



Convention de partenariat portant sur un projet de recherche et de développement pour l'intégration du changement climatique dans les enjeux GEMAPI

Entre

Bordeaux Métropole, représentée par son Président, Monsieur Alain ANZIANI domicilié à ce titre au siège de l'Établissement Public - Esplanade Charles de Gaulle - 33045 Bordeaux Cedex et autorisé aux fins des présentes par délibération du Conseil Métropolitain n° en date du 26 mai 2023

ci-après dénommé « Bordeaux Métropole »,

d'une part,

et

Le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema), établissement public administratif de l'État, dont le siège se situe Cité des mobilités, 25 avenue François Mitterrand – CS 92 803 – F 69 674 Bron Cedex, représenté par Benoit Gandon, directeur/trice de la direction territoriale Sud-Ouest, dont le siège est situé 133 rue Pierre Ramond, 33160 Saint-Médard-en-Jalles.

ci-après dénommé le « Cerema »,

d'autre part,

désignés individuellement comme la « Partie » et collectivement comme les « Parties »,

Vu le Code de la commande publique, notamment son article L2512-5 2° ;

Vu le titre IX de la loi n° 2013-431 du 28 mai 2013 portant création du Cerema ;

Vu le décret n° 2013-1273 du 27 décembre 2013 relatif au Cerema ;

Préambule.....	3
Présentation des Parties.....	3
Contexte des besoins en R&D	4
Article 1 – Objet du partenariat.....	6
Article 2 – Pièces contractuelles	6
Article 3 – Propriété intellectuelle	6
Article 4 – Prix.....	7
4.1 – Répartition de la prise en charge financière	7
4.2 – Modalités de règlement	7
Article 5 – Entrée en vigueur et durée	8
Article 6 – Modifications des clauses de la Convention.....	8
Article 7 – Force majeure.....	8
Article 8 – Résiliation	8
Article 9 – Règlement des litiges	8
Annexe 1 : Cahier des charges	10
Annexe 2 : Planning prévisionnel de réalisation.....	18
Annexe 3 : Annexe financière.....	19

Préambule

Les Parties souhaitent par la présente convention définir leurs relations dans le cadre d'un projet de recherche et de développement.

Le présent partenariat est conclu à la suite de l'appel à partenaires « Exercer la GEMAPI dans le cadre d'une gestion globale de l'eau pour une plus grande résilience des territoires » lancé en octobre 2021 par le Cerema, l'INRAE, Intercommunalités de France et l'ANEB.

L'appel à partenaires vise à accompagner les collectivités qui souhaitent s'engager dans une démarche d'analyse ou de prospective de leurs territoires permettant l'identification de réponses possibles à des problématiques particulières.

Outre l'apport de réponses opérationnelles aux problématiques locales, l'objectif de cet appel à partenaires est de tirer des enseignements généralisables à l'échelle nationale, de valoriser des expériences innovantes et de mettre en réseau les acteurs concernés par les mêmes préoccupations. Spécifiquement, il vise à :

- Développer une approche de gestion qui contribue simultanément aux quatre objectifs de la compétence GEMAPI, en intégrant les autres objectifs de la gestion globale de l'eau (gestion qualitative et quantitative) ;
- Favoriser les synergies entre la compétence GEMAPI et les autres compétences des collectivités qui ont des interactions fortes (assainissement, gestion des eaux pluviales, aménagement, urbanisme, tourisme, cadre de vie, gestion patrimoniale, énergie, transports, développement économique...);
- Développer les solutions fondées sur la nature dans le cadre de la mise en œuvre de la compétence GEMAPI.

A l'issue du processus de sélection, Bordeaux Métropole a été retenu le 26/10/2022 comme lauréat dans le cadre de l'appel à partenaires.

Présentation des Parties

- **Bordeaux Métropole** est située en Nouvelle-Aquitaine en amont de la confluence entre la Garonne et la Dordogne et comprend 28 communes. La collectivité a pris la compétence GEMAPI par anticipation le 1er janvier 2016 et l'exerce en régie sur une grande partie de son territoire. Le service GEMAPI gère actuellement environ 255 km de cours d'eau et 80 km de digues. Compte tenu des enjeux de réchauffement climatique et ses impacts sur la hausse du niveau de la mer et la perte de la biodiversité, Bordeaux Métropole a établi sa stratégie GEMAPI en 2022. Parmi les objectifs et orientations définis figure la mise en place de partenariats techniques en particulier sur la question des effets du réchauffement climatique, d'où l'intérêt de Bordeaux Métropole pour ce partenariat.
- Le **Cerema** est un établissement public de l'État à caractère administratif qui développe et capitalise l'expertise publique en matière d'aménagement, de cohésion territoriale et de transition écologique et énergétique. Il mène des actions de recherche partenariale, développe, expérimente et diffuse des solutions innovantes dans ses champs d'activité. Le Cerema est un centre de ressources et d'expertises scientifiques et techniques pluridisciplinaires apportant son concours à l'élaboration, la mise en œuvre et l'évaluation des politiques publiques en matière d'aménagement, d'égalité des territoires et de développement durable, notamment dans les domaines de l'environnement, des transports et de leurs infrastructures, de la prévention des risques, de la sécurité routière et maritime, de l'urbanisme, de la construction, de l'habitat et du logement, de l'énergie et du climat. Implanté au cœur des territoires, le Cerema bénéficie d'une connaissance historique des problématiques et contextes locaux. Cette proximité lui permet de **proposer des solutions sur mesure** aux acteurs des territoires et de mettre à leur disposition des interlocuteurs concernés, engagés et disponibles.

Le Cerema a été labellisé en février 2020 « Institut Carnot » par le ministère de la Recherche et de l'innovation, pour une durée de 4 ans avec le projet d'Institut Clim'adapt. La démarche du projet Clim'adapt vise à créer une interface entre les entreprises et les collectivités territoriales afin de co-développer et déployer des solutions innovantes pour permettre aux territoires de réussir les défis de l'adaptation au changement climatique dans le domaine des infrastructures, de l'aménagement urbain, des mobilités et des risques naturels.

Pour ce marché, le Cerema mobilisera l'équipe de la Direction territoriale Sud-Ouest, pilote de la démarche, à laquelle seront associées la Direction technique Risques, eaux et mer et la Direction territoriale Sud-Ouest.

Contexte des besoins en R&D

Le territoire de Bordeaux Métropole est vulnérable aux nombreux effets du changement climatique et différentes politiques les prennent en considération. Sur les aspects GEMAPI, la question de la hausse de l'océan et de son effet sur le risque d'inondation fluvio-maritime est très prégnant et fait l'objet de plusieurs études de connaissances et d'un travail de fond sur des stratégies d'adaptation. Cependant, les impacts du réchauffement climatique sur les cours d'eau et les milieux aquatiques du territoire de Bordeaux Métropole sont moins bien connus car peu d'études ont été menées ou directement appliquées au territoire.

Afin de mettre en place des stratégies adaptées et d'augmenter la résilience du territoire, l'objectif est d'étudier les effets du changement climatique à échelle locale : sur les cours d'eau et les zones humides (sécheresse, pluies extrêmes, biodiversité) ; sur les inondations urbaines. L'objectif est aussi d'évaluer les services rendus par les milieux aquatiques afin de s'appuyer sur ces derniers pour amoindrir les impacts du changement climatique. Le bassin versant de la Jalle de Blanquefort, qui est le bassin versant le mieux connu et documenté du territoire de Bordeaux Métropole sur lequel un plan pluriannuel de gestion a été établi, est proposé comme site pilote.

Il faut retenir du projet les points suivants :

- Projet intégrant les enjeux du changement climatique et son impact sur les milieux aquatiques d'un bassin versant soumis à de fortes pressions, sujet porteur avec identification d'indicateurs pour suivre les pressions climatiques sur les bassins versants.
- Un projet innovant et méthodologique qui recouvre de nombreuses thématiques (services écosystémiques, aléa ruissellement et submersion, zones humides, solutions fondées sur la nature...) et qui se veut transposable à d'autres bassins versants.
- Projet qui devra prendre en compte l'incertitude sur l'évolution des pressions sur les bassins versants et celles des scénarios climatiques.
- Projet fortement valorisable que ce soit sur la méthodologie ou la diffusion vers le grand public.
- Projet précurseur qui alimentera la stratégie GEMAPI prenant en compte le changement climatique à l'échelle de l'aire métropolitaine.

Le contenu de la prestation est détaillé dans l'annexe 1 intitulée cahier des charges.

Le Cerema possède des compétences dans le domaine de la gestion de l'eau, changement climatique et prévention des inondations, définition de l'aléa ainsi que dans les domaines de la connaissance du fonctionnement des milieux humides et la résilience.

Bordeaux Métropole et le Cerema ont décidé d'un commun accord de mener un programme de recherche et de développement partagé, tel que visé à l'annexe 1 infra, ci-après désigné par « le Programme », concernant le projet sur l'intégration du changement climatique dans les enjeux de la Gemapi.

Le Programme vise à réaliser pour la première fois sur le territoire l'étude de l'impact du changement climatique sur les cours d'eaux et milieux humides et l'étude des services rendus par ces derniers.

Il prend les hypothèses originales qu'il est possible de définir des indicateurs permettant de suivre l'impact du changement climatique sur le fonctionnement des cours d'eaux et des zones humides de la métropole.

Sans préjuger à ce stade des résultats attendus, la nature des recherches et développements menés permettra un transfert de ces résultats vers d'autres collectivités ainsi que les acteurs de la gestion de l'eau dans la métropole et le grand public.

Bordeaux Métropole souhaite à partir de ces résultats prendre en compte le changement climatique dans sa stratégie GEMAPI en définissant des actions à l'issue de ce projet.

Le Cerema dispose des compétences propres dans les différents domaines et thématiques du Programme. La méthodologie issue de ce partenariat est expérimentale et a vocation à servir de démonstrateur pour d'autres territoires.

Aussi, Bordeaux Métropole et le Cerema ont décidé par la présente convention, ci-après désignée par la « Convention », de fixer les termes et conditions par lesquels ils s'associent afin de réaliser le Programme de recherche et de développement.

Les Parties ont établi en commun le Programme qui répond à leurs besoins respectifs. Elles en exploiteront les résultats chacune pour son propre compte.

Le présent Programme couvre les thématiques suivantes, parmi celles possibles de l'appel à partenaires :

Enjeux transversaux, politiques et d'aménagement

1. Diagnostic territorial, structuration d'observatoires et géo-information :
 - *X capitaliser les ressources existantes sur un territoire*
 - *X réaliser des cartographies expertes (orthophotographies, drones, imagerie spatiale...) pour intégrer les thématiques sectorielles et leurs contraintes*
 - *X planifier des actions de suivi et de mesure*
 - *X gérer des données et les mettre à disposition afin notamment de bien articuler les échelles de décision avec les phénomènes naturels*
2. Stratégie territoriale, planification et aménagement intégrés :
 - *X développer des démarches prospectives anticipant les conséquences connues du changement climatique afin d'établir des documents de planification adaptés aux échelles temporelles et spatiales du court terme au long terme*

Enjeux thématiques

1. Préservation des milieux aquatiques
 - *X favoriser ou reconquérir le bon état écologique des milieux*
 - *X évaluer les fonctionnalités écologiques, hydrologiques et biogéochimiques des zones humides*
 - *X articuler la Gemapi avec d'autres compétences du cycle de l'eau*
2. Gestion des risques d'inondation et adaptation au changement climatique
 - *X Prendre en compte l'exposition historique du territoire aux risques d'inondation de manière à mieux anticiper son évolution*
3. Systèmes de protection et compétence Gemapi
 - *X Articuler la Gemapi avec les autres compétences du cycle de l'eau*

Il est convenu ce qui suit :

Article 1 – Objet du partenariat

La présente Convention fixe les droits et obligations des Parties ainsi que les termes et conditions applicables à la Convention de partenariat portant sur sur l'intégration du changement climatique dans les enjeux de la Gemapi.

Le détail des missions confiées au Cerema ainsi que les modalités de pilotage et de suivi de l'avancement des activités sont décrits dans le cahier des charges joint à la Convention en annexe 1.

Article 2 – Pièces contractuelles

Les pièces contractuelles de la Convention sont :

- la présente Convention
- Annexe 1 : Cahier des charges
- Annexe 2 : Planning prévisionnel de réalisation
- Annexe 3 : Annexe financière

Article 3 – Propriété intellectuelle

3.1 – Propriété des connaissances antérieures

Chacune des Parties conserve la pleine et entière propriété de ses connaissances antérieures, c'est-à-dire toutes les informations et connaissances techniques ou scientifiques de quelque nature que ce soit, et notamment le savoir-faire, les secrets de fabrication, les secrets commerciaux, les données, les bases de données, logiciels, les dossiers, plans, schémas, dessins, formules ou tout autre type d'informations et connaissances, sur quelque support et sous quelque forme que ce soient, brevetables ou non, ou brevetées ou non, et plus généralement protégées ou non ou « protégeables » ou non au titre d'un droit de propriété intellectuelle, et appartenant à une Partie ou détenues par elle, avant la date d'effet de la Convention ou développées ou acquises par elle postérieurement à la date d'effet de la Convention mais indépendamment de l'exécution du projet.

3.2 – Propriété des résultats

L'article 35 du « Régime des droits de propriété intellectuelle » du cahier des clauses administratives générales NOR : ECOM2106874A applicables aux marchés publics de prestations intellectuelles s'applique à la Convention. À ce titre, le Cerema concède à Bordeaux Métropole certains droits de propriété intellectuelle à titre non exclusif sur les résultats.

3.3 – Informations confidentielles

Chaque Partie s'engage à garder confidentielle toute information donnée comme telle provenant de l'autre Partie et à exiger du personnel placé sous son autorité le respect de cette obligation.

Il est convenu que si une Partie entend communiquer à un tiers l'une de ces informations, elle doit obtenir au préalable le consentement de l'autre Partie.

Il est décidé que ne sont pas considérées comme confidentielles, les informations dont la Partie qui les a reçues peut prouver :

- qu'elles faisaient partie du domaine public au moment de leur communication ou
- qu'elles y sont tombées ultérieurement autrement que par un manquement à la présente obligation de confidentialité ou
- qu'elle les détenait déjà avant leur communication ou
- qu'elle les a reçues librement d'un tiers autorisé à les divulguer ou

- qu'elle est légalement tenue de les communiquer.

3.4 – Diffusion et valorisation

Chaque Partie peut utiliser et exploiter librement et gratuitement les résultats pour les besoins de ses propres travaux dans le cadre des activités réalisées en exécution de la Convention et notamment les reproduire, les représenter et les adapter sur tous supports de son choix existant ou à venir.

Chaque Partie peut utiliser librement et gratuitement les résultats pour les besoins de ses propres activités ainsi que dans le cadre de collaborations avec des tiers.

Les deux Parties peuvent diffuser librement aux tiers de leur choix les résultats. Elles veillent à citer l'autre Partie dans leurs communications sur cette étude.

Les résultats sont valorisés au plan national par le Cerema. Il s'agit de capitaliser à partir des expériences de terrain et de diffuser les méthodes et les outils qui peuvent en résulter, selon diverses modalités : séminaire, site Internet, publication de fiches pratiques, formations.

Par principe, les résultats n'ont pas vocation à faire l'objet d'une exploitation commerciale. Cependant, si une opportunité d'exploitation survenait, alors les Parties se concertent pour en définir les meilleures modalités.

Article 4 – Prix

4.1 – Répartition de la prise en charge financière

Le montant total du projet est de 156 525 € HT, soit 187 830 € TTC, selon le détail présenté dans l'annexe 3.

Il fait l'objet d'un cofinancement entre les Parties.

Bordeaux Métropole contribue à hauteur de 65 % du montant total, soit 101 741,25 € HT, auquel s'applique une TVA de 20 %, soit un montant de 122 089,50 € TTC.

Le Cerema prend à sa charge 35 % du montant total de la Convention, soit 54 783,75 € HT (soit 65 740, 40 € TTC).

Dès lors que le Cerema obtiendrait des financements pour ce projet de recherche, ces recettes viendraient diminuer l'assiette nette de financement et la clef 35-65% de répartition entre le Cerema et Bordeaux Métropole s'appliquerait à cette dernière.

4.2 – Modalités de règlement

A l'issue de chaque étape indiquée dans le cahier des charges, ou au moins une fois par an, le Cerema édite un bilan de ses dépenses relatives aux prestations conformément au détail estimatif.

Al'appui de ce bilan, le Cerema élabore une facture à l'ordre de Bordeaux Métropole, correspondant à son co-financement.

A réception de chaque facture, Bordeaux Métropole en effectue le paiement dans un délai de 30 jours, au crédit du compte ouvert au nom de l'Agent comptable du Cerema :

Identifiant national de compte bancaire - RIB

Code banque	Code guichet	N° de compte	Clé RIB	Domiciliation
10071	69000	00001004887	50	TPLYON

Identifiant international de compte bancaire - IBAN

IBAN (International Bank Account Number)	BIC (Bank Identifier Code)
FR76 1007 1690 0000 0010 0488 750	TRPUFRP1

Article 5 – Entrée en vigueur et durée

La présente Convention entre en vigueur à la date de sa signature par les Parties et jusqu'au 31 décembre 2025.

Le démarrage des actions indiquées dans l'annexe 1 est conditionné à la signature de la présente Convention et à la réception par le Cerema de l'ensemble des documents et données fournis par Bordeaux Métropole.

Article 6 – Modifications des clauses de la Convention

Toute modification du Programme de réalisation de l'opération ou des clauses contenues dans la présente Convention fait l'objet d'un avenant.

Celui-ci précise les éléments modifiés de la Convention initiale sans que ceux-ci ne puissent remettre en cause les objectifs définis à l'article 1^{er}.

La demande de modification de la Convention par une Partie est réalisée par lettre recommandée avec accusé de réception précisant l'objet de la modification, sa cause et les conséquences qu'elle emporte. L'autre Partie dispose d'un délai d'un mois pour y faire droit.

Des mesures plus restrictives prises pour lutter contre l'épidémie de la Covid-19 dans le cadre d'une prolongation du classement des départements en zone de circulation active du virus peuvent faire l'objet d'une modification de la Convention à la demande d'une Partie.

Des mesures plus restrictives prises pour lutter contre l'épidémie de la Covid-19 peuvent faire l'objet d'une modification du Programme à la demande d'une Partie.

Article 7 – Force majeure

En cas de survenance d'un événement de force majeure tel que défini à l'article 1218 du Code civil, la Partie affectée par ledit événement devra en informer l'autre Partie dans les plus brefs délais.

Il appartient à chacune des Parties de prendre toutes les mesures provisoires nécessaires de manière à réduire au mieux de ses possibilités les conséquences du cas de force majeure.

La survenance d'un cas de force majeure qui retarderait l'exécution de tout ou partie de la Convention par l'une des Parties en suspendra l'exécution. Les obligations ainsi suspendues seront exécutées à nouveau dès que les effets de la cause de non-exécution auront pris fin.

Dans l'hypothèse de la survenance d'un cas de force majeure qui empêcherait définitivement l'exécution de tout ou partie de la Convention par une des Parties, les Parties se réuniront afin de définir les modalités de résiliation de la Convention en accord avec les termes de l'article 8 « Résiliation ».

Les Parties peuvent appliquer également les dispositions du présent article aux empêchements qui découleraient de mesures sanitaires liées à l'épidémie de Covid 19.

Article 8 – Résiliation

En cas de non-respect, par l'une ou l'autre des Parties, des engagements réciproques inscrits dans la présente Convention, celle-ci peut être résiliée de plein droit par l'une ou l'autre des Parties à l'expiration d'un délai d'un mois suivant l'envoi d'une lettre recommandée avec accusé de réception valant mise en demeure et restée sans réponse.

Un décompte de résiliation est, dans ce cas, établi d'un commun accord entre les Parties.

Article 9 – Règlement des litiges

Les Parties s'efforcent de régler à l'amiable tout différend relatif à l'interprétation ou à l'exécution des prestations de la présente Convention. Elles disposent d'un délai de 3 mois à compter de la

Annexe 1 : Cahier des charges

1. Contexte et compréhension de la problématique

1.1. Contexte historique et géographique

La métropole Bordelaise est située en Nouvelle-Aquitaine, en amont de la confluence entre la Garonne et la Dordogne. Elle comprend 28 communes.

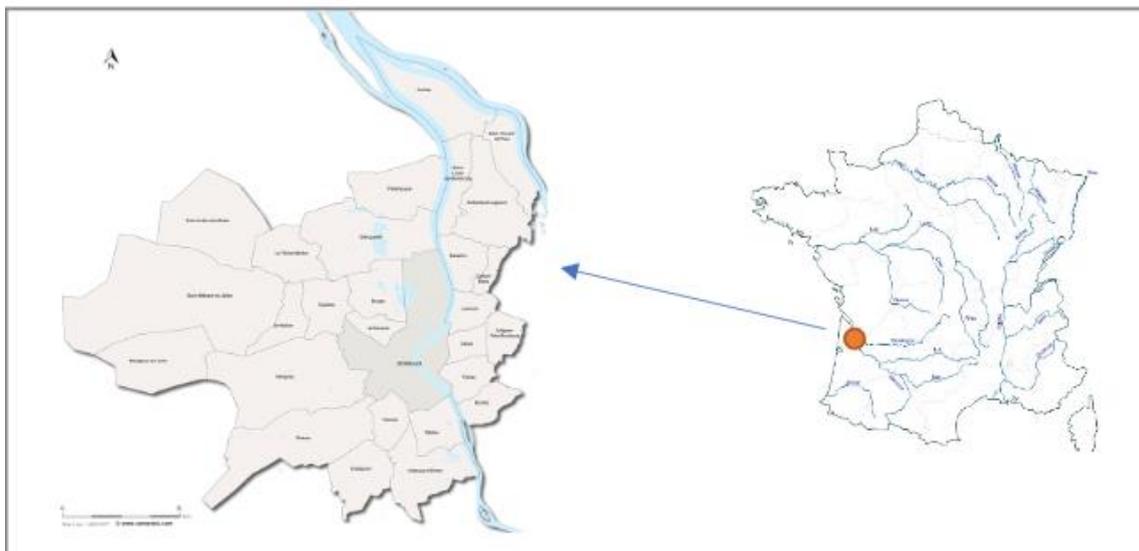


Figure 1 : Carte de localisation de Bordeaux Métropole

La collectivité a pris la compétence GEMAPI par anticipation le 1er janvier 2016. Le service GEMAPI gère actuellement environ 255 km de cours d'eau.

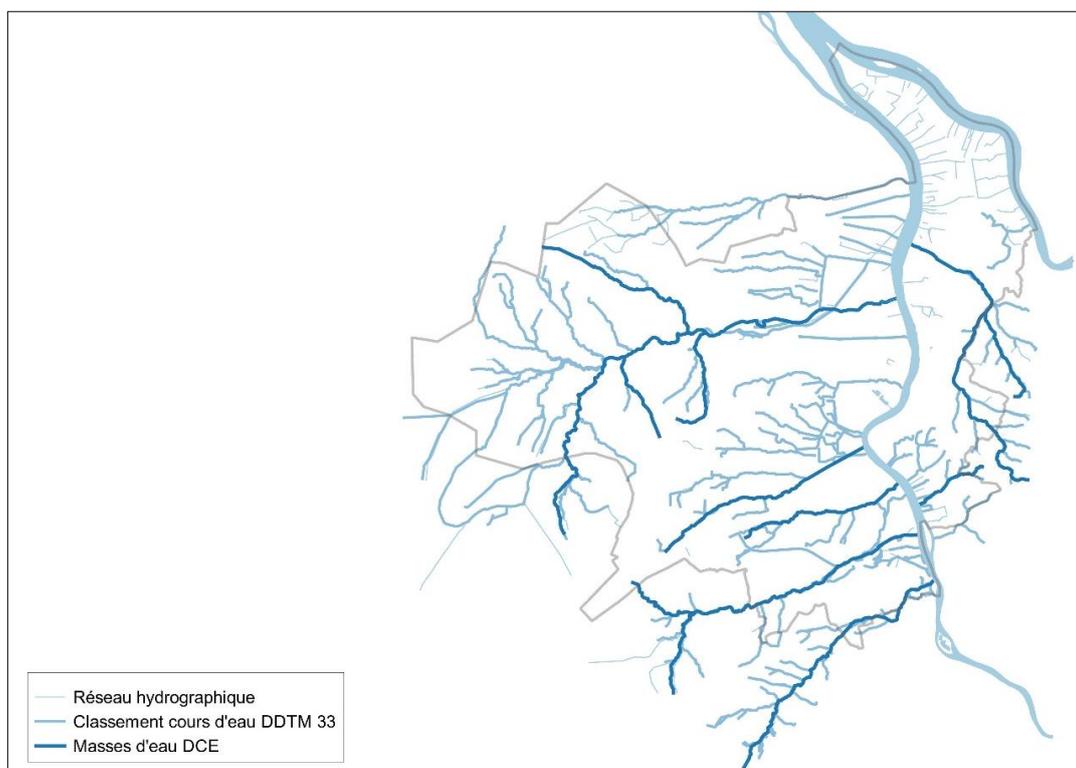


Figure 2 : Cartographie du réseau hydrographique

La Jalle de Blanquefort est un affluent rive gauche de la Garonne qui draine un bassin versant d'une superficie de 347 km². Il comprend un linéaire de près de 175 km de cours d'eau et constitue le plus grand bassin versant géré par Bordeaux Métropole. D'autres cours d'eau traversent le territoire : notamment l'Eau Bourde, l'Eau Blanche, Le Peugeot, les Ontines, l'Ars, la Jacotte, le Guâ (géré par le syndicat mixte du Guâ), ainsi que les multiples jalles qui drainent la Presqu'île d'Ambès...

La majorité des cours d'eau a subi des modifications hydromorphologiques importantes dans les années 1970 à 1990 et notamment en secteur urbain et péri-urbain : ils ont été curés, recalibrés, artificialisés et leur tracé a été rectifié et certaines parties sont entièrement canalisées, notamment dans le centre-ville de Bordeaux. Ils reçoivent également les eaux pluviales de l'agglomération. Leur espace de mobilité est très réduit et la ripisylve y est souvent dégradée voire inexistante.

Le contexte de la Jalle de Blanquefort diffère du reste de la métropole bordelaise car l'occupation de ce territoire est majoritairement forestière et landicole. A l'amont, les cours d'eau sont rectilignes, à faibles pentes et considérés comme des drains. En section centrale il y a à la fois des cours d'eau en zone urbaine, modifiés, rectilignes et des cours d'eau aux dynamiques plus naturelles. A l'aval, ils sont plus rectilignes et les écoulements lents sont gérés par des ouvrages transversaux. Le secteur a été en partie drainée pour le maraîchage et le pâturage. La pression d'urbanisation s'exerce aussi autour des cours d'eau de ce bassin versant, notamment dans la partie centrale la plus urbanisée et en tête de bassin. L'imperméabilisation des sols et les problématiques de ruissellements et de débordements y sont également des enjeux importants.

A l'échelle de la métropole bordelaise, de grandes zones de marais ont été drainées (Presqu'île d'Ambès notamment) et de fortes pressions liées à l'urbanisation et à l'aménagement du territoire s'exercent sur les zones humides encore présentes. Le bassin versant de la Jalle de Blanquefort compte encore 3 grands secteurs remarquables, réservoirs de biodiversité et occupés par des zones humides : la réserve naturelle des marais de Bruges, les sources du Thil et le Camp de Souge. Les zones humides de tout le territoire ont été identifiées et cartographiées dans le cadre du programme Biodiver'Cité, selon un critère végétation ou un critère sol. Un travail de caractérisation de leurs fonctionnalités va être engagé prochainement.

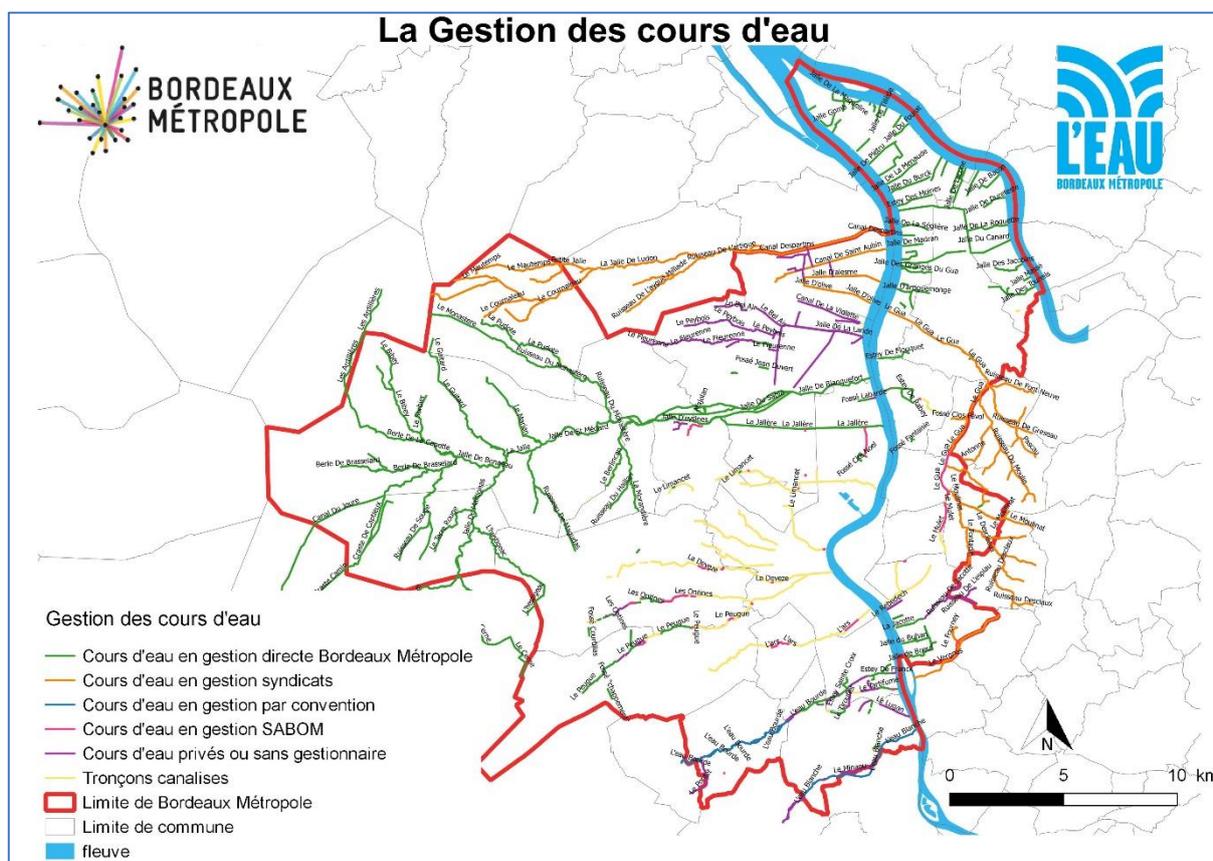


Figure 3 : Gestion des cours d'eau de la Métropole Bordelaise

La gestion des cours d'eau métropolitains s'effectue selon un plan de gestion sur 10 ans concerté avec l'ensemble des parties prenantes et intégrant les différents enjeux gemapiens et d'usages locaux de façon à proposer un programme de valorisation de la rivière.

Les grands principes mis en œuvre dans la gestion des cours d'eau sont les suivants :

1. Une action territorialisée via la mise en œuvre de plans de gestion
2. Une approche globale à l'échelle du bassin versant
3. Une ambition proportionnelle aux enjeux et problématiques des milieux aquatiques
4. S'adapter au changement climatique et atténuer ses impacts
5. Une démarche ambitieuse mais une maîtrise des coûts
6. Des plans de gestion élaborés systématiquement en concertation avec les acteurs locaux
7. Conserver les droits et devoirs des propriétaires riverains
8. Renforcer l'information et la communication
9. Renforcer l'interface avec les réseaux secondaires et tertiaires, accompagnement des gestionnaires de fossés

La compétence GEMAPI est exercée en partie par Bordeaux Métropole et par 3 syndicats gemapiens sur des périmètres précis de digues et de cours d'eau. Cette approche adaptée aux besoins spécifiques du territoire permet de conserver la gestion sur l'ensemble du bassin versant.

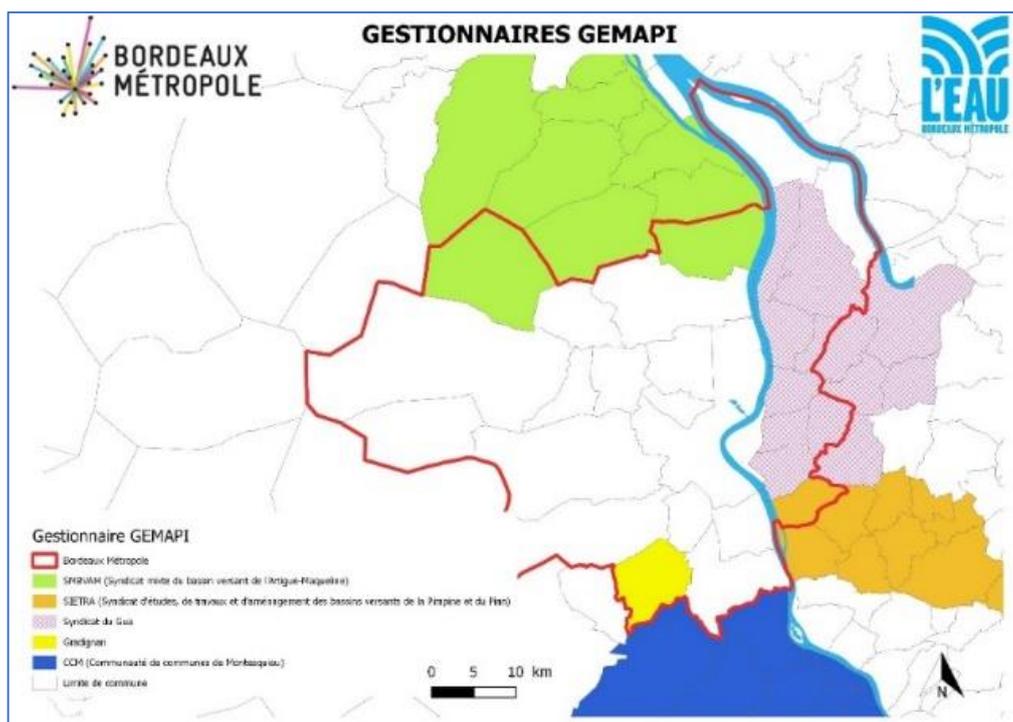


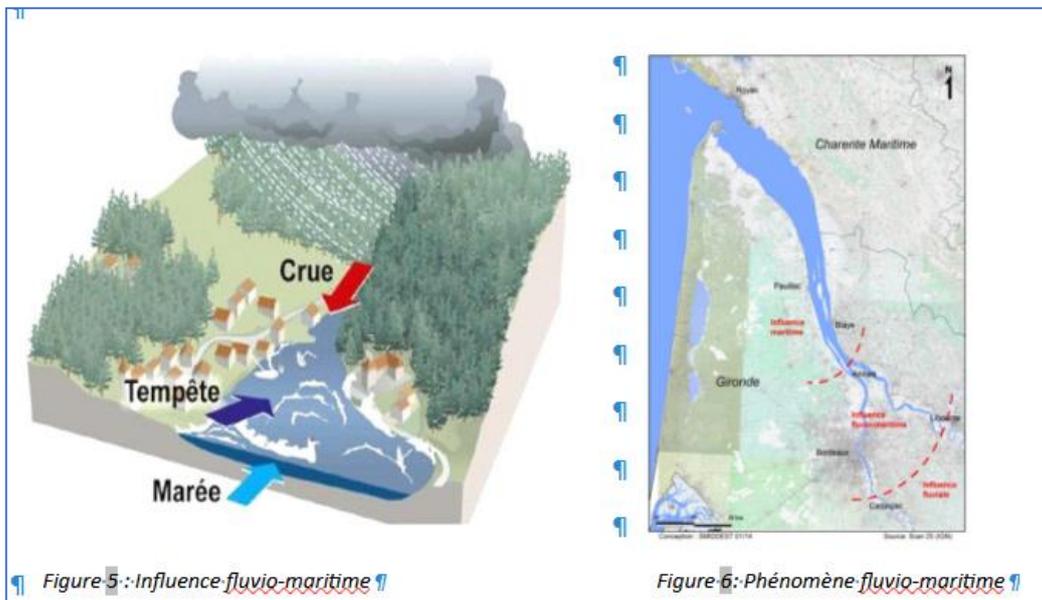
Figure 4 : Gestionnaires GEMAPI

L'agglomération bordelaise est soumise à différents risques d'inondations en particulier :

Le risque ruissellement suite à des fortes pluies ou des orages violents. Bordeaux Métropole, pour résorber ce risque, a construit une politique de canalisation des principaux cours d'eau dans les années 80 et créé un réseau de bassins pour faire tampon. Ce risque en grande partie maîtrisé dans la partie la plus urbaine a tendance à réapparaître dans la zone péri-urbaine qui connaît une urbanisation importante sur la dernière décennie. Ce secteur est également soumis à l'influence de la marée ce qui pourrait avoir un impact sur le temps d'évacuation de l'eau vers la Garonne.

Le risque d'inondation des fleuves :

Bordeaux Métropole est soumise à la fois à l'influence des fleuves (Garonne et Dordogne) et de leurs principaux affluents ainsi qu'à celle de l'océan lors d'un épisode de tempête : il s'agit d'un régime fluvio-maritime.



19 communes de Bordeaux Métropole sont ainsi concernées par ce risque d'inondation fluvio-maritime représentant 1/3 du territoire situé en dessous des plus hautes eaux de la Garonne. Ce territoire inondable serait naturellement submersible si le fleuve n'était pas endigué.

Le fonctionnement hydraulique de la Garonne et de la Dordogne en crue est extrêmement complexe. Il obéit à l'interaction de plusieurs paramètres, a priori indépendants, dont la combinaison peut entraîner des effets importants sur la mécanique des inondations :

- Le débit de la Garonne et Dordogne lié à la pluviométrie
- Le vent (force et direction)
- La surcote liée à la pression atmosphérique
- Les coefficients de marée

1.2. Problématiques exprimées en lien avec l'appel à partenaire "Intégration du changement climatique dans les enjeux de la GEMAPI"

Le territoire de Bordeaux Métropole est vulnérable aux effets du changement climatique, ses effets sont nombreux et différentes politiques les prennent en considération.

Sur les aspects GEMAPI, la question de la rehausse de l'océan et de son effet sur le risque d'inondation fluvio-maritime est très prégnant et fait l'objet de plusieurs études de connaissances (copilotées par le Syndicat Mixte pour le Développement Durable de l'Estuaire de la Gironde, le CEREMA, les services de l'Etat) et d'un travail de fond sur des stratégies d'adaptation.

Les impacts du réchauffement climatique sur les cours d'eau du territoire de Bordeaux Métropole sont moins bien connus et peu d'études ont été menées et ont été appliquées au territoire.

On peut notamment citer le travail mené par la Région Aquitaine sur les effets du changement climatique sur la région avec la définition de tendances globales sur l'évolution du régime pluviométrique, ...

Aujourd'hui, nous sommes intéressés par étudier plus finement les effets, localement, sur les cours d'eau du territoire de bordeaux Métropole afin de mettre en place des stratégies adaptées à la situation particulière de chaque cours d'eau.

En effet, en fonction de la problématique locale, le cours d'eau va être plus directement touché par des étiages sévères, des problématiques de qualité, des disparitions d'habitats...

L'étude des impacts du réchauffement climatique sur le risque inondation des cours d'eau est également une attente. Si les impacts en particulier de la rehausse des océans ont déjà été étudiés sur l'Estuaire de la Gironde, les impacts de l'augmentation des niveaux de pluie ou de la fréquence d'événements pluviaux intenses n'ont pas été étudiés en particulier sur les affluents de la Garonne et leurs conséquences sur les inondations urbaines.

Au contraire, il pourra être démontré que certaines caractéristiques d'un cours d'eau lui permettent de mieux s'adapter aux effets du réchauffement climatique et pourra être identifié comme une richesse clé dans l'adaptation et la limitation des effets. La question du rôle des zones humides pourra être évaluée.

Il est attendu le développement d'une approche reproductible qui serait appliquée sur un cours d'eau particulier du territoire métropolitain.

1.3. Les actions en cours/prévisionnelles sur le secteur (toutes compétences confondues)

Le Service GEMAPI gère et entretient environ 255 km de cours d'eau. Dans le cadre du Plan pluriannuel de Gestion (PPG) du bassin versant de la Jalle de Blanquefort, des actions phares telles que la restauration de la continuité écologique ou le recul de portions de digues sont en cours ou à venir. La Métropole ambitionne d'élaborer et mettre en œuvre des PPG sur l'intégralité des bassins versants à l'horizon 2040. Concernant l'entretien des cours d'eau, la Métropole fait évoluer ses pratiques vers une gestion plus raisonnée des abords des cours d'eau pour une meilleure prise en compte et adaptation au changement climatique.

2. Programme de recherche et de développement

1ère phase : Détermination des impacts du changement climatique susceptibles d'engendrer des conséquences sur les masses d'eaux (sécheresses, pluies extrêmes, biodiversité, ...), à court/moyen terme (horizon 50 ans) à l'échelle de Bordeaux Métropole

Cette évaluation, préalable indispensable à la caractérisation des bénéfices rendus par les masses d'eau à la métropole dans un contexte de changement climatique, sera menée :

- Par une revue documentaire sur les publications scientifiques et techniques régionalisant ou contextualisant les évolutions du climat et leur impact possible sur les cours d'eaux et milieux humides et un état des lieux des données disponibles sur le territoire,
- Une revue documentaire sur l'évaluation des services écosystémiques rendus par les milieux aquatiques en milieu péri-urbain,
- Par l'exploitation des résultats de modèles climatiques ayant servi à l'élaboration des rapports du GIEC,
- Par l'exploitation d'éventuelles mesures in-situ, chroniques d'observation ou retours d'expériences menés par la Métropole et ses partenaires sur le bassin pilote.

Cette première étape est nécessaire pour établir la méthodologie de l'étude de l'impact du changement climatique sur les cours d'eau. Il s'agit notamment d'établir à quel horizon (50 ou 100 ans) seront évalués les impacts du changement climatique et d'identifier les indicateurs les plus couramment employés dans la littérature. Cette étape est nécessaire également pour adapter la méthodologie (du Cerema) d'évaluation des bénéfices écosystémiques initialement construite pour les aménagements de gestion des eaux pluviales.

Cette évaluation permettra ensuite de constituer des scénarios d'évolution, dont au moins un au fil de l'eau (pas d'action spécifique) et un volontariste (actions GEMAPI luttant contre ces effets).

2ème phase : Qualification des conséquences possibles du changement climatique sur les cours d'eau, sur les zones humides attenantes et sur les nappes superficielles

Les conséquences possibles du changement climatique sur les cours d'eau nécessitent un apport de connaissances pour mieux renforcer la résilience des milieux. Il est important de mener des études locales sur les cours d'eau pour qualifier et quantifier ces impacts. Le principal objectif est de définir des critères de définition de la sensibilité du cours d'eau au réchauffement climatique (sensibilité sécheresse, sensibilité inondation, ...) en fonction de ses qualités intrinsèques (morphologie, connexion à des zones humides, ...).

La première étape sera de mener une analyse bibliographique sur des études nationales et régionales portant sur les méthodes de caractérisation (indicateurs) et le suivi des effets du changement climatique sur les cours d'eaux et milieux aquatiques.

L'étape suivante sera de définir une méthodologie de suivi des effets du changement climatique sur les cours d'eaux de Bordeaux Métropole. Cela consistera à identifier des indicateurs pour mesurer l'impact du changement climatique, en analysant d'une part les méthodes déjà existantes du suivi des cours d'eau (débits, qualité, ...) et en réfléchissant à d'autres indicateurs pouvant être mis en œuvre (nécessitant ou non des équipements de mesure). Des indicateurs qualitatifs pouvant être évalués à dire d'experts au cours d'entretiens seront également envisagés.

Il est proposé de travailler sur l'ensemble des cours d'eau du bassin versant de la Jalle de Blanquefort (347 km², 170 km de cours d'eau) car Bordeaux Métropole dispose d'une bonne connaissance de ce bassin versant et en est gestionnaire. Il est doté d'un plan de gestion et plusieurs études et diagnostics y ont été réalisés, et notamment des études hydrauliques sur des affluents (Magudas, Morandière, le Haillan) démontrant la problématique des inondations en lien avec l'urbanisation. Il regroupe également des caractéristiques et des enjeux variés selon les secteurs : qualité de l'eau, hydromorphologie, inondations, continuité écologique, zones humides de tête de bassin et grands espaces humides remarquables, usages (eau potable, irrigation, assainissement...), etc.

Les indicateurs pourront être évalués à l'instant t mais certains pourront également être estimés à t+ 50 ans pour identifier leur potentielle évolution. L'acquisition des données se fera par analyse des mesures existantes, entretiens, éventuellement mesures de terrain sur les moyens pouvant être mis en œuvre par la collectivité.

La méthode doit pouvoir être déclinée et reproduite sur les autres affluents du territoire.

Les bénéfices apportés actuellement par les masses d'eaux du bassin pilote sur l'atténuation des effets du changement climatique seront ciblés en phase 3. L'impact du changement sur la capacité des masses d'eaux à rendre ces services dans le futur devra donc être étudiée. On s'attachera notamment à qualifier finement les interactions entre occupation des sols (et particulièrement les zones humides) et la réduction des sécheresses et des crues.

A ces fins, on envisage notamment la réalisation d'un modèle hydrologique entièrement distribué (FDH) sur la partie du bassin versant non soumise aux marées, permettant une représentation sur des mailles de 25 à 50 m du bassin versant, affinées au mètre au droit du lit mineur (tailles indicatives réalistes, à ajuster en fonction des données et de la capacité de calcul) mais ne prenant pas en compte les ouvrages de micro-hydraulique, les résurgences, les écoulements souterrains et le réseau d'assainissement.

Ce modèle sera exploité pour quantifier les réponses du bassin à des pluies extrêmes, sa vitesse d'assèchement (hors nappe) en l'absence de pluie, l'impact des modifications d'occupation des sols, de la végétalisation, du régime climatique, etc. Il illustrera ainsi de manière concrète les éléments qualitatifs synthétisés durant la phase 2 et permettra d'apprécier les évolutions pressenties des bénéfices écosystémiques et l'impact des actions menées dans le cadre de la GEMAPI (phase 3).

Scénarios fréquents fluvio-maritimes et changement climatique :

Les crues de période de retour moyenne (ie. autour 100 ans) ont fait l'objet d'étude détaillées et l'impact du changement climatique à moyen terme a été cartographié, notamment au travers des démarches PPR. On manque néanmoins de recul sur l'impact du changement climatique sur les crues fluvio-maritimes plus fréquentes.

Sur la base du modèle déjà existant RIG2 (ou 3 si hors agglomération) les conséquences du changement climatique sur deux crues fréquentes fluvio-maritimes seront cartographiées (à une échelle indicative entre 1/10 000e et 1/25 000e) pour en illustrer l'impact sur l'aire métropolitaine en 2070 et 2100.

3ème phase : Évaluation des bénéfices rendus par les cours d'eau et ZH associés dans l'adaptation au changement climatique et impact du changement climatique sur la qualité des services rendus.

Les rivières et zones humides jouent un rôle essentiel pour la mitigation des effets du climat sur les métropoles, et elles apportent de nombreux autres bénéfices écosystémiques (régulation qualitative de l'eau, régulation quantitative, récréation, aménité paysagère, etc.). Pour préserver ces espaces, il apparaît très important de mettre en valeur ces bénéfices et l'effet que pourrait avoir le changement climatique sur ces services.

Le Cerema a développé une méthodologie à dire d'experts dans le cadre du projet de recherche Gestion intégrée de l'eau en milieu urbain pour évaluer les services rendus par les aménagements de gestion des eaux pluviales en milieu urbanisé. Le concept serait ici d'adapter cette méthode à d'autres types de contextes et à d'autres types de milieux, en élargissant aux cours d'eau, zones humides. Les sites évalués pourraient être les mêmes que pour le premier volet.

Par ailleurs, l'approche par modélisation pourra également être mobilisée pour étudier les bénéfices apportés par les milieux vis à vis du changement climatique.

Les champs examinés couvriront notamment les sécheresses et les crues liées aux pluies extrêmes, la biodiversité, les températures etc.

3. Actions de valorisation des résultats

La valorisation à l'échelle nationale sera portée par le CEREMA et se composera d'interventions dans le cadre des séminaires organisés pendant le déroulement de l'API Gemapi, d'interventions dans des colloques ou séminaires nationaux ou régionaux en lien avec les thèmes du changement climatique, de la préservation des milieux aquatiques, ... Enfin, le partenariat pourra faire l'objet de la rédaction d'articles présentant les résultats du projet.

La valorisation locale sera réalisée par Bordeaux Métropole, au travers d'une réunion d'information et d'un séminaire restituant les résultats du projet.

4. Gouvernance du projet

Le maître d'ouvrage du projet sera Bordeaux Métropole, la démarche sera suivie en particulier par le service GEMAPI. Bordeaux Métropole a la compétence GEMAPI depuis 2016 et l'exerce en régie sur une grande partie de son territoire.

La question de l'impact du réchauffement climatique sur les cours de Bordeaux Métropole intéresse de nombreux partenaires qui pourraient se réunir autour d'un comité technique pour participer au suivi de l'étude.

En premier lieu, le Smiddest (Syndicat Mixte pour le développement durable de l'estuaire de la Gironde) qui travaille sur ces problématiques à l'échelle de l'estuaire de la Gironde et qui pilote le PAPI de l'estuaire de Gironde ainsi que le SAGE Estuaire.

L'Agence de l'eau Adour-Garonne est un partenaire privilégié dans notre gestion des cours d'eau, qui accompagne Bordeaux Métropole tant sur les aspects techniques que financiers. Ils seront une ressource précieuse dans cette étude.

Les EPCI voisins et syndicat Gemapiens pourront être associés en fonction des sites étudiés et des cours d'eau qui pourraient être sites pilotes. En effet, des coopérations existent pour assurer la cohérence des bassins versants et les communautés des communes compétentes en GEMAPI seront intéressées par les résultats de ce travail.

La région Aquitaine qui a déjà apporté de la connaissance sur le sujet pourra amener son expertise.

Au sein de Bordeaux Métropole, en plus du service GEMAPI, ce travail intégrera la direction en charge de la politique d'adaptation au changement climatique et celle en charge de la politique nature. La Régie de l'eau de Bordeaux créée au 1er janvier 2023 sera également intéressée par ce travail.

D'autres acteurs pourront être envisagés comme l'OFB, la fédération de pêche ou la DDTM.

Un **comité de pilotage** sera également constitué, il pourra être constitué de membres du comité technique et d'élus de Bordeaux Métropole en particulier le conseiller délégué à la GEMAPI.

Il est à noter que Bordeaux Métropole est doté d'un comité de pilotage GEMAPI intégrant 14 élus qui ont élaboré la stratégie GEMAPI de Bordeaux Métropole et qui ont une bonne appréhension des problématiques. L'étude sera également présentée à ce comité de pilotage.

La répartition entre comité technique et comité de pilotage sera consolidée au démarrage du projet en fonction également de l'intérêt des différents acteurs sur le sujet.

5. Responsable(s) scientifique(s) et équipe-projet

Le responsable scientifique au Cerema sera Muriel Saulais accompagnée d'une équipe-projet pluridisciplinaire : Rémy Gasset (hydrologie/ modélisation hydraulique), Alain Baus (modélisation hydraulique), Farid Touil (hydrologie), Cyril Pajot (cours d'eaux et hydrologie), Axelle Piaudel (services écosystémiques), Coline Rande (résilience), Perrine Vermeersch (changement climatique) + autre membre Milieu humide, Didier Felts (intégrateur)

A Bordeaux Métropole, les interlocutrices principales seront Camille Legand (chef de projet GEMAPI, volet GEMA) et Adélaïde Martin-Herrou (Chef de projet inondation), accompagnée d'une équipe projet composée de Cécile Calas (responsable du service GEMAPI) et Mathilde Beylacq (chef de projet inondation).

Annexe 3 : Annexe financière

Détail estimatif de la prestation du Cerema par actions (étapes 1 à x)

Étapes	Nombre de jours / hommes sur la durée totale du Projet	Coût total forfaitaire en € HT
Animation du projet	26	30 000
Etape 1 - détermination des impacts du changement climatique susceptibles d'engendrer des conséquences sur les masses d'eaux	15	10 950
Etape 2 - Bibliographie sur les méthodes d'évaluation des impacts du changement climatique	14	10 150
Etape 3 - Définition de la méthodologie et des indicateurs	21	15 450
Etape 4 – Application aux sites tests, déclinaison des indicateurs et rédaction du diagnostic	38	27 850
Etape 5 - Réalisation et calage du modèle FDH	12.5	9 325
Etape 6 – Exploitation du modèle	20	14 800
Etape 7 - Fluvio-maritime	18	13 050
Etape 8 – Evaluation des bénéfices rendus par les milieux aquatiques et impact du changement climatique	34	24 950

Répartition détaillée du financement

	Financement Bordeaux Métropole	Financement Cerema	Total
Pilotage	19 500	10 500	30 000
Etape 1	7 117	3 833	10 950
Étape 2	6 597	3 553	10 150
Étape 3	10 042	5 408	15 450
Étape 4	18 103	9 747	27 850
Etape 5	6 061	3 264	9 325
Étape 6	9 620	5 180	14 800
Etape 7	8 483	4 567	13 050
Etape 8	16 218	8 732	24 950
Total	101 741	54 784	156 525