



GEODE



université BORDEAUX

ANR

adapt'eau

ANR-11-CEPL-008

Colloque final adapt'eau 2015

Quels futurs pour la Garonne-Gironde face aux changements globaux ?

Livret du colloque



Photos © Didier Taillefer/Smeag

Jeudi 15 octobre 2015, 9h00 - 16h30

Bordeaux Sciences Agro - Amphithéâtre Sylvae
1, cours du Général de Gaulle 33170 Gradignan

Adapt'eau : Adaptation aux variations des régimes hydrologiques (crues-étiages) dans l'environnement fluvio-estuarien de la Garonne-Gironde

Potentialités, mise à l'épreuve et gouvernance d'options d'adaptation

Présentation du document

Le projet de recherche Adapt'eau (*Adaptation aux variations des régimes hydrologiques (crues-étiages) dans l'Environnement Fluvio-Estuarien de la Garonne-Gironde. Potentialités, mise à l'épreuve et gouvernance d'options d'adaptation*), qui a débuté en 2011, arrive à son terme. Ce colloque final reviendra sur les principaux résultats du projet, et notamment sur les scénarios esquissés par les chercheur-e-s du projet et discutés en 2015 avec les acteurs du territoire.

Ce colloque final vise deux objectifs : (1) **présenter les principaux résultats scientifiques** obtenus par les différentes équipes de recherche impliquées dans le projet ; et (2) **partager et mettre en discussion les 4 scénarios d'évolution du continuum Garonne-Gironde à l'horizon 2050**. Les deux premières sessions de la journée (la session *Présentation des scénarios* et la session *Posters des jeunes chercheur-e-s Adapt'eau*) permettront aux participant-e-s de s'approprier les principaux résultats du projet. La session finale (*Débat mouvant*) sera l'occasion de mettre en discussion et de donner du sens aux scénarios Adapt'eau.

Ce colloque final ne sera donc pas un colloque scientifique « classique ». Il sera l'occasion pour les participant-e-s de discuter et donner leur avis sur la question de l'adaptation aux variations des régimes hydrologiques. **Nous comptons donc sur votre participation et espérons que cette rencontre entre science et société sera l'occasion d'un partage fructueux et bienveillant !**

Sommaire

Présentation du document	p.2
Les objectifs du projet Adapt'eau	p.3
La démarche du projet Adapt'eau	p.3
Les suites du projet Adapt'eau	p.5
Présentation des scénarios Adap'teau	p.6
Quelques références bibliographiques	p.14
La session <i>Posters</i> des jeunes chercheur-e-s.....	p.16

Les objectifs du projet Adapt'eau

Le projet de recherche Adapt'eau (ANR 11-CEPL-008) propose de contribuer à l'analyse et à la gestion des impacts et de l'adaptation aux changements globaux dans les Environnements Fluvio-Estuariens (EFE). Il a pour ambition de construire une approche interdisciplinaire intégrant sciences biophysiques, sciences humaines et sociales, acteurs parties-prenantes et société civile des territoires. Son principal objectif est de faire émerger des stratégies adaptatives capables d'anticiper les défis des changements globaux posés aux territoires fluvio-estuariens, basées sur des options d'adaptation innovantes. L'adaptation des éco-sociosystèmes est appréhendée par le biais des variations des régimes hydrologiques (crues et étiages) à l'échelle de l'EFE de la Garonne-Gironde.

Les résultats attendus sont la définition et la diffusion de nouveaux cadres de référence pour discuter des scénarios d'adaptation dans les EFE – et plus généralement pour les éco-sociosystèmes – à des échelles régionales, et fournir des guides pour l'action face aux changements globaux.

La démarche du projet Adapt'eau

Pour atteindre ces objectifs, le projet de recherche Adapt'eau repose sur une démarche qui articule trois étapes complémentaires.

Durant les trois premières années du projet, les six équipes de recherche Adapt'eau ont établi **un diagnostic disciplinaire de l'adaptation sur le continuum Garonne-Gironde**. Les résultats scientifiques majeurs issus de ce travail sont présentés pages 14-15.

L'année 2015 a été consacrée à la construction de scénarios d'évolution du continuum Garonne-Gironde à l'horizon 2050. L'objectif était de **déterminer des trajectoires d'évolution par une démarche interdisciplinaire permettant d'agréger et de faire tenir ensemble les résultats des recherches** effectuées par les équipes des différentes disciplines. **Les scénarios qualitatifs proposés constituent des images contrastées de futurs possibles du continuum Garonne-Gironde en 2050**. Ces images articulent les quatre composantes suivantes :

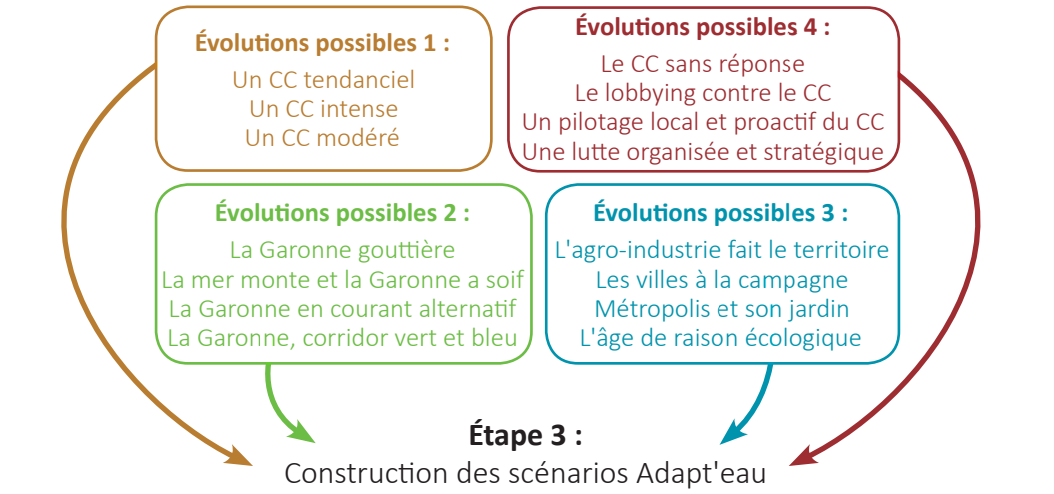
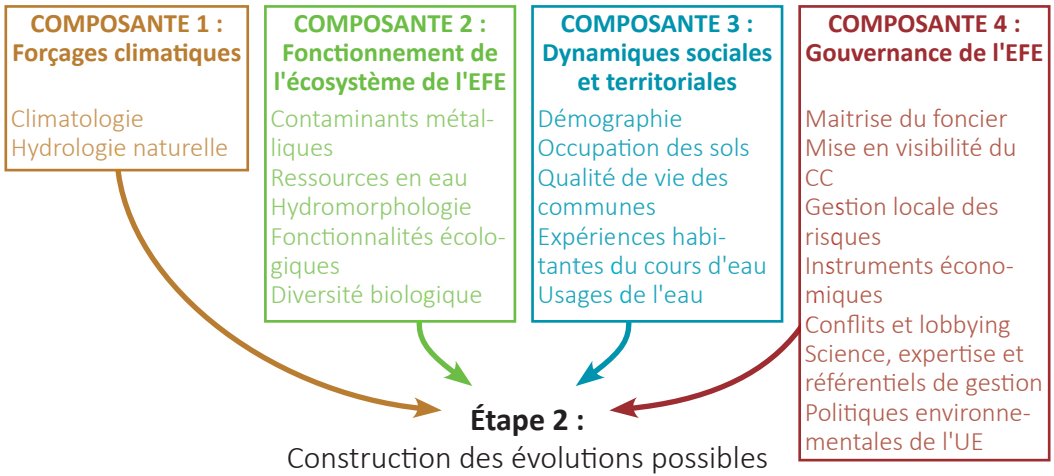
- le forçage externe dû au changement climatique (climatologie, hydrologie) ;
- le fonctionnement de l'écosystème (écologie, hydrologie, géochimie...) ;
- les dynamiques sociales et territoriales (géographie, anthropologie...) ;
- la gouvernance de l'eau (sociologie, économie...).

Les scénarios permettent ainsi d'**envisager différentes trajectoires du continuum Garonne-Gironde** dans lesquelles les options d'adaptation au changement climatique, les modes de gouvernance et de gestion de l'eau, le fonctionnement de l'écosystème et les dynamiques sociales varient ensemble et de façon cohérente et contrastée.

Le schéma ci-dessous permet de visualiser les trois grandes étapes de la construction des scénarios Adapt'eau à partir des résultats obtenus par les chercheur-e-s du projet.

Étape 1 :

Construction des composantes et de leurs variables clés



Scénario n°1 Scénario n°2
 Scénario n°3 Scénario n°4

La dernière étape du projet, débutée au printemps 2015, consiste à diffuser ces scénarios qualitatifs et à les mettre en discussion avec les acteurs des territoires. Deux journées de restitution ont ainsi été organisées (voir la carte ci-dessous) dans le but de **partager et mettre en discussion les quatre scénarios Adapt'eau** avec les acteurs des territoires, mais également de tirer profit des débats et des enjeux soulevés par ces scénarios pour **proposer des options d'adaptation aux variations des régimes hydrologiques** (crues et étiages).

Le colloque final constitue une nouvelle occasion de **discuter collectivement et tirer des enseignements** des scénarios Adapt'eau.

Plassac, le 16 avril 2015

Saint Nicolas de la Grave, le 22 mai 2015



Le continuum Garonne-Gironde : zone d'étude du projet Adapt'eau.

Les suites du projet Adapt'eau

Un ouvrage scientifique présentant les résultats du projet Adapt'eau et de sa démarche en trois étapes est en cours de préparation, et sera disponible en 2016.

Il présentera : (1) les résultats scientifiques sur lesquels s'appuient les scénarios ; (2) les scénarios détaillés construits par les chercheur-e-s du projet ; (3) une analyse des réactions et des discussions suscitées par ces scénarios ; (4) des options d'adaptation aux changements globaux pour les EFE pouvant servir de référence pour les acteurs des territoires.

Scénario n°1

Tout bouge mais rien ne change

Une adaptation par ajustement

Les villes à la campagne

Le changement climatique sans réponse

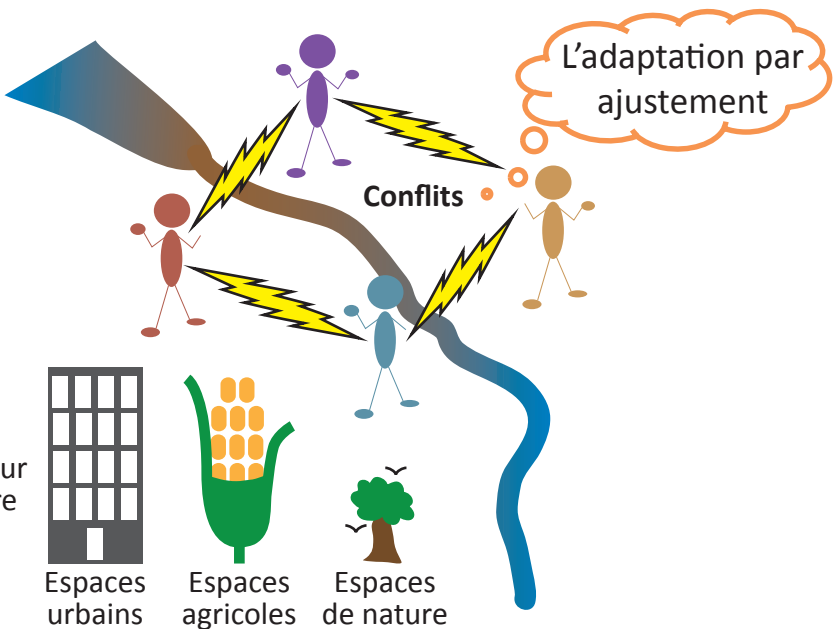
La Garonne a soif et la mer monte



+ 2°C (été)
+ 1°C (hiver)



- 15 % (été)
+ 2 % (hiver)



Influence sur le territoire



Espaces urbains



Espaces agricoles



Espaces de nature

Résumé du scénario n°1

Dans ce scénario, l'EFE connaît en 2050 une dynamique d'urbanisation identique à celle des années 2010. Le territoire se structure autour de deux types d'espace qui se développent et se confrontent : des villes qui s'étalent et une agriculture intensive dont les prélèvements en eau sont conséquents. Malgré ses impacts avérés, le changement climatique n'est toujours pas considéré comme un enjeu central sur l'EFE. Les organismes gestionnaires interviennent ponctuellement pour répondre à des situations de crise. L'écosystème de l'EFE est doublement impacté par le mode de développement territorial et par la faiblesse des décisions politiques proactives en faveur du changement climatique. Ainsi, les débits moyens de la Garonne diminuent et la qualité écologique de l'EFE se dégrade continuellement à partir des années 2010 pour atteindre un état critique en 2050.

Scénario n°1

Tout bouge mais rien ne change

Une adaptation par ajustement

Les villes à la campagne

- La population augmente fortement ;
- Métropolisation et étalement urbain ;
- Emplois et services déconcentrés ;
- Les habitants se détachent du fleuve et des espaces riverains ;
- Aménagements pour des besoins croissants en eau.

Le changement climatique sans réponse

- Pas de mesures spécifiques pour lutter contre le cc ;
- Le changement climatique n'est pas un enjeu pour les décideurs ;
- L'État est uniquement garant de la sécurité civile suite aux événements extrêmes ;
- Tarification des usages déconnectée des pressions sur la ressource ;
- Des conflits intenses sur l'EFE.

La Garonne a soif et la mer monte

- Les débits diminuent ;
- Les étiages sont sévères, les crues diminuent en fréquence et en intensité ;
- La pollution / contamination augmente ;
- La qualité écologique de l'EFE diminue ;
- La biodiversité s'« avalise » sur la Garonne moyenne et « marinisation » de l'estuaire.

Notes sur le scénario n°1

Scénario n°2

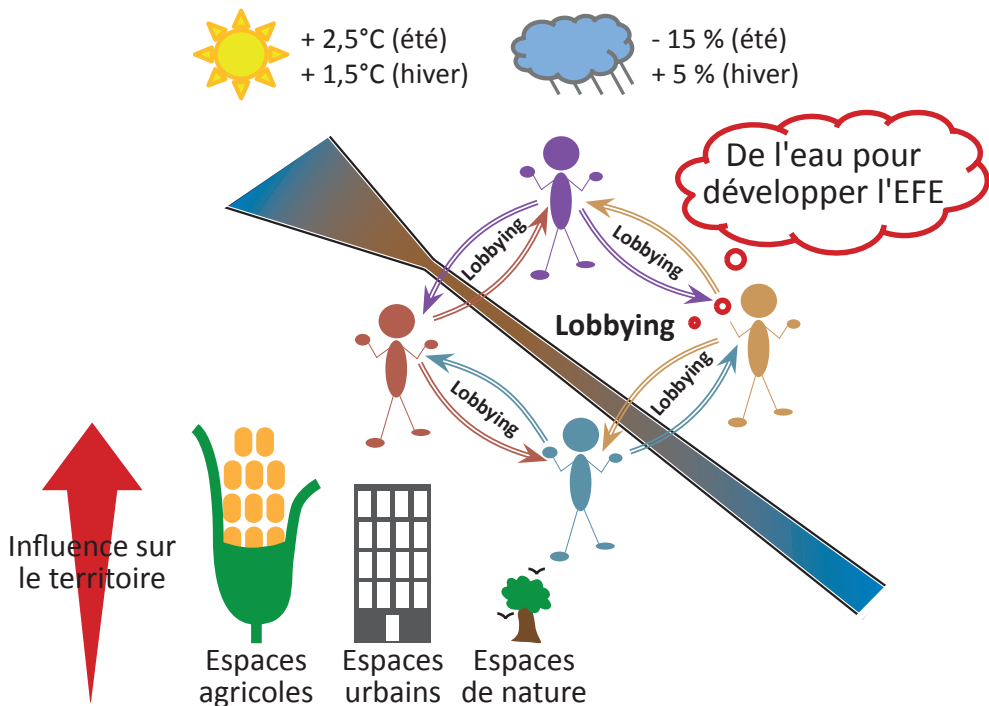
Puisqu'il faut de l'eau

Une adaptation par le développement de l'offre en eau

Le développement de l'agro-industrie fait le territoire

Des intérêts organisés plaident pour développer l'offre en eau

La Garonne « gouttière »



Résumé du scénario n°2

En 2050, l'agriculture irriguée est le facteur principal de la gestion de l'eau sur l'EFE. Une priorité politique est donnée aux surfaces agricoles irriguées ainsi qu'aux aménagements de stockage et de prélèvement d'eau. Les dispositifs de gestion et de gouvernance de l'eau (comité de bassin, SAGE, EPTB...) sont dominés par les acteurs de la filière agro-industrielle. Les enjeux quantitatifs de la ressource monopolisent la question de l'adaptation au changement climatique. Les outils de gestion de l'eau sont mobilisés pour favoriser la mise à disposition et l'écoulement de l'eau pour satisfaire les usages. L'anthropisation de l'EFE est renforcée par des aménagements dédiés aux besoins quantitatifs de la ressource et au contrôle et à l'atténuation des événements extrêmes (crues, sécheresses...). Les débits moyens connaissent donc une diminution progressive. En 2050, l'EFE est devenu un milieu homogène dont la qualité écologique n'est pas jugée prioritaire par les acteurs : les espèces tolérantes de l'aval colonisent les eaux douces et l'estuaire connaît une marinisation importante.

Scénario n°2

Puisqu'il faut de l'eau

Une adaptation par le développement de l'offre en eau

Le développement de l'agro-industrie fait le territoire

- Le développement agro-industriel impose les dynamiques territoriales ;
- Aménagements d'ouvrages de stockage ;
- La population augmente peu ;
- Les communes rurales retrouvent du dynamisme ;
- Deux types de rapport fleuve / à l'estuaire en tension.

Des intérêts organisés plaident pour développer l'offre en eau

- L'adaptation n'est pas considérée comme pertinente et nécessaire dans la lutte contre le changement climatique (efforts sur l'atténuation) ;
- La gestion quantitative de la ressource en eau domine ;
- Les acteurs puissants pèsent sur les décisions politiques d'aménagement du territoire ;
- Peu d'options d'adaptation alternatives et innovantes ;
- Des conflits d'usages importants sur l'EFE.

La Garonne « gouttière »

- Un EFE aménagé pour accroître l'offre en eau ;
- Débits diminuent en « dents de scie » lissées par les actions régulatrices d'origine humaine ;
- « Avalisation » de la Garonne moyenne et « marinisation » importante de l'estuaire ;
- La pollution / contamination augmente ;
- La qualité écologique de l'EFE est très faible.

Notes sur le scénario n°2

Scénario n°3

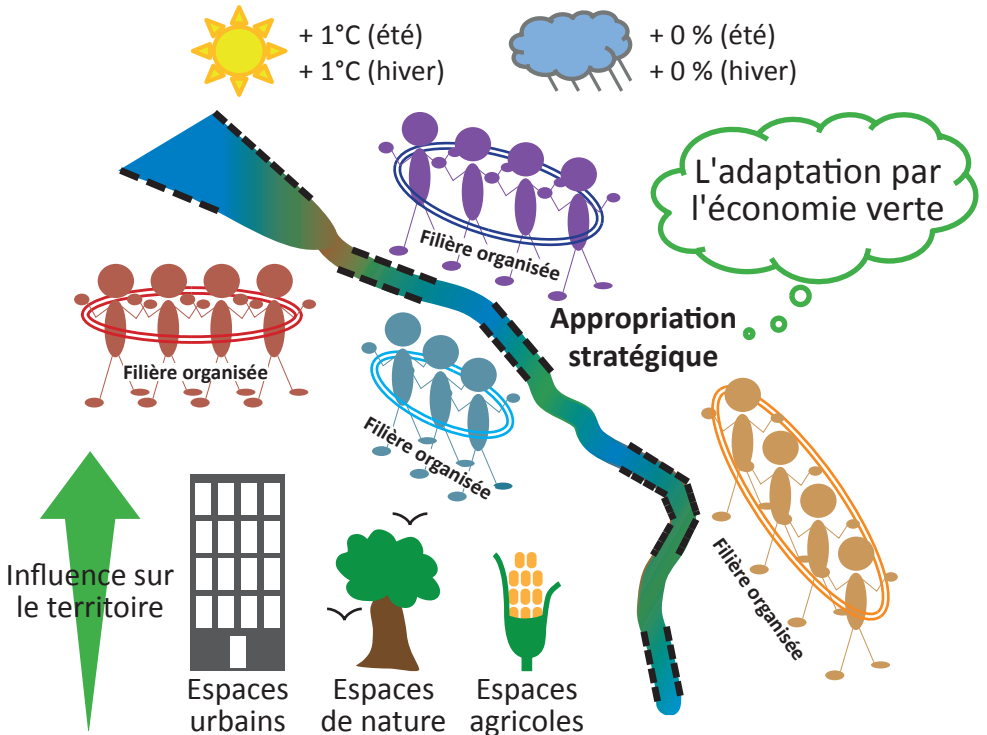
L'EFE apprivoisé par et pour ses métropoles

Une adaptation par l'économie verte

Une lutte stratégique et organisée contre le changement climatique

Métropolis et son jardin

La Garonne, corridor vert et bleu



Résumé du scénario n°3

En 2050, la lutte contre le changement climatique est au cœur des dispositifs de gestion de l'eau. Très interventionnistes, les décideurs publics mettent en œuvre des aménagements afin de contrôler les variations des régimes hydrologiques, quitte à contraindre la dynamique naturelle de l'EFE. Les acteurs, organisés autour de puissantes filières socio-économiques (tourisme, industrie, énergie...), mettent en œuvre des options d'adaptation, dans la mesure où elles sont recevables socialement et économiquement. L'urbanisation se densifie sur une partie du territoire, alors que certains tronçons de l'EFE sont aménagés pour offrir des services aux urbains et favoriser des options d'adaptation. Ce développement permet d'améliorer l'attractivité touristique de l'EFE tout en diminuant les prélèvements en eau par une sobriété collective. L'érosion de la qualité écologique de l'EFE ralentit, la diminution des débits moyens est enrayée, et la diversité biologique se maintient.

Scénario n°3

L'EFE apprivoisé par et pour ses métropoles *Une adaptation par l'économie verte*

Une lutte stratégique et organisée contre le changement climatique

- Injonctions nationales pour lutter contre le changement climatique ;
- Les acteurs de l'EFE s'organisent pour s'approprier stratégiquement l'enjeu du changement climatique ;
- Application stricte de la réforme des volumes prélevables, normes des DOE et flux admissibles ;
- Limites budgétaires de l'État, système de prévention transféré aux collectivités (PDM, PAMM, GEMAPI, GPRI).

Métropoles et son jardin

- Des zones de métropolisation denses côtoient des espaces de nature aménagés artificiellement ;
- Croissance démographique tendancielle ;
- Développement touristique grâce au cadre récréatif ;
- Rapport au fleuve / à l'estuaire modifié par la vocation touristique ;
- Politiques restrictives pour limiter les usages de l'eau.

La Garonne, corridor vert et bleu

- Les débits diminuent puis se stabilisent ;
- Réduction des prélèvements ;
- Forte hydraullicité et reconquête des espaces de liberté ;
- La pollution / contamination diminue ;
- L'érosion de la qualité écologique de l'EFE ralentit ;
- La diversité biologique se maintient.

Notes sur le scénario n°3

Scénario n°4

Une voix pour l'écosystème

Une adaptation par les pratiques alternatives

La Garonne en courant alternatif

L'âge de raison écologique

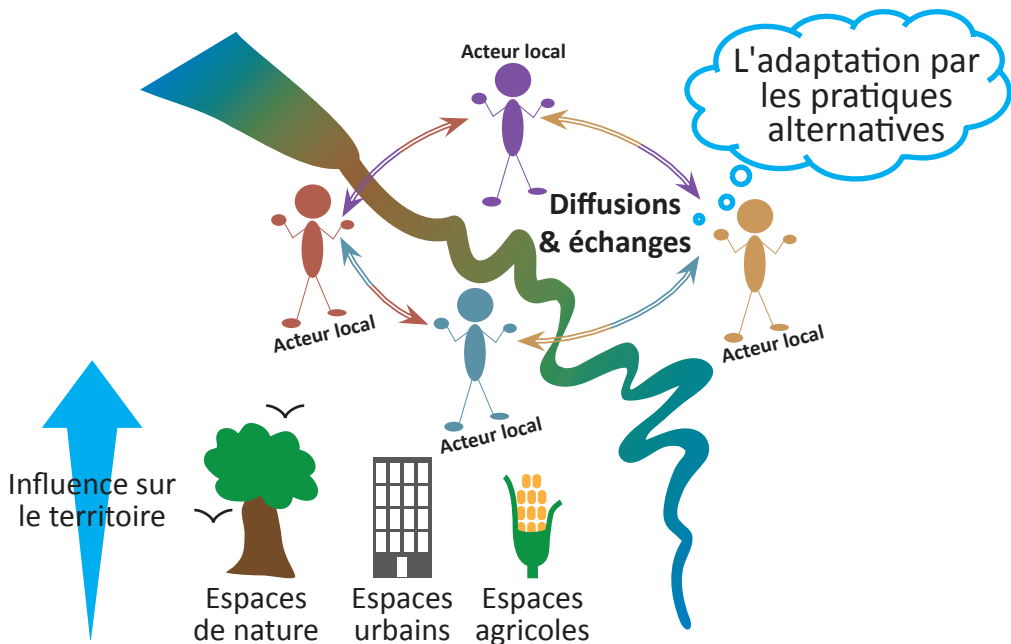
Un pilotage local et proactif du changement climatique



+ 2°C (été)
+ 1°C (hiver)



- 15 % (été)
+ 0 % (hiver)



Résumé du scénario n°4

En 2050, la dynamique du fleuve et ses aléas sont acceptés. Une nouvelle logique de gestion et de gouvernance est partagée sur l'ensemble du territoire : l'adaptation à la nouvelle dynamique de l'EFE s'impose et se substitue à la volonté de la contraindre. Étiages sévères et crues se succèdent pour façonner un EFE qui se régénère périodiquement et dont les débits moyens diminuent « en dents de scie ». La diminution de la qualité écologique de l'EFE ralentit mais reste préoccupante. La variation des régimes hydrologiques est devenue une préoccupation centrale pour la population. Les modes de vie et de consommation changent et les rares aménagements s'effectuent dans le respect de l'environnement. L'adaptation est impulsée par des pionniers dont les pratiques alternatives se diffusent puis servent de modèle sur l'ensemble du territoire. Une nouvelle approche intégrative de l'environnement est prônée par les gestionnaires qui favorisent et soutiennent la mise en œuvre d'options d'adaptation.

Scénario n°4

Une voix pour l'écosystème

Une adaptation par les pratiques alternatives

La Garonne en courant alternatif

- Irrégularité des débits qui diminuent « en dents de scie » ;
- Alternances d'étiages sévères et de fortes crues ;
- Diminution de la dynamique hydro-morphologique ;
- Augmentation de la pollution ;
- De moins en moins de fonctionnalités écologiques ;
- Rajeunissements successifs des milieux.

L'âge de raison écologique

- Prise de conscience collective des enjeux liés à l'eau et au changement climatique ;
- Maîtrise de l'offre et des besoins en eau et innovations adaptatives ;
- Réduction des prélèvements et usages d'eau ;
- L'EFE est un élément central du cadre de vie ;
- Diminution des surfaces agricoles ;
- Augmentation des espaces boisés.

Un pilotage local et proactif du changement climatique

- Appropriation locale du changement climatique ;
- Généralisation des options d'adaptation des pionniers (dépollérisation, reconnexion des bras morts...) ;
- Émergence de nouvelles institutions locales dans la gouvernance de l'eau (coalitions participatives, regroupements d'agriculteurs, fiscalité écologique...) ;
- Volonté de reconquête écologique... vers une convergence des pré-occupations « nature, agriculture et villes ».

Notes sur le scénario n°4

Quelques références bibliographiques qui étayent les scénarios Adapt'eau

1. Publications scientifiques réalisées dans le cadre du projet Adapt'eau

- Canal J., Laffaille P., Gilbert F., Lauzeral C., Buisson L.** (2015) *Influence of temperature on sediment reworking surface sediment disturbance by freshwater fish: a microcosm experiment*. International Journal of Limnology, 51 : 179-188.
- Carozza J-M., Valette P., Carozza L., Llubes M., Ferdinand L., Obame S.E., Sévègnes L.** (2012) *L'architecture de la basse plaine de la Garonne en aval de Toulouse : premiers résultats*. Quaternaire, 24-4 : 397-406.
- Chevalier M., Laffaille P., Grenouillet G.** (2014) *Spatial synchrony in stream fish populations: influence of species traits*. Ecography, 37 : 960-968.
- De Nadaï-Monoury E., Lecerf A., Canal J., Buisson L., Laffaille P., Gilbert F.** (2013) *A cost-effective method to quantify biological surface sediment reworking*. Hydrobiologia, 713 : 115-125.
- Dugast M., Gassiat A.** (2014) *Prévenir ou s'adapter ? La vision des acteurs locaux du risque inondation dans le contexte du changement climatique*. Sud-Ouest Européen, 37 : 77-90.
- Ferrari S., Lavaud S., Pereau J.-C.** (2012) *Critical natural capital, ecological resilience and sustainable wetland management: a French case study*. Document de travail GREThA 2012-8.
- Garneau C., Sauvage S., Probst A., Sánchez-Pérez J-M.** (2015) *Modelling of trace metal transfer in a large river under different hydrological conditions (the Garonne River in southwest France)*. Ecological Modelling, 306: 195-204.
- Hautdidier B.** (2013) *Tableau comparatif des rivières et montagnes: une re-création, des questions*. In: XI^e rencontres Théo Quant, 20-22 février 2013, Besançon.
- Hautdidier B.** (à paraître) *The comparative tableau of mountains and rivers: emulation and re-appraisal of a popular XIXth century visualization design*. Soumis à Environment and Planning A.
- Kuentz-Simonet V., Labenne A., Rambonilaza T.** (à paraître) *Applying ClustOfVar to capture the vulnerability of rural municipalities in south West of France to global change with social indicators*. Soumis à Social Indicators Research.
- Labbouz B., Salles D.** (2015) *Des scénarios interdisciplinaires pour proposer et évaluer des options d'adaptation aux variations des régimes hydrologiques - Quelle Garonne-Gironde en 2050 ?* Séminaire "Les tensions sur l'eau en Europe et dans le bassin méditerranéen : des crises de l'eau d'ici 2050 ?" Marne-la-Vallée, 7-9 octobre 2015.
- Laskowski N.** (2013) *Optimal allocation of wetland: Study on conflict between agriculture and fishery*. Document de travail GREThA 2013-7.
- Lechêne A., Boët P., Don J. & Garnier R.** (2012) *Intérêt de la dépollérisation pour restaurer les fonctionnalités écologiques des zones humides riveraines estuariennes pour les poissons marins*.
- Le Floch S.** (2014) *Les bords de Garonne et leurs nouveaux riverains*. Ethnologie française, 44 : 165-72.
- Maire A., Buisson L., Biau S., Canal J., Laffaille P.** (à paraître) *A multi-faceted framework of diversity for prioritizing the conservation of fish assemblages*. Soumis à Ecological Indicators.
- Marquet V., Salles D.** (2014) *L'adaptation au changement climatique en France et au Québec. Constructions institutionnelles convergentes et diffusions contrastées*. Critique Internationale, 62 : 73-91.

- Sánchez-Pérez J-M., Sauvage S.** (2014) *The role of the alluvial floodplain to modeling water discharge using SWAT model in the Amazon catchment*. SWAT 2014, July 28 - August 1, Pernambuco, Brazil. Book of abstracts.
- Simonet G.** (2012) *L'apport des sciences humaines et sociales*. in Dossier grand angle Le Changement Climatique, 2^e partie, les mesures, La Jaune et la Rouge, n°680.
- Simonet G., Salles D.** (2014) *Eau et changement climatique sur la Garonne moyenne: l'adaptation en négociation*. In Rebotier (dir) Adaptations aux changements environnementaux et territoires, Sud-Ouest Européen n° 37, PUM.
- Ursu E., Péreau J-C.** (2014) *Robust modelling of periodic vector autoregressive time series*. Journal of Statistical Planning and Inference, 155 : 93–106.
- Valette P., Carozza J-M., Salles D., David M., Simonet G.** (2014) *Construction géohistorique du « sauvage » de la Garonne toulousaine : quelle part de naturalité dans les paysages fluviaux ?* Développement durable et territoires, 5-3 : 9-22.
- Valette P., Salles D., Boët P., Coynel A., Lechêne A., Carozza J-M., Ivanovsky A., Simonet G., Larsen M., David M., Blanc G.** (à paraître) *La restauration des espaces fluvio-estuariens comme nouveau paradigme d'aménagement. Exemples de la Garonne-Gironde*. Soumis à la Revue de Géographie du Québec.

2. Thèses réalisées dans le cadre du projet Adapt'eau et de projets partenaires

- Bernard-Janin L.** (à paraître) *Modélisation du transfert des nitrates dans les plaines alluviales*. Thèse de doctorat, Toulouse : EcoLab.
- David M.** (à paraître) *Évolution de la dynamique fluviale de la Garonne moyenne sur les cinq derniers siècles*. Thèse de doctorat, Toulouse : GEODE, Université de Toulouse.
- Grusson Y.** (à paraître) *Impact des changements climatiques sur les parcours de l'eau du bassin versant de la Garonne*. Thèse de doctorat, Toulouse : INPT, Université de Laval.
- Kessaci K.** (à paraître) *Impacts des changements globaux sur la quantité et la qualité des transferts et des processus biogéochimiques : le cas de l'estuaire de la Gironde*. Thèse de doctorat, Bordeaux : Epec, Université de Bordeaux.
- Labenne A.** (à paraître) *Approche statistique du diagnostic territorial par la notion de qualité de vie*. Thèse de doctorat, Bordeaux : Irstea – Centre de Bordeaux.
- Laskowski N.** (2015) *Approche bio-économique et gestion intégrée des marais estuariens de la Gironde*. Thèse de doctorat, Bordeaux : GREThA, Université de Bordeaux.
- Marquet, V.** (2014) *Les voies émergentes de l'adaptation au changement climatique en France et au Québec. Mise en visibilité et espace de définition*. Thèse de doctorat, Bordeaux : Irstea - Centre de Bordeaux, Université de Bordeaux.
- Sun X.** (2014) *Modelling of surface water and groundwater exchange and denitrification process in the floodplain shallow aquifer at the catchment scale*. Thèse de doctorat, Toulouse : EcoLab.
- Chevillot X.** (à paraître) *Réponses fonctionnelles des écosystèmes estuariens dans le contexte du changement global : évolutions récentes et scénarios prospectifs. Le cas du réseau trophique de l'estuaire de la Gironde depuis les années 1980*. Thèse de doctorat, Bordeaux : Irstea – Centre de Bordeaux.
- Garneau C.** (2014) *Modélisation du transfert des éléments trace métalliques dans les eaux de surface*. Thèse de doctorat, Toulouse : EcoLab.

La session *Posters* des jeunes chercheur-e-s

Lors de la pause déjeuner, les jeunes chercheur-e-s du projet Adapt'eau et des projets partenaires auront le plaisir de vous présenter leurs travaux (en cours ou achevés) sous forme de posters. N'hésitez pas à aller à leur rencontre et à échanger avec :

BERNARD-JANIN Léonard (Hydrologie)

Modélisation du transfert des nitrates dans les plaines alluviales.

CHEVILLOT Xavier (Écologie)

Réponses fonctionnelles des écosystèmes estuariens dans le contexte du changement global : Le cas du réseau trophique de l'estuaire de la Gironde.

DAVID Mélodie (Géomorphologie fluviale)

Trajectoire d'évolution de la dynamique fluviale de la Garonne moyenne.

FAUVET Natacha (Économie)

Approche bioéconomique et gestion intégrée des zones humides.

GARNEAU Cyril (Hydrologie)

Modélisation du transfert des éléments traces métalliques dans les eaux de surface.

GRUSSON Youen (Hydrologie)

Modélisation des flux et stocks d'eau verte et d'eau bleue du bassin versant de la Garonne.

JANTZI Hugo (Géomorphologie fluviale)

L'incision du lit de la Garonne : chronologie, quantification et processus.

KESSACI Kahina (Géochimie)

Impact des changements globaux sur la quantité et la qualité des transports biogéochimiques : Le cas de l'EFE Lot-Garonne-Gironde.

LABBOUZ Benoît (Sociologie)

La démarche prospective Adapt'eau : des scénarios pour intégrer des savoirs et les discuter.

LABENNE Amaury (Statistiques)

Méthode de réduction de dimension pour la construction d'indicateurs de qualité de vie.

MARQUET Vincent (Sociologie)

Les voies émergentes de l'adaptation au changement climatique dans la gestion de l'eau en France et au Québec : Mise en visibilité et espaces de définition.

SIMONET Guillaume (Sociologie)

Adaptation en Garonne moyenne.

SUN Xiaoling (Hydrologie)

Modelling of surface water and groundwater exchange and denitrification process in the floodplain shallow aquifer at the catchment scale.