ng/l
	Trichlorométhane	1135	100 à 500 ng/l
	Dichlorométhane	1168	100 à 500 ng/l
	1, 2 dichloroéthane	1161	100 à 500 ng/l
	Tétrachlorure de carbone	1276	100 à 500 ng/l
	Tétrachloroéthylène	1272	5 à 10 ng/l

	Trichloroéthylène	1286	5 à 10 ng/l
	Hexachlorobutadiène	1652	5 à 10 ng/l
Phtalates	DEHP	6616	20 à 50 ng/l
	Anthracène	1458	1 à 5 ng/l
	Benz(a)anthracène		1 à 5 ng/l
	Benzo (a) Pyrène	1115	1 à 5 ng/l
	Benzo (b) Fluoranthène	1116	1 à 5 ng/l
	Benzo (g, h, i) Pérylène	1118	1 à 5 ng/l
	Benzo (k) Fluoranthène	1117	1 à 5 ng/l
	Chrysène	1476	1 à 5 ng/l
	Fluoranthène	1191	1 à 5 ng/l
	Indeno (1, 2, 3-cd) Pyrène	1204	1 à 5 ng/l
	Naphtalène	1517	10 à 20 ng/l
	Phenanthrene		1 à 5 ng/l
	Pyrene	1537	1 à 5 ng/l
Pesticides (hors OCP)	1(2,4 dichlorodiphenyl) uree		5 à 10 ng/l
	1(3,4 dichlorodiphenyl) uree		5 à 10 ng/l
	acetochlore	1903	1 à 5 ng/l
	acétochlore ESA		1 à 5 ng/l
	acétochlore OXA		1 à 5 ng/l
	acrinathrine	1310	1 à 5 ng/l
	alachlore	1101	1 à 5 ng/l
	alachlore OXA		1 à 5 ng/l
	ametryne	1104	1 à 5 ng/l
	asulame	1965	1 à 5 ng/l
	atrazine	1107	1 à 5 ng/l
	atrazine 2 hydroxy	1832	1 à 5 ng/l
	atrazine déséthyl (DEA)	1108	1 à 5 ng/l
	atrazine desisopropyl (DIA)	1830	1 à 5 ng/l
	azoxystrobine	1951	1 à 5 ng/l
	bifenthrine		1 à 5 ng/l
	carbendazim	1129	1 à 5 ng/l
	carbetamide	1333	1 à 5 ng/l
	carbofuran	1130	1 à 5 ng/l
	chlorfenvinphos	1464	1 à 5 ng/l
	chlormephos		1 à 5 ng/l
	chlorothalonil	1473	1 à 5 ng/l
	chlorpyrifos-ethyl	1083	1 à 5 ng/l
	chlorpyrifos-methyl	1540	1 à 5 ng/l
	chlorsulfuron		1 à 5 ng/l
	chlorotoluron	1136	1 à 5 ng/l
	cyanazine	1137	1 à 5 ng/l
	cyfluthrine	1681	1 à 5 ng/l
	cypermethrine		1 à 5 ng/l
	cyromazine	2897	1 à 5 ng/l
	DCPMU		1 à 5 ng/l
	diazinon	1157	1 à 5 ng/l
	dichlofluanide	1360	1 à 5 ng/l
	dichlorvos	1170	1 à 5 ng/l
	difenoconazole A B	1905	1 à 5 ng/l

diflubenzuron	1488	1 à 5 ng/l
diflufenican	1814	1 à 5 ng/l
dimetachlore	2546	1 à 5 ng/l
dimethoate	1175	1 à 5 ng/l
diuron	1177	1 à 5 ng/l
DMSA		1 à 5 ng/l
DMST		1 à 5 ng/l
endosulfan	1743	1 à 5 ng/l
endosulfan sulfate	1742	1 à 5 ng/l
epoxiconazole	1744	1 à 5 ng/l
esfenvalerate	1809	1 à 5 ng/l
ethropophos		1 à 5 ng/l
famoxadone	2020	1 à 5 ng/l
fenarimol	1185	1 à 5 ng/l
fenbuconazole	1906	1 à 5 ng/l
fenithrothion		1 à 5 ng/l
fenpropidine	1700	1 à 5 ng/l
fenvalerate	1701	1 à 5 ng/l
fipronil	2009	1 à 5 ng/l
fipronil desulfinyl		1 à 5 ng/l
fipronil sulfide	6261	1 à 5 ng/l
fipronil sulfone	6260	1 à 5 ng/l
flazasulfuron	1939	1 à 5 ng/l
fluazifop-p-butyl	1404	1 à 5 ng/l
fluquinconazole	2056	1 à 5 ng/l
flutriafol	1503	1 à 5 ng/l
fluzilazole		1 à 5 ng/l
foramsulfuron	2806	1 à 5 ng/l
fosthiazate	2744	1 à 5 ng/l
hexaconazole	1405	1 à 5 ng/l
hexazinone		1 à 5 ng/l
hydroxysimazine		1 à 5 ng/l
imidaclopride	1877	1 à 5 ng/l
irgarol	1935	1 à 5 ng/l
isofluyaflutole		1 à 5 ng/l
isoproturon	1208	1 à 5 ng/l
lambda-cyhalothrine	1094	1 à 5 ng/l
linuron	1209	1 à 5 ng/l
malathion	1210	1 à 5 ng/l
metazachlore	1670	1 à 5 ng/l
metolachlor	1221	1 à 5 ng/l
metolachlor ESA	6854	1 à 5 ng/l
metolachlor OA	6853	1 à 5 ng/l
metoxuron	1222	1 à 5 ng/l
metribuzin	1225	1 à 5 ng/l
metsulfuron-methyl	1797	1 à 5 ng/l
monocrotophos	1880	1 à 5 ng/l
monolinuron	1227	1 à 5 ng/l
nicosulfuron	1882	1 à 5 ng/l
ométhoate		1 à 5 ng/l

penconazole	1762	1 à 5 ng/l
permethrine		1 à 5 ng/l
phosalone	1237	1 à 5 ng/l
phosmet	1971	1 à 5 ng/l
phoxime	1665	1 à 5 ng/l
piclorame		1 à 5 ng/l
prochloraz		1 à 5 ng/l
promethryne		1 à 5 ng/l
propachlore	1712	1 à 5 ng/l
propazine	1256	1 à 5 ng/l
propiconazole	1257	1 à 5 ng/l
prosulfuron	2534	1 à 5 ng/l
pymetrozine	5416	1 à 5 ng/l
quizalofop	2069	1 à 5 ng/l
quizalofop-p-tefuryl		1 à 5 ng/l
simazine	1263	1 à 5 ng/l
spiroxamine	2664	1 à 5 ng/l
tau-fluvalinate		1 à 5 ng/l
tebuconazole	1694	1 à 5 ng/l
tebufenozide		1 à 5 ng/l
terbutryne	1269	1 à 5 ng/l
terbutylazine	1268	1 à 5 ng/l
terbutylazine desethyl		1 à 5 ng/l
tetraconazole	1660	1 à 5 ng/l
thiamethoxam	6390	1 à 5 ng/l
thiram	1718	1 à 5 ng/l
tolclophos-methyl		1 à 5 ng/l
tolylfluanide	1719	1 à 5 ng/l
triadimefon	1544	1 à 5 ng/l
trichlorfon	1287	1 à 5 ng/l
trilocarban		1 à 5 ng/l
trifloxystrobin		1 à 5 ng/l
trifluraline	1289	1 à 5 ng/l
2,4 D	1141	10 à 20 ng/l
2,4 MCPA	1212	10 à 20 ng/l
Glyphosate	glyphosate	10 à 50 ng/l
AMPA	AMPA	10 à 50 ng/l
Composés pharmaceutiques	abacavir	10 à 50 ng/l
	ac 4-chlorobenzoïque	10 à 50 ng/l
	acebutolol	10 à 50 ng/l
	acide clofibrique	10 à 50 ng/l
	acide fenofibrique	10 à 50 ng/l
	alprazolam	10 à 50 ng/l
	amisulpride	10 à 50 ng/l
	amitriptyline	10 à 50 ng/l
	amoxapine	10 à 50 ng/l
	atenolol	10 à 50 ng/l
	atorvastatine	10 à 50 ng/l
	bezafibrate	10 à 50 ng/l

bisoprolol		10 à 50 ng/l
bromazepam		10 à 50 ng/l
buspirone		10 à 50 ng/l
cafeine		10 à 50 ng/l
carbamazepine		10 à 50 ng/l
cetirizine		10 à 50 ng/l
chlorpromazine		10 à 50 ng/l
citalopram		10 à 50 ng/l
clenbuterol		10 à 50 ng/l
clobazam		10 à 50 ng/l
clomipramine		10 à 50 ng/l
clonazepam		10 à 50 ng/l
clopidogrel		10 à 50 ng/l
clorazepate		10 à 50 ng/l
cyamemazine		10 à 50 ng/l
diazepam		10 à 50 ng/l
diclofenac		10 à 50 ng/l
disopyramide		10 à 50 ng/l
doxepine		10 à 50 ng/l
duloxetine		10 à 50 ng/l
flunitrazepam		10 à 50 ng/l
fluoxetine		10 à 50 ng/l
gabapentine		10 à 50 ng/l
gemfibrozil		10 à 50 ng/l
hydroxy ibuprofene		10 à 50 ng/l
hydroxyzine		10 à 50 ng/l
ibuprofene		10 à 50 ng/l
imipramine		10 à 50 ng/l
indinavir		10 à 50 ng/l
ketoprofene		10 à 50 ng/l
lamivudine		10 à 50 ng/l
lamotrigine		10 à 50 ng/l
levetiracetam		10 à 50 ng/l
lorazepam		10 à 50 ng/l
losartan		10 à 50 ng/l
maprotoline		10 à 50 ng/l
meprobamate		10 à 50 ng/l
methadone		10 à 50 ng/l
metoprolol		10 à 50 ng/l
mianserine		10 à 50 ng/l
milnacipram		10 à 50 ng/l
mirtazapine		10 à 50 ng/l
naproxene		10 à 50 ng/l
nelfinavir		10 à 50 ng/l
nevirapine		10 à 50 ng/l
nordiazepam		10 à 50 ng/l
norfluoxetine		10 à 50 ng/l
olanzapine		10 à 50 ng/l

oxazepam		10 à 50 ng/l
paracetamol		10 à 50 ng/l
paroxétine		10 à 50 ng/l
pimozide		10 à 50 ng/l
pravastatine		10 à 50 ng/l
prazepam		10 à 50 ng/l
primidone		10 à 50 ng/l
propranolol		10 à 50 ng/l
ranitidine		10 à 50 ng/l
ritonavir		10 à 50 ng/l
salbutamol		10 à 50 ng/l
saquinavir		10 à 50 ng/l
sertraline		10 à 50 ng/l
sildenafil		10 à 50 ng/l
sotalol		10 à 50 ng/l
sulpiride		10 à 50 ng/l
temazepam		10 à 50 ng/l
terbutaline		10 à 50 ng/l
theophylline		10 à 50 ng/l
tianeptine		10 à 50 ng/l
tiapride		10 à 50 ng/l
timolol		10 à 50 ng/l
valpromide		10 à 50 ng/l
venlafaxine		10 à 50 ng/l
zidovudine		10 à 50 ng/l
zolpidem		10 à 50 ng/l
zopiclone		10 à 50 ng/l
acide fusidique		50 à 100 ng/l
acide oxolinique		50 à 100 ng/l
acide pipemidique		50 à 100 ng/l
ampicilline		50 à 100 ng/l
azithromycine		50 à 100 ng/l
bacitracine		50 à 100 ng/l
cefalexine		50 à 100 ng/l
cefotaxime		50 à 100 ng/l
cefpodoxime		50 à 100 ng/l
ceftiofur		50 à 100 ng/l
cefuroxime		50 à 100 ng/l
chloramphénicol		50 à 100 ng/l
chlortétracycline		50 à 100 ng/l
ciprofloxacine		50 à 100 ng/l
clarithromycine		50 à 100 ng/l
clindamycine		50 à 100 ng/l
cloxacilline		50 à 100 ng/l
cyclophosphamide		50 à 100 ng/l
daunorubicine		50 à 100 ng/l
dicloxacilline		50 à 100 ng/l
docétaxel		50 à 100 ng/l

doxorubicine		50 à 100 ng/l
doxycycline		50 à 100 ng/l
enrofloxacine		50 à 100 ng/l
epirubicine		50 à 100 ng/l
erythromycine		50 à 100 ng/l
flumequine		50 à 100 ng/l
gemcitabine		50 à 100 ng/l
ifosfamide		50 à 100 ng/l
indinavir		50 à 100 ng/l
josamycine		50 à 100 ng/l
marbofloxacine		50 à 100 ng/l
methotrexate		50 à 100 ng/l
metronidazole		50 à 100 ng/l
monensine		50 à 100 ng/l
norfloxacine		50 à 100 ng/l
ofloxacine		50 à 100 ng/l
oxytetracycline		50 à 100 ng/l
rifampicine		50 à 100 ng/l
roxithromycine		50 à 100 ng/l
salinomycine		50 à 100 ng/l
spiramycine		50 à 100 ng/l
stavudine		50 à 100 ng/l
sulfadiazine		50 à 100 ng/l
sulfadimethoxine		50 à 100 ng/l
sulfamerazine		50 à 100 ng/l
sulfamethazine		50 à 100 ng/l
sulfamethizole		50 à 100 ng/l
sulfamethoxazole		50 à 100 ng/l
sulfanilamide		50 à 100 ng/l
sulfapyridine		50 à 100 ng/l
sulfathiazole		50 à 100 ng/l
tamoxifén		50 à 100 ng/l
tétracycline		50 à 100 ng/l
triméthoprime		50 à 100 ng/l
tylosine		50 à 100 ng/l
virginiamycine		50 à 100 ng/l
Aspirine, Acide salicylique	aspirine	10 à 50 ng/l
	acide salicylique	10 à 50 ng/l

ANNEXE 4 – PLAQUETTE DE PRESENTATION ET REFERENCES CAP SCIENCES



Centre de culture scientifique, technique et industrielle Bordeaux-Aquitaine Une expérience directe de conception et d'exploitation d'un site culturel

Depuis 1995, l'équipe de CAP SCIENCES a assuré l'élaboration complète du projet et de son développement : - projet d'établissement, scientifique et culturel, - positionnement et dimensionnement, - stratégie de développement.

Elle a assuré la maîtrise d'ouvrage pour la construction du Hangar 20, bâtiment actuel de CAP SCIENCES, inauguré en 2002 :

- projet d'établissement, - schéma fonctionnel, - programme de construction, aménagements, équipements.

Cette même équipe assure la conception, l'adaptation permanente et la programmation de l'offre d'activités de CAP SCIENCES, ce qui représente presque 20 ans d'expérience dans l'exploitation quotidienne d'un centre et la diffusion de la culture scientifique :

- conditions d'accueil des publics, - conditions de travail des équipes et organisation des moyens, - évolution des techniques muséographiques et scénographiques - diffusion d'expositions itinérantes.

220 000 visiteurs/an pour les présentations de Cap Sciences dont 100 000 visiteurs sur le site principal et l'autre partie en itinérance.

Un savoir-faire tourné vers l'innovation

en matière de scénographie et de médiation

Depuis 2008, CAP SCIENCES développe un programme de passage à l'économie numérique, *cap-sciences.num®*, impliquant l'ensemble des fonctions, de la production à l'animation, et développant des formes inédites de gestion de la relation aux visiteurs (adaptation des contenus aux profils des visiteurs, réalité augmentée, traçabilité de la visite, continuité entre visites physiques et visites virtuelles sur Internet, programme *navinum®* & *C.You®* (deux outils pour des visiteurs connectés).

CAP SCIENCES expérimente et met en oeuvre des solutions numériques dans le domaine de la « mise en scène des savoirs » dont des visites connectées avec cartes RFID, interfaces tactiles, l'usage d'objets communicants, etc.

CAP SCIENCES, au cœur de l'innovation en médiation

Projet INMEDIATS

Innovation / Médiation / Territoires

Bordeaux, Caen, Rennes, Grenoble, Paris, Toulouse (2012-2015)

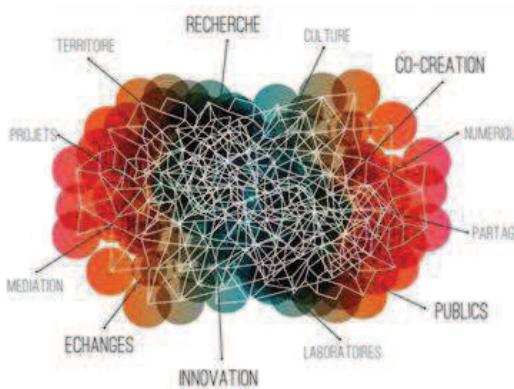
Cap Sciences assure le pilotage du projet Inmédias, porté par 6 centres de sciences (Cap Sciences, Relais d'sciences, Espace des sciences, La Casemate, Universcience et Science Animation). Lauréat des Investissements d'Avenir, ce programme sur 4 ans vise à développer la culture scientifique et technique, et à accélérer la mutation des centres de sciences dans l'économie numérique.

Living Lab CAP SCIENCES

Un des développements majeurs du programme Immédiats s'est fait dans la création et la mise en place d'un Living Lab à CAP SCIENCES en 2013.

Véritable « laboratoire vivant », l'objectif est d'offrir au public la possibilité de participer à des programmes de recherche ou d'expérimentation. Pour cela, un espace a été spécialement aménagé à Cap Sciences. Ce lieu permet de développer de nouveaux modes de médiation de culture scientifique, collaboratifs et participatifs.

Selon une programmation définie et le développement de média adaptés CAP SCIENCES propose au grand public d'expérimenter et d'intégrer différents programmes de recherche regroupés en 4 grands types :



Les projets Show lab : présentation et expérimentation de nouvelles technologies ou interfaces.

Les projets Scéno lab : véritable test de médiation. Ceci nous permet de tester, évaluer et valider avec le public des outils ou de scénarii de médiation scientifique.

Les projets Prospect lab : en partenariat avec des entreprises ou des laboratoires de recherche, les résultats des expérimentations des visiteurs sont enregistrés et transmis aux partenaires afin d'être étudiés soit pour améliorer le système, soit pour participer à une recherche.

Les projets Prospect lab en direct : nous mettons l'espace à disposition des équipes de recherche sur un temps donné pour rencontrer le public et le faire participer en direct à leur recherche.

Le Living lab dispose également d'un espace de rencontres et d'animations dans lequel sont organisés : des ateliers, des présentations de résultats obtenus par les chercheurs et ingénieurs grâce aux visiteurs ou encore des accueils d'équipes de recherche dans le cadre de projets prospect lab en direct.

Espace Living Lab à Cap Sciences. Un espace expérimental convivial dans lequel les visiteurs peuvent expérimenter et donner leur avis sur différents dispositifs.

QUELQUES REFERENCES de CAP SCIENCES au-delà de son propre programme d'actions

CHÂTEAU d'ABBADIA (64)

Elaboration d'un projet culturel et scientifique pour l'ouverture au public du Château d'Abbadia : positionnement et définition de l'offre. Mission d'accompagnement de l'Académie des sciences et des maîtres d'oeuvre, dont la DRAC Aquitaine.

(50 000 visiteurs/an)

Académie des Sciences (Paris)

1998-2002

PHARE du CAP FERRET (33)

Reconception de l'offre de visite éducative et touristique du Phare du Cap Ferret.

Cahier des charges pour la reconfiguration de l'aménagement.

Plan d'exploitation prévisionnel. Conception des aménagements scénographiques.

(55 000 visiteurs/an)

Commune de LEGE-CAP-FERRET (Gironde) 2003-2007

MAISON des VINS de DURAS (47)

Reconception globale du site d'accueil (bâtiment et espaces extérieurs). Conception d'un aménagement paysager et d'un circuit-découverte. Conception d'une exposition interactive permanente. *Maison des Vins de DURAS (Lot-et-Garonne) 2007-2009*

ROUTE des LASERS d'AQUITAINE (33)

Conception d'un programme de vulgarisation sur l'optique et les lasers. Préconisations stratégiques. Positionnement et dimensionnement d'un projet.

Pôle de Compétitivité « Route des Lasers » (Aquitaine)

2007-2009

BEAUPORT PAYS de la CANNE (Guadeloupe)

Expertise et diagnostic d'un site de parc ouvert au public. Préconisations stratégiques pour un repositionnement et les modalités d'association de partenaires pour développer une nouvelle dynamique autour de l'élaboration d'un projet culturel et touristique.

Préconisation de thématiques, d'attractions, d'organisation. Accompagnement et formation du personnel.

(50 000 visiteurs/an)

Société d'Economie Mixte d'Aménagement de la Guadeloupe

2007-2010

AQUITAINE CAP METIERS (Aquitaine)

Elaboration d'un concept d'exposition sur la connaissance des métiers, déclinable sur plusieurs thèmes et secteurs d'activité et mettant en oeuvre des techniques numériques d'accompagnement des visiteurs.

Conseil régional d'Aquitaine

2009-2010

SHOW ROOM NUMERIQUE (Projet) Cahier des charges pour l'aménagement d'un lieu d'accueil des professionnels sur des thématiques liées à l'usage du numérique. Développement d'un concept de show-room, Interfaces avec architecture et réseaux.

Définition des équipements et solutions numériques. AMO pour les CCTP. *Chambre de Commerce & d'Industrie de Bordeaux*

2010

RAMSES (33)

Système de pilotage de la collecte et du traitement des eaux pluviales.

Etude d'un lieu d'accueil des publics, définition des interactifs et dispositifs d'animation (exposition, animation de simulation...), réalisation en cotraitance avec la société Eugène pour l'aménagement et les équipements.

Production des audiovisuels et scénarios de médiation. *Société Lyonnaise des Eaux / Communauté urbaine de Bordeaux*

2010-2011

OFFICE de TOURISME VAL de GARONNE (47)

Diagnostic, définition et proposition d'un programme de réaménagement pour l'implantation de l'Office de tourisme de la communauté de communes de Val de Garonne à Marmande.

Scénographie, scénarios de visite, réalisation des contenus, production des audio-visuels et interactifs. Aménagement et maîtrise d'oeuvre du mobilier en collaboration avec la société Eugène. *Communauté de communes de val de Garonne*

(55 000 visiteurs)

2011

CITE DES CIVILISATIONS DU VIN de Bordeaux (33)

Assistance à maîtrise d'ouvrage pour la réalisation du schéma directeur numérique du futur Centre culturel et touristique du vin, équipement majeur pour la Ville de Bordeaux.

Ateliers de détection des besoins sur l'ensemble des fonctions : de la logistique à la relation aux publics, de la documentation au pilotage des équipements, du commissariat numérique à la gestion des flux de visiteur.

(450 000 visiteurs/an attendus)

CCTV / Maîtrise d'ouvrage Ville de Bordeaux

2011

OFFICE de TOURISME du GRAND VILLENEUVOIS (47)

Dans le cadre d'une réponse à appel d'offres pour l'aménagement du futur siège de l'OT du Grand Villeneuvois, définition d'un concept d'OT de nouvelle génération, bénéficiant des technologies numériques et de la continuité site web – site physique.

Assistance à maîtrise d'ouvrage et réalisation d'une exposition conçue comme un magazine numérique, avec son site éponyme. Cotraitance avec la société *Eugène*

Communauté d'agglomération du grand Villeneuvois

2012-2013

GENS de GARONNE, centre d'interprétation du fleuve et de sa vallée (47)

Etude de développement du site touristique « Gens de Garonne » à Couthures-sur- Garonne, élaboration d'une stratégie et d'un plan d'investissement, mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour la réalisation de ce plan.

Office du Tourisme de Val de Garonne

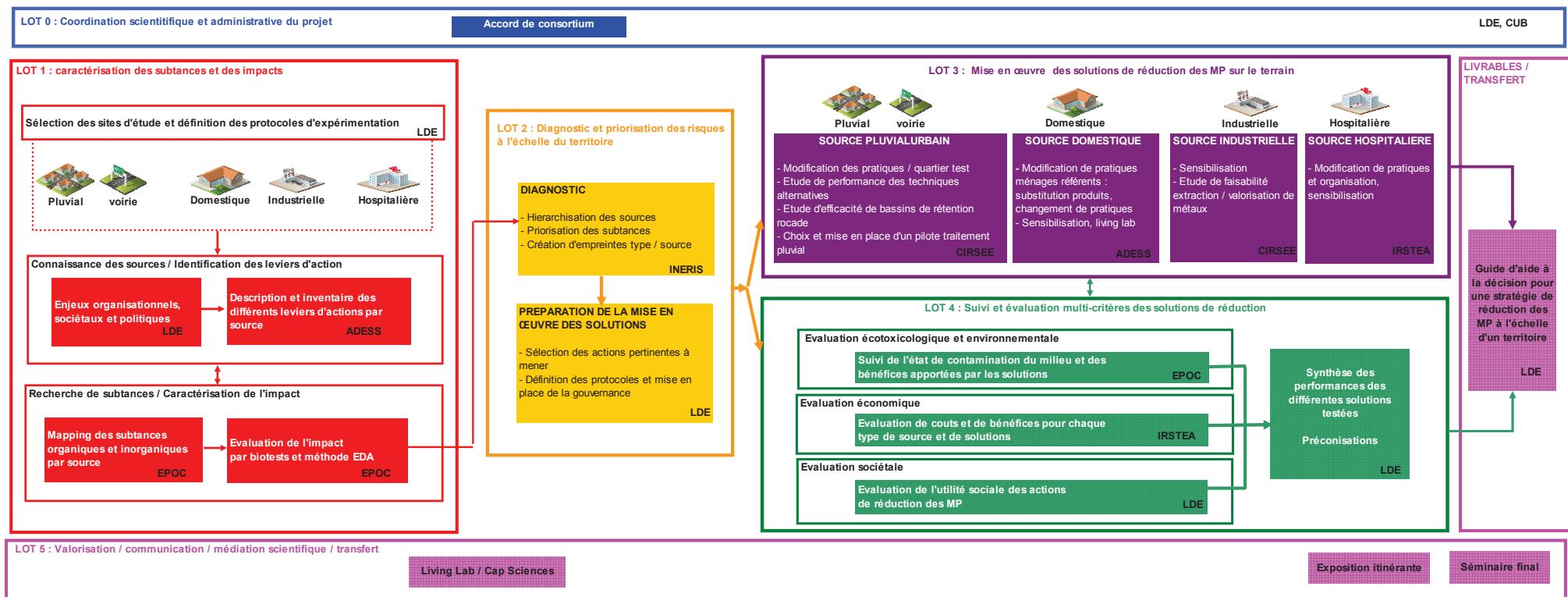
(16 000 visiteurs/an)

2012-2013

ANNEXE 5 – SCHEMA GENERAL DU PROJET (PLAQUETTE V0)



ANNEXE 6 – ORGANIGRAMME DU PROJET REGARD



Annexe 2 : Liste des CONNAISSANCES PROPRES

• SUEZ ENVIRONNEMENT et LYONNAISE DES EAUX

Depuis les années 2000, les équipes de SUEZ-ENVIRONNEMENT et du LyRE participent avec des partenaires universitaires, à différents projets liés à la caractérisation, modélisation et traitement de micropolluants prioritaires et émergents. L'ensemble de ces équipes a été mobilisé pour construire le projet REGARD. Voici un bref descriptif des principaux programmes dans lesquels ils sont intervenus à titre d'experts au niveau national et international :

PROJETS	PARTENAIRES	OBJECTIFS DU PROJET
Projet POSEIDON (2001-2004)	EAWAG (Suisse), Tampere University of Technology (Finland), Université Santiago de Compostela (Espagne), TU Wien (Autriche), Federal Institute of Hydrology (Allemagne), CIRSEE	Il s'agit d'une des premières études d'envergure permettant d'apporter des éléments sur le devenir des produits pharmaceutiques dans le cycle de l'eau. Un livre a été publié à l'issue de ce projet.
Projet MATE (2000-2001)	Veolia Environment	Projet financé par l'ADEME sur l'analyse et l'impact environnemental des composés traces (organiques et métalliques) dans les boues d'épuration en relation avec le projet de révision de la Directive boues. Ce projet a montré que les teneurs prévues dans le draft de Directive (3ème draft, 27 avril 2000) impliquaient l'arrêt de l'épandage agricole des boues.
Projet AMPERES (2005-2009)	Cemagref, EPOC-LPTC Université Bordeaux 1, Agence de l'Eau RMC, CIRSEE	Etude de plus d'une centaine de micropolluants dans 21 stations d'épurations en France et en Europe, le prélèvement de plus de 200 échantillons et plus de 5000 analyses, une série de méthodologies et de documents de référence ont été produits à l'issue de ce projet.
Projet ARMISTIQ (2010-2014)	Irstea, EPOC-LPTC Université Bordeaux 1, CIRSEE	L'étude porte sur l'optimisation du traitement des micropolluants par les procédés de traitement. Par une acquisition de connaissances nouvelles, à l'aide d'expérimentations de terrain et de modélisation, ces travaux anticipent les évolutions de la réglementation, comme par exemple, l'intégration de nouvelles substances dans la liste des substances prioritaires et la nécessité d'intensifier la réduction des rejets de micropolluants.
Projet RHODANOS (2006-2010)	INSA Lyon, Cemagref, CNRS Sollaize, CIRSEE	Projet mené dans le cadre du pôle de compétitivité AXELERA (projet Rhodanos) dont le but était de caractériser et de modéliser les flux de substances prioritaires dans les eaux pluviales. Deux bassins versants complémentaires étaient étudiés. L'analyse de retombées sèches, de retombées humides et d'échantillons représentatifs du réseau de ces deux sites a permis notamment une estimation des flux relatifs

		de micropolluants rejetés par les déversoirs d'orage par rapport aux flux rejetés par les stations d'épuration
Projet RHODANOS. Action SOQER (2006-2010)	CNRS Sollaize, Grand Lyon, CIRSEE	Projet mené dans le cadre du pôle de compétitivité AXELERA (projet Rhodanos) dont le but était de développer un nouveau concept de station de surveillance du milieu récepteur, combinant capteurs traditionnels (turbidité, oxygène dissous, conductivité, pH) et nouveaux capteurs plus à même de détecter des micropolluants.
Projet MEDIFLUX (2007 -2009)	Faculté de Pharmacie Chatenay-Malabry, Agence de l'Eau Seine Normandie, AFSET, SIAAP, Service de Santé des Armées, Eau de Paris, CIRSEE	Projet financé par l'AESN qui a permis d'évaluer et de modéliser les flux relatifs de médicaments apportés par les hôpitaux par rapport aux flux domestiques-en entrée de station d'épuration.
Projet PCB-AXELERA (2009 - 2012)	30 partenaires dont Cemagref, BRGM, ENTPE, SITA, INSA Lyon, CIRSEE	Projet coordonné par Suez Environnement dans le cadre du pôle de compétitivité AXELERA, il s'agit du premier programme environnemental à réunir des moyens et des compétences d'envergure au profit de la dépollution des milieux aquatiques contaminés par les PCB.
MICROPOLIS (2014 - 2015) En cours	IRSTEA, CIRSEE	Inscrit dans le Xème programme de l'Agence de l'eau RMC. Ce volet du projet a pour objectif l'évaluation et l'optimisation des performances d'élimination des micropolluants par le traitement tertiaire (ozonation suivie d'une étape dénitrification par biofiltration) de la station d'épuration de Sophia Antipolis. Cette évaluation s'appuie sur des analyses chimiques de micropolluants cibles dont des substances organiques hydrophiles (pharmaceutiques, pesticides) mais aussi des hormones, des métaux et ponctuellement un panel plus large de micropolluants incluant les composés cibles de la DCE, l'AMPA et glyphosate.
Site pilote SIPIBEL (2011 - 2015) En cours	GRAIE, INSA Lyon, Cemagref, Université de Limoges, Université Paris Sud, Grand Lyon, ONEMA, Agence de l'Eau RMC, Syndicat de Bellecombe (Haute Savoie), CIRSEE	Il s'agit du premier site atelier du Plan National sur les Résidus de Médicaments dans les Eaux du 30 mai 2011. Il s'appuie sur un site unique où l'hôpital d'Annemasse - Bonneville (Haute-Savoie) achemine directement ses rejets vers une filière dédiée de la station d'épuration de Bellecombe. Un état zéro (avant raccordement de l'hôpital) et la mise en place d'un réseau de surveillance (observatoire) sont déjà acquis. Il est prévu de lancer différents projets de R&D visant la caractérisation et la modélisation des flux hospitaliers, leur traitabilité en station d'épuration urbaine grâce à différentes filières conventionnelles et avancées, et l'évaluation des risques environnementaux et sanitaires associés aux rejets dans le milieu naturel.

Plus localement, sur le territoire de la Communauté Urbaine de Bordeaux :

PROJETS	PARTENAIRES	OBJECTIFS DU PROJET
Projet de suivi par capteurs passifs des polluants émergents des eaux de surface en contexte urbain (2010-2013)	ENSEGID, LyRE, Université Ateneo de Manila, Institut de Mécanique et d'Ingénierie de Bordeaux	L'étude a pour objectif le suivi de la qualité des eaux de surface vis à vis d'aléa climatiques et mode de gestion. Trois sites ont été choisis : la rivière Jalle de Blanquefort, le lac de Bordeaux (collecteurs et STEP) et la rivière Pasig aux Philippines qui sert de collecteur (pas de STEP). Au cours des campagnes de mesure (méthode classique et par capteurs passifs), il a été possible de suivre l'impact de la variabilité climatique (pluviométrie) et d'événements aléatoires sur la qualité chimiques (éléments traces métalliques et polluants organiques) des eaux. Les caractères physico-chimiques des eaux et des particules, combinés à l'analyse statistique intégrative et modèle hydraulique permettent d'expliquer le comportement des molécules détectées et de mieux décrire le système hydrologique.
Projet ETIAGE (2010-2014)	CUB, AGENCE de l'EAU Adour Garonne, CIRSEE, IRSTEA, LyRE, Lyonnaise des Eaux, ADERA, EPOC-LPTC Université Bordeaux 1, CNRS	Améliorer la connaissance et la compréhension des processus, mais aussi identifier et proposer des solutions de gestions, notamment : - en représentant les apports des effluents de la Communauté Urbaine de Bordeaux (CUB) par rapport à ceux venant de l'amont, - en définissant le devenir des effluents et en identifiant leurs rôles sur le bouchon vaseux et sur la stagnation résiduelle des eaux au niveau de l'estuaire fluvial amont (Bordeaux) en période d'étiage estival.
Projet SW1001 (2012-2014)	CIRSEE, LyRE, CET-AQUA, Ondeo Systems, Safège, LPTC Université Bordeaux 1	L'objectif est d'apporter de la connaissance sur l'origine et le devenir des substances prioritaires (et autres polluants) dans l'environnement « système d'assainissement ». Ce projet a été testé sur Barcelone et la CUB. De nouvelles méthodes et de nouveaux outils de mesure et de détection de ces polluants ont été mis en place : capteurs en ligne (turbidité, UV ou autres capteurs pertinents) et échantillonneurs passifs pour une mesure intégrée dans le temps de la pollution.
Projet Plan Micropolluants (2013- 2018) En cours	CIRSEE, LPTC Université Bordeaux 1, LyRE, CET-AQUA, ENSEGID, UB2 – Département psychologie sociale, CUB	Le Plan micropolluants est une démarche globale construite afin de traiter la question des micropolluants sur le territoire de la CUB: depuis les sources de production existantes jusqu'à leur devenir dans le milieu naturel, mais aussi depuis la phase de caractérisation de ces molécules jusqu'aux actions de réduction qui seront proposées. Le Plan micropolluants est organisé en deux phases: une première phase importante qui vise à caractériser les points critiques du système, les substances les plus pertinentes quant à leur impact, ainsi que la faisabilité de différentes solutions de réduction des flux, qu'elles soient techniques ou sociologiques (2013-2015). Une seconde phase s'appuiera sur la synthèse réalisée et mettra en œuvre un plan d'action ciblé permettant de réduire

		les flux de micropolluants en milieu naturel (2016-2018).
Projet RESEAU (2013 - 2015) En cours	IRSTEA, CHU, Région Aquitaine, LPTC, Agence de l'eau Adour-Garonne	<p>L'objectif de RESEAU est de développer des connaissances scientifiques intégrées permettant de mieux saisir l'intégralité du problème de diffusion des contaminants chimiques organiques (après une première étape de sélection des composés) dont les résidus médicamenteux tout au long du circuit qui va de la source jusqu'à l'analyse de leur présence dans les milieux aquatiques. Cela implique d'observer toute une série de relations causes-effets au niveau de l'ensemble du circuit des micropolluants organiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans ses composantes techniques : quels sont les capacités, les limites et les perspectives des techniques actuelles de recueil, de stockage et de traitement des micropolluants organiques ? - dans ses composantes environnementales : Quelles sont les concentrations de micropolluants organiques dans le milieu naturel ? Comment mesurer l'origine et la présence des micropolluants organiques dans les ressources ? Quelles sont les contributions respectives des apports par les villes et par les bassins versants ? - dans ses composantes sociales et économiques (pour le cas particulier des RM) : quels sont les causes/effets des politiques de santé, des prescriptions médicales, de l'organisation des soins, des modes de vie et des modes de consommation des médicaments sur la diffusion des résidus médicamenteux dans l'eau ?
Projet Evaluation des risques pour la santé liés aux micropolluants détectées dans les nappes souterraines utilisées pour la production d'eau potable de la CUB (2011-2014) En cours	LyRE, LPTC	Des campagnes d'analyse de micropolluants dans les eaux brutes de nappes souterraines utilisées pour l'alimentation en eau potable de la Communauté Urbaine de Bordeaux. Ces campagnes d'analyse avaient pour objectif d'apporter une première réponse à la question de la vulnérabilité des captages à différentes sources de pollution anthropiques, en mettant en œuvre des méthodes d'analyse de plus en plus performantes.

- Université de Bordeaux - EPOC

Connaissances Propres du LPTC-EPOC

Compétences sur l'étude et la caractérisation de la contamination de l'environnement par les contaminants organiques, différentes familles de perturbateurs endocriniens et des

composés pharmaceutiques (présence, source, devenir et impact) : analyses ultra-traces, spectrométrie de masse (MS/MS et MS haute résolution), transformation biotique et abiotique, échantillonneurs passifs, approche EDA.

- Méthodes d'analyse des produits pharmaceutiques, des pesticides, des hormones, des composés fluorés, des POPs... par LC-MS/MS et GC/MS/MS dans les eaux des filières eau potable et eau usées ainsi que dans les matrices solides (boues et composts) et dans les matrices environnementales (eau, sédiments, particules) ;
- Développement, calibration et utilisation des échantillonneurs passifs pour le suivi de la qualité chimique des eaux de surface, des eaux souterraines, des eaux potables et des eaux usées (traitées ou non) : application au cas des pesticides, des antibiotiques, des composés pharmaceutiques, des alkylphénols, des HAP ;
- Association échantillonneurs passifs biotests ;
- Mise en place des approches EDA.

Bibliographie associée

A. Rouzes, K. Berthoin, F. Xuereb, S. Djabarouti, I. Pellegrin, J.L Pellegrin, A.C. Coupet, S. Augagneur, H. Budzinski, M.C. Saux, D. Breilh. Simultaneous determination of the antiretroviral agents : amprenavir, lopinavir, ritonavir, saquinavir and efavirenz in human peripheral blood mononuclear cells by high-performance liquid chromatography-mass spectrometry. *J. Chromatogr. B.*, 2004, 813, 209-216.

P. Labadie, H. Budzinski. Development of an analytical procedure for determination of selected estrogens and progestagens in water samples. *Anal. Bioanal. Chem.*, 2005, 381, 1199-1025.

P. Labadie, H. Budzinski. Determination of steroidal hormone profiles along the Jalle d'Eysines River (near Bordeaux, France). *Environ. Sci. Technol.*, 2005, 39, 5113-5120.

Cachot J., Geffard O., Augagneur S., Lacroix S., Le Menach K., Peluhet L., Coutteau J., Denier X., Devier M.H., Pottier D. Evidence of genotoxicity related to high PAH content of sediments in the upper part of the Seine estuary (Normandy, France). *Aquatic Toxicology*, 2006, 79, 257-267.

Rabiet M., Togola A., Brissaud F., Seidel J.L., Budzinski H., Elbaz-Poulichet F. Consequences of treated water recycling as regards pharmaceuticals and drugs in surface and ground waters of a medium-sized Mediterranean catchment. *Environ. Sci. Technol.*, 2006 40, 5282-5288.

Togola A., Budzinski H. Development of Polar Organic Integrative Samplers for Analysis of Pharmaceuticals in Aquatic Systems. *Anal. Chem.*, 2007, 79, 6734-6741.

Cachot J., Law M., Pottier D., Peluhet L., Norris M., Budzinski H., Winn R. Characterization of toxic Effects of Sediment-Associated Organic Pollutants Using the λ Transgenic Medaka. *Environ. Sci. Technol.*, 2007, 41, 7830-7836.

Togola A., Budzinski H. Analytical development for analysis of pharmaceuticals in water samples by SPE and GC-MS. *Anal. Bioanal. Chem.*, 2007, 388, 627-635.

Farre M., Petrovic M., Gros M., Kosjek T., Martinez E., Heath E., Osvald P., Loos R., Le Menach K., Budzinski H., De Alencastro F., Mueller J., Knepper T., Fink G., Ternes T.A., Zuccato., Komali P., Gans O., Rodil R., Quintana J.B., Pastori F., Gentili A., Barcelo D. First interlaboratory exercise on non-steroidal anti-inflammatory drugs analysis in environmental samples. *Talanta*, 2008, 76, 580-590.

Muller M., Rabenoelina F., Balaguer P., Patureau D., Le Menach K., Budzinski H., Barcelo D., De Alda M.L., Kuster M., Delgenes J.P., Hernandez-Raquet G. Chemical and biological analysis of endocrine-disrupting hormones and estrogenic activity in an advanced sewage treatment plant. *Env. Tox. Chem.*, 2008, 27, 1649-1658.

Togola A., Budzinski H. Multi-residue analysis of pharmaceutical compounds in aqueous samples. *J. Chromatogr. A.*, 2008, 1177, 150-158.

Cailleaud K., Souissi S., Augagneur S., Lardy S., Budzinski H., Forget-Leray J. Experimental study of the transfert and effects of potentially endocrine disrupting substances using *Eurytemora affinis* as test organism. *Mar. Environ. Res.*, 2008, 66, 121-125.

Creusot N., Kinani S., Balaguer P., Tapie N., Lemenach K., Maillot-Maréchal E., Porcher J.-M., Budzinski H., Aït-Aïssa S. Evaluation of an hPXR reporter gene assay for the detection of aquatic emerging pollutants: screening of chemicals and application to water samples. *Anal Bioanal Chem*, 2010, 396, 569-83.

Heath E., Kosjek T., Farre M., Quintana J. B., de Alencastro L. F., Castiglioni S., Gans O., Langford K., Loos R., Radjenovic J., Rocca L. Mainero, Budzinski H., Tsipi D., Petrovic M., Barcelo D. Second interlaboratory exercise on non-steroidal anti-inflammatory drug analysis in environmental aqueous samples. *Talanta*, 2010, 81, 1189-1196.

S. Martin-Ruel, M. Esperanza, J.-M. Choubert, I. Valor, H. Budzinski, M. Coquery. On-site evaluation of the efficiency of conventional and advanced secondary processes for the removal of 60 organic micropollutants. *Water Sci. Technol*, 2010, 62, 2970-2978.

Labadie P., Tlili K., Alliot F., Bourges C., Desportes A., Chevreuil M. Development of analytical procedures for trace-level determination of polybrominated diphenyl ethers and tetrabromobisphenol A in river water and sediment *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 2010, 396, 865-875.

Labadie P., Alliot F., Bourges C., Desportes A., Chevreuil M. Determination of polybrominated diphenyl ethers in fish tissues by matrix solid-phase dispersion and gas chromatography coupled to triple quadrupole mass spectrometry: Case study on European eel (*Anguilla anguilla*) from Mediterranean coastal lagoons *Analytica Chimica Acta*, 2010, 675, 97-105.

M.J. Capdeville, H. Budzinski. Trace-level analysis of organic contaminants in drinking waters and groundwaters. *Trend in Analytical Chemistry*, 2011, 30, 586-606.

Labadie P., Chevreuil M. Biogeochemical dynamics of perfluorinated alkyl acids and sulfonates in the River Seine (Paris, France) under contrasting hydrological conditions. *Environmental Pollution*, 2011, 159, 3634-3639.

Choubert J.M., Martin-Ruel S., Esperanza M., Budzinski, H., Miege C., Lagarrigue C, Coquery M. Limiting the emissions of micro-pollutants: what efficiency can we expect from wastewater treatment plants?. *Water Science and Technology*, 2011, 63, 57-65.

S. Martin-Ruel, J. M. Choubert, C. Miège, P. Navalon Madrigal, H. Budzinski, K. Le Ménach, V. Lazarova and M. Coquery. On site evaluation of the removal of 100 micro-pollutants through advanced wastewater treatment processes for reuse application. *Water Sci. Technol.*, 2011, 63, 2486-2497.

Tapie N., Dévier M.H., Soulier C., Creusot N., Le Menach K., Aït-Aïssa S., Vrana B., Budzinski H. Passive samplers for chemical substance monitoring and associated toxicity assessment in water. *Water Sci. Technol.*, 2011, 63, 2418-2426.

MH. Dévier, P. Mazellier, S. Aït-Aïssa, H. Budzinski. New challenges in environmental analytical chemistry: Identification of toxic compounds in complex mixtures. *Comptes Rendus Chimie*, 2011, 14, 766-779.

Munaron D., Tapie N., Budzinski H., Andral B., Gonzalez J-L. Pharmaceuticals, alkylphenols and pesticides in Mediterranean coastal waters: Results from a pilot survey using passive samplers. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 2012, 114, 82-92.

Vystavna Y., Huneau F., Grynenko V., Vergeles Y., Celle-Jeanton H., Tapie N., Budzinski H., Le Coustumer P. Pharmaceutical in rivers of two regions with contrasted soci-economic conditions: occurrence, accumulation, and comparison for Ukraine and France. *Water, Air, and Soil Pollution*, 2012, 223, 2111-2124.

Fauvette V., Mazzella N., Delmas F., Madarassou K., Eon M., Budzinski H. Use of mixed-mode ion exchange sorbent for the passive sampling of organic acids by polar organic chemical integrative sampler (POCIS). *Environmental Science and Pollution Research*, 2012, 46, 13344-13353.

Creusot N., Tapie N., Piccini B., Balaguer P., Porcher JM., Budzinski H., Aït-Aïssa S. Distribution of steroid- and dioxin-like activities between sediments, POCIS and SPMD in a French river subject to mixed pressures. *Environmental Science and Pollution Research*, 2013, 20, 2784-2794.

Dévier M.-H., Le Ménach K., Viglino L., Di Gioia L., Lachassagne P., Budzinski H. Ultra-trace analysis of hormones, pharmaceutical substances, alkylphenols and phthalates in two French natural mineral waters. *Science of the Total Environment*, 2013, 443, 621-632.

Creusot N., Budzinski H., Balaguer P., Kinani S., Porcher JM., Aït-Aïssa S. Effect-directed analysis of endocrine-disrupting compounds in multi-contaminated sediment: identification of novel ligands of estrogen and pregnane X receptors. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 2013, 405, 2553-2566.

Idder S., Ley L., Mazellier P., Budzinski H. Quantitative on-line preconcentration-liquid chromatography coupled with tandem mass spectrometry method for the determination of pharmaceutical compounds in water. *Analytica Chimica Acta*, 2013, 805, 107-115.

Belles A., Pardon P., Budzinski H. Development of an adapted version of polar organic chemical integrative samplers (POCIS-Nylon). *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 2014, 406, 1099-1110.

Belles A., Tapie N., Pardon P., Budzinski H. Development of the performance reference compound approach for the calibration of "polar organic chemical integrative samplers" (POCIS). *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 2014, 406, 1131-1140.

Creusot N., Aït-Aïssa S., Tapie N., Pardon P., Brion F., Sanchez W., Thybaud E., Porcher J.-M., Budzinski H. Identification of synthetic steroids in river water downstream from

pharmaceutical manufacture discharges based on a bioanalytical approach and passive sampling. *Environmental Science & Technology*, 2014, 48, 3649-3657.

Fauvelle V., Mazzella N., Belles A., Moreira A., Allan I.-J., Budzinski H. Optimization of the polar organic chemical integrative sampler for the sampling of acidic and polar herbicides. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 2014, 406, 3191-3199.

Thèses d'Université

- LABADIE PIERRE

Détermination des stéroïdes hormonaux dans l'environnement : développements analytiques et applications.

Date de soutenance : novembre 2004

- TOGOLA ANNE

Etude de la contamination des milieux aquatiques par les substances pharmaceutiques : application aux estuaires de la Gironde, de l'Adour et de la Seine.

Date de soutenance : décembre 2006

- LARDY SOPHIE

Etude des perturbateurs endocriniens dans les systèmes aquatiques

Date de soutenance : novembre 2008

- CAPDEVILLE MARION

Etude des substances pharmaceutiques dans les milieux aquatiques : application aux antibiotiques, anticancéreux et anti-viraux

Date de soutenance : septembre 2011

- CREUSOT NICOLAS

Caractérisation de la contamination des milieux aquatiques par les perturbateurs endocriniens par une approche combinant tests *in vitro* et méthodes physico-chimiques d'analyse

Date de soutenance : le 06 décembre 2011

- SOULIER CORALIE

Développement des capteurs passifs pour les composés organiques et application aux effluents industriels

Date de soutenance : le 27 novembre 2012

- IDDER SALIMA

Etat de la contamination des eaux du département de la Dordogne par les polluants émergents. Impact des zones urbanisées.

Date de soutenance : le 11 décembre 2012

- BELLES ANGEL

Développement et applications environnementales des échantillonneurs passifs pour la surveillance des écosystèmes aquatiques

Date de soutenance : le 14 décembre 2012

- FAUVELLE VINCENT

Développement et application d'un nouvel échantillonneur passif et suivi de la contamination du bassin d'Arcachon et des principaux tributaires par les pesticides

Date de soutenance : le 19 décembre 2012

- AMINOT YANN

Etude d'impact des stations d'épuration sur la qualité de l'eau de l'estuaire de la Gironde –
Programme ETIAGE.

Date de soutenance : le 6 décembre 2013

- WUND PERRINE

Développement de capteurs passifs pour l'étude de la contamination des eaux par les
micropolluants organiques

Date de soutenance : le 9 décembre 2013

Annexe 3 : Composition du COMITE

Un membre de chaque partenaire est à minima représenté à chaque comité.

La liste suivante est donnée à titre indicatif.

Partenaires	Représentant(s) du partenaire dans le Comité
Communauté Urbaine de Bordeaux	Nicolas Pouly, Jean Patrick Rousseau, Nicolas Gendreau, Marie-Caroline Vermaut
Lyonnaise des Eaux - LyRE	Xavier Litrico, Mélodie Chambolle, Damien Granger, Julia Barrault, Anne Cecile Michaud,
EPOC	Hélène Budzinski / Gérard Blanc / Magalie Baudrimont
IRSTEA	Jeanne Dachary-Bernard / Tina Rambonilaza / Denis Salles
ADESS	Sandrine Gombert-Courvoisier / Francis Ribeyre
Suez Environnement	Bruno Barillon, Ywan Penru
AE 4139 Université de Bordeaux	M.L. Felonneau
INERIS	Fabrizio Botta, Selim Ait Aissa
Cap Sciences	Céline DOMENC

Annexe 4 : Liste des SOUS-TRAITANTS

La liste sera complétée par les différents partenaires au démarrage du projet et en fonction des besoins en sous-traitance pendant les 4 ans du projet.

Nom du sous-traitant	Mission dans le projet
ADERA (LPTC), Lab'eau (IPL),	Analyses
IRH	Pose d'équipements réseau (débitmètres)
Concepteur site internet	Réalisation du site internet
Développeurs	Réalisation du living lab

Annexe 5 : Annexe financière

4-Synthèse des Coûts admissibles par tâche et par partenaire

Totaux pour l'ensemble du projet									
Équipements nécessaires		Travail de permanents		Travail de non-permanents		Frais de fonctionnement		Total	
	Couts admissibles €	ETP	Couts admissibles €	ETP	Couts admissibles €	Objets	Couts admissibles €	Couts admissibles €	
	259740	168,8	1348720	168	523504		809114	3274627	
Tâches principales	Partenaires (à désigner nommément)	Elements	Couts admissibles €	ETP	Couts admissibles €	ETP	Couts admissibles €	Couts admissibles €	Tauxs par tâche et par partenaire
Lot 0 Coordination du projet	Communauté urbaine de Bordeaux			10	88000	12	6000		94000
	Lyonnaise des Eaux			19	239550				239550
	Sommes par tâche		28,2	327550	12	6000	0	0	333550
Lot 1 Identification des substances et des sources	Communauté urbaine de Bordeaux								
	Lyonnaise des Eaux			15,8	153425	0,6	6000	Analyses, location de débitmètres, prestations étalons, réactifs, solvants, gaz, consommables de laboratoire, consommables analytiques + frais de missions	393699
	EPOC			35,6	215213	43	141522		437220
	IRSTEA-UR ADBX			1,0	14846	2	10155	enquêtes socio + frais de gestion	5974
	UMR 5185 ADESS			2,1	15697,4	12	5500		21197
	EA 4139 "Psychologie, santé et qualité de vie"			1,2	9289,2	16	22167	Missions enquête	16000
	Suez Environnement			3,5	39249				39249
	INERIS			4,5	67000				67000
	Cap Sciences	living lab	26440	0,5	2000	1	4125	frais généraux	2887
	Sommes par tâche		26440	64,2	516720	75	189469	499045	1231673
Lot 2 Priorisation des enjeux à l'échelle du territoire de la Cub	Communauté urbaine de Bordeaux								
	Lyonnaise des Eaux			3,0	33000				33000
	EPOC			3,0	16000	1	4000		20000
	IRSTEA-UR ADBX			2,1	15697,4				15697
	UMR 5185 ADESS			1,2	9289,2				9289
	EA 4139 "Psychologie, santé et qualité de vie"			4,7	25000				25000
	Suez Environnement			4,7	82956			Frais de missions	1000
	INERIS			5,6	30000				30000
	Cap Sciences	développement numérique	12000	0,5	2000	0,8	2425	frais généraux	2887
	Sommes par tâche		170800	25,2	269389	29	102604	56534	599327
Lot 3 Mise en œuvre des actions de réduction des flux et des risques	Communauté urbaine de Bordeaux								
	Lyonnaise des Eaux	Matériel et équipements	157300	10,6	121755	0,6	6000	Analyses, location de débitmètres, prestations et édition de plaquettes	40200
	EPOC			1,5	8000				8000,0
	IRSTEA-UR ADBX			2	29692	10	22929	enquêtes socio-frais de gestion	11947
	UMR 5185 ADESS	Equipements pour étude ménages référents		2,1	15697,4	18	71250		500
	EA 4139 "Psychologie, santé et qualité de vie"	Equipements pour étude ménages référents	1500	1,2	9289,2				87447,4
	Suez Environnement			7,4	82956			Frais de missions	1000
	INERIS			5,6	30000				30000
	Cap Sciences	développement numérique	4500	0,3	1000		2000	frais généraux	2887
	Sommes par tâche		4500	53,1	356803	57	202622	185148	749073
Lot 4 Suivi et évaluation des gains des différentes solutions mises en place	Communauté urbaine de Bordeaux								
	Lyonnaise des Eaux			4,3	48250	0	0	Analyses, location de débitmètres, prestations	53340
	EPOC			33,2	191923	31	124300	Réactifs de laboratoire, petit consommable, solvants, gaz + frais de missions	88000
	IRSTEA-UR ADBX			6,5	60643,7	26	76321,5	enquêtes éco+frais de gestion	40921
	UMR 5185 ADESS			2,1	15697,4				15697,4
	EA 4139 "Psychologie, santé et qualité de vie"			1,2	9289,2				9289,2
	Suez Environnement			5,6	30000				30000
	INERIS			4,5	67000				10789,2
	Cap Sciences	équipement ménages	4500	0,3	1000		2000	frais généraux	2887
	Sommes par tâche		4500	53,1	356803	57	202622	185148	749073
Lot 5 Valorisation/Sensibilisation/Communication	Communauté urbaine de Bordeaux							Site internet / séminaire	50000
	Lyonnaise des Eaux			3,0	37200	0	0	Frais de missions	7000
	EPOC			1,5	8000			Frais de missions (congrès nationaux et internationaux)	4000
	IRSTEA-UR ADBX			1,5	13995	4	20309		34304
	UMR 5185 ADESS			2,1	15697,4			Frais de missions	1000
	EA 4139 "Psychologie, santé et qualité de vie"			1,2	9289,2			Frais de missions	2000
	Suez Environnement			0,9	11140			Frais de missions	1500
	INERIS			1,5	8000				12640
	Cap Sciences	expo itinérante	58000	0,8	3500	1,5	4500	frais généraux	2887
	Sommes par tâche		58000	12,4	106821	6	24809	68387	258017

Totaux pour l'ensemble du projet							
Équipements nécessaires		Travail de permanents		Travail de non-permanents		Frais de fonctionnement	
	Couts admissibles €	ETP	Couts admissibles €	ETP	Couts admissibles €	Objets	Couts admissibles €
	259740	168,8	1348720	168	523504		809114
							3274627

* pour Irstea, les coûts des agents permanents et non-permanents (hors stagiaires) correspondent aux coûts de masse salariale et de frais d'environnement scientifique (32,45% de la masse salariale)

** pour Irstea, les frais de fonctionnement incluent les frais de gestion qui sont de 5% des coûts de masse salariale et des dépenses de fonctionnement

Plan de financement prévisionnel (appels de fonds par le Coordonnateur administratif et financier)									
Budgets liés à l'innovation: Mise en œuvre des solutions innovantes sur le site projet (hors infrastructure), équipements innovants, évaluation des solutions testées sur le site et actions scientifiques associées				20% à la signature de la convention Onema	Année 1 (10% fin 2015)	Année 2 (30% fin 2016)	Année 3 (20% fin 2017)	Année 4 (10% fin 2018)	Année 5 (10% à la remise des livrables finaux)
(Désigner les partenaires nommément)	Coûts admissibles nets de taxe, en €	Subvention demandée à l'Onema via cet appel en €	Taux de subvention Onema en %	Subvention demandée par chaque partenaire via cet appel, en €					
Communauté urbaine de Bordeaux	0,00 €	0,00 €	0,00	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Lyonnaise des Eaux	504 287,00 €	203 715,00 €	0,40	40 743,00 €	20 371,50 €	61 114,50 €	40 743,00 €	20 371,50 €	20 371,50 €
EPOC	462 497,00 €	231 249,00 €	0,50	46 249,80 €	23 124,90 €	69 374,70 €	46 249,80 €	23 124,90 €	23 124,90 €
IRSTEA-UR ADBX	307 732,90 €	184 639,00 €	0,60	36 927,80 €	18 463,90 €	55 391,70 €	36 927,80 €	18 463,90 €	18 463,90 €
UMR 5185 ADESS	156 737,00 €	78 250,00 €	0,50	15 650,00 €	7 825,00 €	23 475,00 €	15 650,00 €	7 825,00 €	7 825,00 €
EA 4139 "Psychologie, santé et qualité de vie"	88 113,00 €	41 667,00 €	0,47	8 333,40 €	4 166,70 €	12 500,10 €	8 333,40 €	4 166,70 €	4 166,70 €
Suez Environnement	123 204,71 €	49 250,00 €	0,40	9 850,00 €	4 925,00 €	14 775,00 €	9 850,00 €	4 925,00 €	4 925,00 €
INERIS	130 000,00 €	91 000,00 €	0,70	18 200,00 €	9 100,00 €	27 300,00 €	18 200,00 €	9 100,00 €	9 100,00 €
Cap Sciences	134 038,00 €	107 230,00 €	0,80	21 446,00 €	10 723,00 €	32 169,00 €	21 446,00 €	10 723,00 €	10 723,00 €
TOTAUX concernant l'innovation	1 906 609,61 €	987 000,00 €	0,52	197 400,00 €	98 700,00 €	296 100,00 €	197 400,00 €	98 700,00 €	98 700,00 €
Budgets hors innovation				30% à la signature de la convention Agence de l'Eau	Année 1 (acomptes réguliers dans la limite de 80% du montant de l'aide)	Année 2 (acomptes réguliers dans la limite de 80% du montant de l'aide)	Année 3 (acomptes réguliers dans la limite de 80% du montant de l'aide)	Année 4 (acomptes réguliers dans la limite de 80% du montant de l'aide)	Année 5 (solde à la remise des livrables finaux)
(Désigner les partenaires nommément)	Coûts admissibles nets de taxe, en €	Subvention demandée à l'Agence de l'Eau via cet appel en €	Taux subvention Agence de l'Eau en %	Subvention demandée par chaque partenaire via cet appel, en €					
Partenaire A: Communauté urbaine de Bordeaux									
Infrastructure du projet	94 000,00 €	47 000,00 €	0,50	14 100,00 €		23 500,00 €			9 400,00 €
Gestion du projet: montage et animation du projet, communication et promotion de la démarche locale	50 000,00 €	25 000,00 €	0,50		7 500,00 €		12 500,00 €		5 000,00 €
Etudes concernant le site, Autres dépenses prévues considérées comme indispensable à la réalisation du projet.	0,00 €				0,00 €		0,00 €		0,00 €
Totaux pour A	144 000,00 €	72 000,00 €	0,50	21 600,00 €		36 000,00 €			14 400,00 €
Partenaire B: Lyonnaise des Eaux									
Infrastructure du projet	508 682,00 €	203 472,00 €	0,40	61 041,60 €		101 736,00 €			40 694,40 €
Gestion du projet: montage et animation du projet, communication et promotion de la démarche locale	283 750,00 €	113 500,00 €	0,40	34 050,00 €		56 750,00 €			22 700,00 €
Etudes concernant le site, Autres dépenses prévues considérées comme indispensable à la réalisation du projet.	0,00 €			0,00 €		0,00 €			0,00 €
Totaux pour B	792 432,00 €	316 972,00 €	0,40	95 091,60 €		158 486,00 €			63 394,40 €
Partenaire C: EPOC									
Infrastructure du projet	406 946,00 €	203 473,00 €	0,50	61 041,90 €		101 736,50 €			40 694,60 €
Gestion du projet: montage et animation du projet, communication et promotion de la démarche locale	12 000,00 €	4 000,00 €	0,33	1 200,00 €		2 000,00 €			800,00 €
Etudes concernant le site, Autres dépenses prévues considérées comme indispensable à la réalisation du projet.	0,00 €			0,00 €		0,00 €			0,00 €
Totaux pour C	418 946,00 €	207 473,00 €	0,50	62 241,90 €		103 736,50 €			41 494,60 €
Partenaire D: IRSTEA-UR ADBX									
Infrastructure du projet	0,00 €			0,00					
Gestion du projet: montage et animation du projet, communication et promotion de la démarche locale	0,00 €			0,00					
Etudes concernant le site, Autres dépenses prévues considérées comme indispensable à la réalisation du projet.	0,00 €			0,00					
Totaux pour D	0,00 €	0,00 €	0,00	- €			- €		- €
Partenaire E: UMR 5185 ADESS									
Infrastructure du projet				0,00					
Gestion du projet: montage et animation du projet, communication et promotion de la démarche locale	0,00 €			0,00					
Etudes concernant le site, Autres dépenses prévues considérées comme indispensable à la réalisation du projet.	0,00 €			0,00					
Totaux pour E	0,00 €	0,00 €	0,00	- €			- €		- €
Partenaire F: EA 4139 "Psychologie, santé et qualité de vie"									
Infrastructure du projet				0,00					
Gestion du projet: montage et animation du projet, communication et promotion de la démarche locale	0,00 €			0,00					
Etudes concernant le site, Autres dépenses prévues considérées comme indispensable à la réalisation du projet.	0,00 €			0,00					
Totaux pour F	0,00 €	0,00 €	0,00	- €			- €		- €
Partenaire G: Suez Environnement									
Infrastructure du projet	0,00 €			0,00		0,00 €			0,00 €
Gestion du projet: montage et animation du projet, communication et promotion de la démarche locale	12 640,00 €	6 300,00 €	0,50	1 890,00 €		3 150,00 €			1 260,00 €
Etudes concernant le site, Autres dépenses prévues considérées comme indispensable à la réalisation du projet.	0,00 €			0,00 €		0,00 €			0,00 €
Totaux pour G	12 640,00 €	6 300,00 €	0,50	1 890,00 €		3 150,00 €			1 260,00 €
Partenaire H: INERIS									
Infrastructure du projet	0,00 €			0,00					
Gestion du projet: montage et animation du projet, communication et promotion de la démarche locale	0,00 €			0,00					
Etudes concernant le site, Autres dépenses prévues considérées comme indispensable à la réalisation du projet.	0,00 €			0,00					
Totaux pour H	0,00 €	0,00 €	0,00	- €			- €		- €
Partenaire I: Cap Sciences									
Infrastructure du projet	0,00 €			0,00					
Gestion du projet: montage et animation du projet, communication et promotion de la démarche locale	0,00 €			0,00					
Etudes concernant le site, Autres dépenses prévues considérées comme indispensable à la réalisation du projet.	0,00 €			0,00					
Totaux pour I	0,00 €	0,00 €	0,00	- €			- €		- €
TOTAUX hors innovation	1 368 018,00 €	602 745,00 €	0,44	180 823,50 €		301 372,50 €			120 549,00 €
TOTAUX (Innovation et hors innovation) pour l'ensemble du projet	3 274 627,61 €	1 589 745,00 €	0,49	378 223,50 €		992 272,50 €			219 249,00 €

Annexe 6 : Planning du Projet et livrables associés

**CONVENTION DE REVERSEMENT DE SUBVENTION
ENTRE LA COMMUNAUTE URBAINE DE BORDEAUX
ET
RELATIVE A LA REALISATION DU PROJET REGARD
(``REduction et Gestion des micropolluAnts sur le territoiRe borDelais »)**

Entre

La **Communauté urbaine de Bordeaux**, établissement public de coopération intercommunale, située Esplanade Charles de Gaulle, 33076 BORDEAUX CEDEX, représentée par M. Alain JUPPÉ, son Président, dûment habilité aux fins de la présente par délibération n° du Conseil Communautaire en date du ;

Ci-après dénommé le « **Coordonnateur** »,

D'une part,

Et

....., dont le siège est
situé....., représentée par en sa qualité de
.....,

Ci après dénommé le « **Partenaire** »,

D'autre part,

Vu :

- La Convention de financement entre l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques et la Communauté urbaine de Bordeaux signée le dans le cadre de l'appel à projets DEB – ONEMA – AGENCES DE L'EAU « Innovation et changement de pratiques : lutte contre les micropolluants dans les eaux urbaines » pour le Projet REGARD « REduction et Gestion des micropolluAnts sur le territoiRe borDelais » (ci-après désigné le « Projet ») ;
- La Convention de financement entre l'Agence de l'Eau Adour Garonne et la Communauté urbaine de Bordeaux signée le dans le cadre de

l'appel à projets DEB – ONEMA – AGENCES DE L'EAU « Innovation et changement de pratiques : lutte contre les micropolluants dans les eaux urbaines » pour le Projet REGARD ;

- L'accord de consortium entre la Communauté urbaine de Bordeaux, le Lyre, l'EPOC (Université de Bordeaux), l'IRSTEA, l'UMR ADESS (CNRS), l'EA 4139 « Psychologie, Santé et Qualité de vie » (Université de Bordeaux), Suez Environnement, l'INERIS, Cap Sciences, pour la réalisation du Projet et auquel les parties déclarent soumettre la présente convention.

IL EST TOUT D'ABORD EXPOSE CE QUI SUIT :

En juin 2013 a été lancé un appel à projets « Innovation et changement de pratiques : lutte contre les micropolluants dans les eaux urbaines », par l'ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques), les Agences de l'Eau et le Ministère en charge du Développement Durable, en partenariat avec le Ministère de la Santé.

A l'issue de la période de sélection, plusieurs projets ont finalement été retenus dont celui de La Cub intitulé « Projet REGARD » («REduction et Gestion des micropolluAnts sur le territoiRe borDelais »).

Ce projet, porté par La Cub, associe plusieurs partenaires, acteurs publics (instituts de recherche ou de formation, universités,), et privés (PME/PMI, groupes industriels, ...). Afin de définir notamment les modalités d'exécution du Projet et la collaboration entre les parties, un accord de consortium a été acté.

Le montant total du coût du projet s'élève à 3 274 628 €. Compte tenu de la capacité d'autofinancement des différents partenaires du consortium, le montant total de l'aide sollicitée auprès de l'ONEMA et l'Agence de l'Eau sera de 987 000 € (Cf. plan de financement détaillé, annexe 5 de l'accord de consortium).

Le Coordonnateur percevra l'intégralité des subventions octroyées par l'ONEMA et l'Agence de l'Eau Adour Garonne dans le cadre de conventions d'aides. Il est chargé par la suite d'établir des conventions bipartites avec chacun des Partenaires membres du consortium pour la redistribution de ces subventions.

IL EST CONVENU CE QUI SUIT :

ARTICLE 1 : OBJET

La présente convention a pour objet d'organiser les modalités de versement par le Coordonnateur au Partenaire du financement qui lui a été attribué pour la réalisation des travaux scientifiques défini dans le cadre du Projet, tel que prévu par l'accord de consortium.

Le Partenaire s'engage à réaliser les travaux scientifiques qui lui incombent dans les délais stipulés à l'Article 3 de la présente convention, et conformément aux termes de l'accord de consortium.

Le Partenaire s'engage à mettre en œuvre tous ses moyens scientifiques, académiques et matériels propres et à affecter l'aide financière obtenue exclusivement à la réalisation des travaux scientifiques.

ARTICLE 2 – COORDINATION ADMINISTRATIVE ET SCIENTIFIQUE DU PROJET

2.1. En tant que Coordonnateur du Projet, La Cub assure la coordination administrative et financière, notamment en lien avec l'ONEMA et l'Agence de l'eau, et prend en charge :

- la gestion des conventions avec l'ONEMA/Agence de l'Eau Adour Garonne pour le versement des financements,
- la gestion des conventions financières bipartites avec les différents Partenaires du consortium pour la redistribution des financements,
- la gestion financière du projet (gestion des fonds perçus et règlement des dépenses),
- le rapport annuel de suivi des dépenses,
- la valorisation du projet en tant que porteur en lien avec le LyRE et les scientifiques.

2.2. Le Projet est réalisé sous la coordination et l'animation scientifique du LyRE (Centre Recherche et Développement de la Lyonnaise des Eaux), représenté par Madame Mélodie CHAMBOLLE.

Son correspondant chez le Partenaire pour l'exécution de la part du Projet de ce dernier est

.....

Le LyRE, en tant que Coordonnateur scientifique, se chargera de contrôler l'état d'avancement scientifique de la part de Projet revenant à chaque Partenaire, dans les conditions prévues à l'article 5.1.2 de l'accord de consortium.

ARTICLE 3 – DUREE

3.1. La présente convention entre en vigueur à compter de sa date de signature par les parties.

Elle est conclue pour la durée du Projet plus 3 mois, soit 54 mois. La date de prise en compte des dépenses du Partenaire est fixée à la date susmentionnée.

La durée du Projet pourra être prolongée au-delà des 51 mois initialement prévus en cas de prolongement du Projet sans compléments de celui-ci. La date d'achèvement de la présente convention sera repoussée après validation par les Parties dans le cadre du Comité de Pilotage prévu à l'article 5.2.1 de l'accord de consortium, et formalisation dans le compte-rendu dudit Comité de Pilotage.

Tout autre prolongation/modification donnera lieu à l'établissement d'un avenant à la présente convention, écrit et signé par les représentants dûment habilités des Parties.

3.2. Le Partenaire doit informer le Coordonnateur de l'achèvement des travaux scientifiques lui incomptant. A défaut, les travaux seront considérés comme achevés au plus tard 54 mois à compter du commencement d'exécution. La convention est alors clôturée en l'état, le Coordonnateur étant dégagé de toute obligation de versement de l'aide financière.

ARTICLE 4 – MONTANT DE L'AIDE ET MODALITES DE VERSEMENT

4.1. Le Coordonnateur ne procèdera au reversement des subventions qu'une fois qu'il les aura lui-même perçues de la part de l'ONEMA et de l'Agence de l'Eau Adour Garonne.

- Le Coordonnateur s'engage à verser au Partenaire les fonds qu'il aura perçu de l'ONEMA et correspondant à la somme de € (.....) € nets de taxe, selon l'échéancier suivant :
- Le premier mandat de paiement correspondant à 80 % du montant de l'aide financière attribuée par l'ONEMA au titre de l'année 1, 2, 3 ou 4 (cf. Annexe n°1 de la présente convention), sera effectué 30 jours après la perception des fonds par le Coordonnateur.
 - Le deuxième mandat de paiement correspondant à 20 % du montant de l'aide financière allouée par l'ONEMA au titre de l'année 1, 2, 3 ou 4 (cf. Annexe n°1 de la présente convention), sera effectué à réception du rapport annuel mentionné à l'Article 5 après validation de ce rapport par le LyRE. Avant transmission de ce rapport au Coordonnateur, le Partenaire devra préalablement lui adresser une demande de solde.
 - Un mandat de paiement correspondant à la totalité du montant de chacune des subventions allouées par l'ONEMA lors de la signature de la convention conclue avec cette dernière et lors de la remise des livrables finaux (cf. Annexe n°1 de la présente convention), sera effectué 30 jours après la perception des fonds par le Coordonnateur.
- Le Coordonnateur s'engage à verser au Partenaire les fonds qu'il aura perçu de l'Agence de l'Eau Adour Garonne et correspondant à la somme de € (.....) € nets de taxe.

Un mandat de paiement correspondant à la totalité de chacune des sommes perçues de la part de l'Agence de l'Eau Adour Garonne sera effectué 30 jours après la perception des fonds par le Coordonnateur (cf. Annexe n°1 de la présente convention).

Les virements sont effectués au nom du Partenaire sur le compte bancaire dont les coordonnées figurent à l'annexe n°2 de la présente convention.

La nature des dépenses devra être conforme à l'annexe financière (annexe n°1 de la présente convention).

4.2. Conformément à cette annexe, l'aide mentionnée au présent article représente % du montant de la contribution du Partenaire à la réalisation du Projet, fixée à € (.....€). Le Partenaire s'engage donc à contribuer au financement du Projet, sur ses fonds propres ou via d'autres soutiens financiers, à hauteur de % du coût total de l'exécution de sa part de Projet.

En tout état de cause, les parties reconnaissent :

- que la contribution totale de l'ONEMA ne pourra être supérieure à € (.....€), dans la limite de % des dépenses effectivement justifiées ;
- que la contribution totale de l'Agence de l'Eau Adour Garonne ne pourra être supérieure à € (.....€), dans la limite de % des dépenses effectivement justifiées.

Les montants prévisionnels des subventions attribuées au Partenaire et des compléments de financement qu'il supporte aux fins d'exécution du Projet sont mentionnées à l'annexe n°1 de la présente convention.

4.3. Le montant effectif de la subvention versée par l'ONEMA et l'Agence de l'Eau Adour Garonne est calculé en appliquant le taux de l'aide au montant réel des dépenses effectuées, plafonné au montant des dépenses retenues. Ainsi, le Partenaire pourra être tenu de reverser à l'ONEMA, l'Agence de l'Eau Adour Garonne, ou le Coordonnateur à leur demande, le trop-perçu de la subvention qui lui aura été versée dans les cas suivants :

- si la totalité de la part de Projet incombant au Prestataire n'a pas été exécutée ;
- si le montant définitif de l'aide est réduit pour tenir compte du montant effectif des dépenses ou de la non atteinte des résultats ;
- dans les cas prévus à l'Article 6.2 de la présente convention.

ARTICLE 5 – SUIVI DES TRAVAUX

5.1. Tous les 12 mois à compter du commencement d'exécution du Projet, le Partenaire adresse au Coordonnateur (La Cub) un rapport annuel de suivi des dépenses effectuées au cours de l'année écoulée.

A la date prévue d'achèvement du Projet (cf. Article 3 de la présente convention), le Partenaire adresse au Coordonnateur un rapport récapitulatif des dépenses effectuées sur toute la durée du Projet. Ce relevé est établi suivant le modèle constituant l'annexe 1 de la présente convention pour le montant de l'assiette subventionnable du Projet, signé par son représentant légal, et/ou son agent comptable. Le relevé des dépenses récapitule l'ensemble des dépenses engagées, sur la base du coût complet tarifié.

Le relevé récapitulatif des dépenses susmentionné est adressé à :

Communauté urbaine de Bordeaux, Direction de l'Eau, Service Coordination et Appui M....., Tour Aquitaine 4^e étage, rue du Corps Franc Pommiès, 33 000 BORDEAUX CEDEX.

5.2. Le Partenaire tient à la disposition du Coordonnateur, pendant la durée totale du Projet et trois ans à compter de sa date d'achèvement, toutes les pièces justificatives relatives au relevé récapitulatif des dépenses effectuées.

ARTICLE 6 – RESILIATION

6.1. La présente convention sera résiliée de plein droit par l'une des parties en cas d'inexécution par l'autre d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles. La décision de résiliation ne deviendra effective que 30 jours après décision prise à l'unanimité par le Comité de Pilotage (la partie supposée défaillante ne prenant pas part au vote), dans les conditions prévues aux articles 5.2.1 et 12.3 de l'accord de consortium, à moins que, dans ce délai, la partie défaillante n'ait satisfait à ses obligations, ou n'ai apporté la preuve d'un empêchement consécutif à un cas de force majeure.

La date de résiliation effective de la présente convention sera notifiée à la partie défaillante dans les meilleurs délais par lettre recommandée avec accusé de réception.

L'exercice de cette faculté de résiliation ne dispense pas la partie défaillante de remplir les obligations contractées jusqu'à la date de prise d'effet de la résiliation : elle n'a pas pour effet de libérer le Partenaire de l'obligation de remise des travaux réalisés jusqu'à la date de résiliation de la présente convention valant abandon du Projet.

6.2. L'ONEMA, l'Agence de l'Eau Adour Garonne, ou le Coordonnateur à leur demande, peut exiger le versement total ou partiel des sommes versées en cas d'inexécution par le Partenaire de ses obligations, notamment en cas :

- De non communication des documents relatifs au règlement du solde : rapport final d'exécution des travaux, relevé récapitulatif des dépenses ainsi que des documents justificatifs de dépenses y afférent ;
- D'utilisation de tout ou partie de l'aide financière reçue par le Partenaire à des fins autres que celles prévus pour le Projet.

Le Partenaire reconnaît qu'en cas d'évaluation défavorable des rapports mentionnés à l'Article 5, le montant de l'aide prévue à l'article 4 sera réduit, proportionnellement à la quote-part de la subvention totale lui revenant.

En aucun cas le Coordonnateur ne pourra être appelé en garantie de l'écart constaté entre le montant de l'aide prévu à l'Article 4 de la présente convention et le montant finalement reçu par le Partenaire.

ARTICLE 7 – DIFFERENDS

En cas de difficulté sur l'interprétation, l'exécution ou la validité de la présente convention, et sauf en cas d'urgence justifiant la saisine d'une juridiction compétente statuant en référé, les parties s'efforceront de résoudre leur différend à l'amiable, éventuellement par l'intermédiaire de leur Comité de Pilotage (Article 5.2.1 de l'accord de consortium), puis de leurs autorités respectives.

En cas d'échec de la concertation à l'issue d'un délai de trois mois à compter de la date de première notification du litige, celui-ci sera porté par la partie la plus diligente devant les tribunaux français compétents.

ARTICLE 8 – NULLITE

Dans l'hypothèse où une ou plusieurs stipulations de la présente convention seraient contraires à une loi ou à un texte légalement applicable, cette loi ou ce texte prévaudrait, et les parties feraient les modifications nécessaires par voie d'avenant écrit et signé par leurs représentants dûment habilités pour se conformer à cette loi ou à ce texte. Toutes les autres stipulations de la présente convention resteraient en vigueur et les parties feraient leurs meilleurs efforts pour trouver une solution alternative acceptable dans l'esprit de la présente convention.

ARTICLE 9 – OMISSIONS

Le fait, par l'une ou l'autre des parties d'omettre de se prévaloir d'une ou plusieurs stipulations de la présente convention, ne pourra en aucun cas impliquer renonciation par ladite partie à s'en prévaloir ultérieurement.

ARTICLE 10 – PIECES CONTRACTUELLES

Sont annexées à la présente convention pour en faire partie intégrante, les documents suivants :

- Annexe 1 : Fiche financière,
- Annexe 2 : Relevé d'identité bancaire du Partenaire bénéficiaire,

que les parties paraphent et dont elles déclarent avoir pris connaissance.

La présente convention est établie en deux exemplaires originaux.

Fait à Bordeaux, le

Pour le Coordonnateur,
.....

Pour le Partenaire,
.....

Annexe 1

Fiche financière du Partenaire bénéficiaire

Annexe 2

Relevé d'identité bancaire du Partenaire bénéficiaire