

Le réchauffement climatique est généralisé

La température de l'air, en moyenne annuelle, a déjà gagné +1°C depuis les années 60 sur le grand Sud-Ouest. Cette évolution concerne tous les bassins versants et s'accompagne de variabilités fortes d'une saison et d'une année à l'autre.

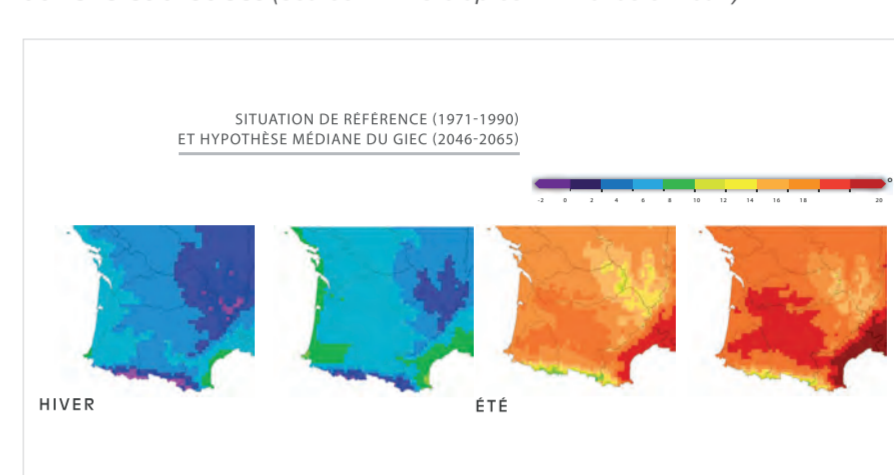
À l'horizon 2050, cette augmentation sera de +1,5 à +2,8°C. Sécheresse et canicule marqueront davantage les étés, notamment en vallée de la Garonne, les hivers seront plus doux, en particulier en montagne et sur la façade littorale.

L'évapotranspiration sera par conséquent en nette augmentation, de +10 à +30%, surtout au printemps et en automne, et significativement sur les bassins du Lot et de l'Adour par exemple.

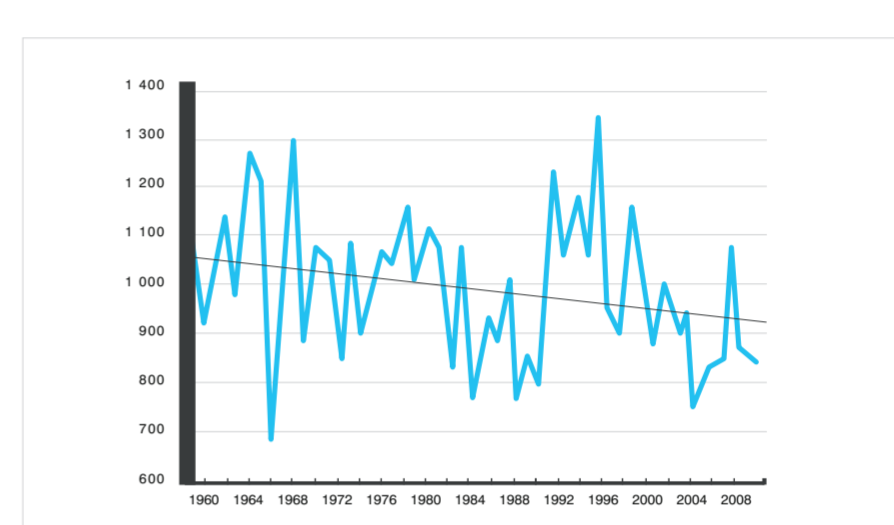
Une baisse légère des **précipitations** est attendue d'ici 2050, de 0 à -15%. Le bassin Tarn-Aveyron connaît d'ores et déjà un phénomène de « méditerranéisation » en recevant moins de pluies au fil du temps.

En fonction de l'altitude, la hauteur de la **neige** sur les Pyrénées sera réduite de 35 à 60% et la durée d'enneigement de 25 à 65% à l'horizon 2020-2050. La fonte du manteau neigeux interviendra 1 mois plus tôt, faisant passer les cours d'eau de montagne d'un régime hydrologique nival, à un régime pluvial.

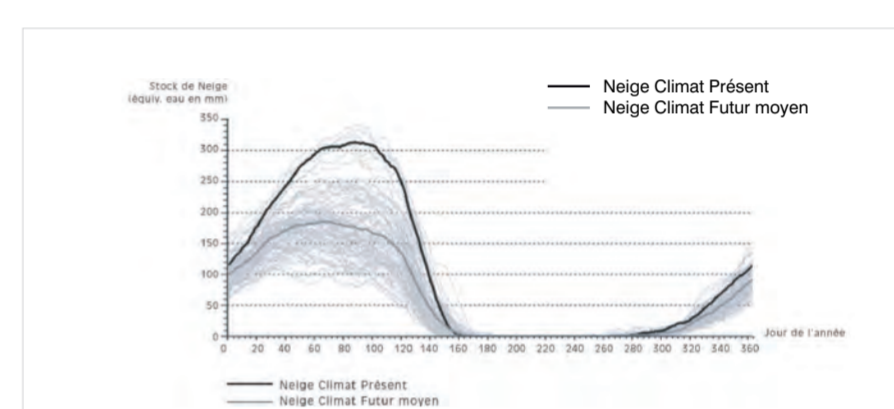
Évolution saisonnière de la température moyenne quotidienne dans le sud-ouest (Source : AEAG d'après www.drias-climat.fr)



Évolution des précipitations (en mm) sur le bassin Tarn-Aveyron (Source : données Météo-France, traitées par GEOHYD pour l'AEAG)



Stock de neige à 2000m en climat présent (1975-2005) et climats futurs (2015-2045) (9) Illustration modifiée d'après E. Sauquet, 2009. Imagine 2030 - Climat et aménagement de la Garonne : Quelles incertitudes sur la ressource en eau en 2030 ?



EAU ET CHANGEMENTS GLOBAUX

Les enjeux pour la ressource, les usages et les milieux



AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE

ETABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

www.eau-adour-garonne.fr

Les régimes hydrologiques seront fortement modifiés

Le Sud-Ouest est la région française qui sera la plus impactée par la baisse **des débits naturels des cours d'eau**, notamment en été et automne. Celle-ci est estimée, en moyenne annuelle, entre -20 et -40%.

Les étiages seront à la fois, en moyenne, plus précoces, plus sévères et plus longs qu'aujourd'hui.

Des assecs sévères sont attendus sur les rivières dont le débit est déjà faible.

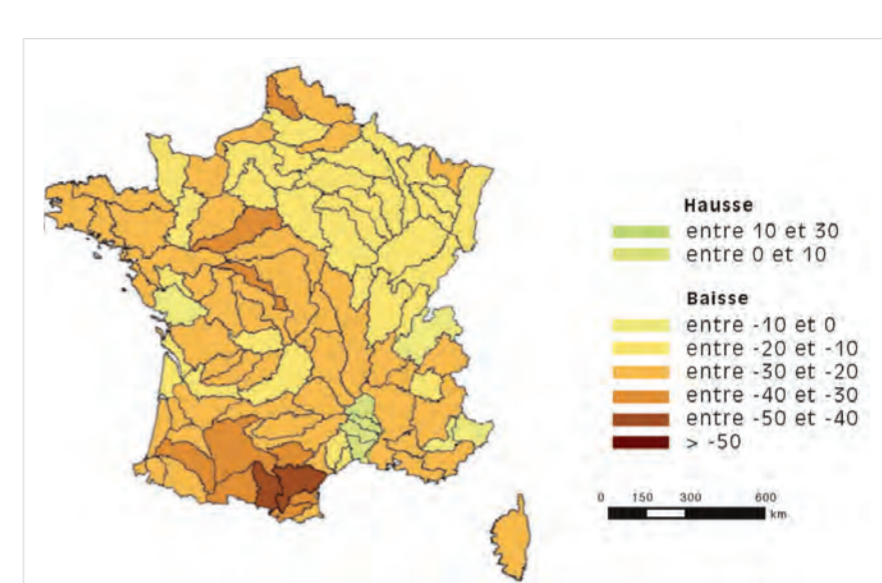
Sur le bassin de la Garonne par exemple, 800 millions de m³ d'eau manqueront en 2050 au regard du débit objectif d'étiage actuel (débit assurant la coexistence normale des usages et le bon fonctionnement du milieu aquatique).

Sur les bassins versants montagneux, les précipitations pluvieuses supplantant la neige, les débits augmenteront l'hiver et diminueront fortement au printemps.

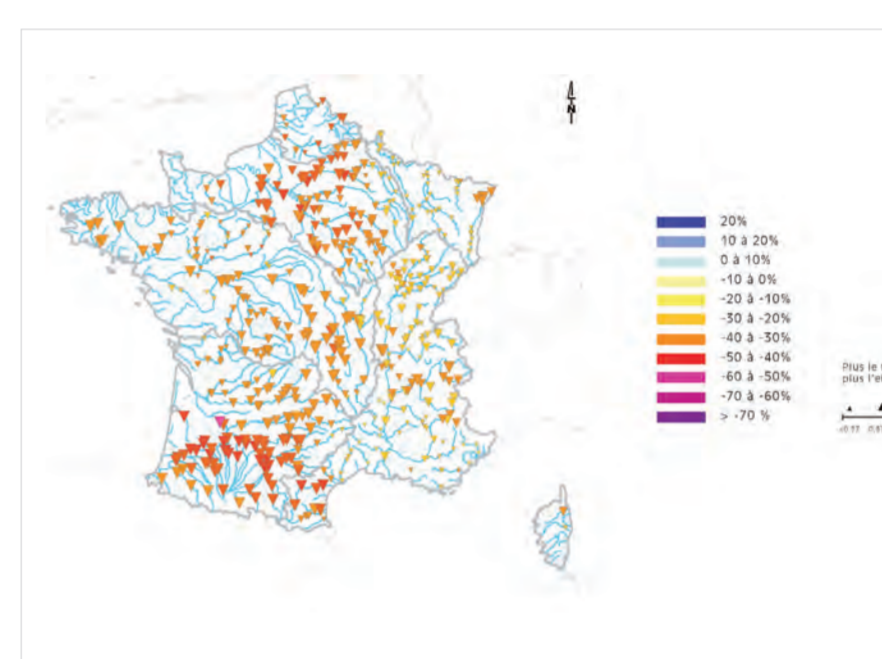
Il est par contre difficile à l'heure actuelle d'estimer le risque d'inondation.

À l'horizon 2050, la tendance est également à la diminution du niveau **des nappes**. L'infiltration d'eau alimentant les nappes pourrait baisser de 30 à 55%, selon le type d'aquifère. C'est le nord de l'Aquitaine et le piémont du Massif central qui seront les moins impactés, de même que les eaux souterraines profondes.

Variation moyenne (en %) de la recharge des nappes à l'horizon 2050 (Source : MEDDE, 2012)



Évolution en % du débit moyen annuel entre 1961-90 et 2046-65 (Source : MEDDE, 2012)



EAU ET CHANGEMENTS GLOBAUX

Les enjeux pour la ressource, les usages et les milieux



AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE

ETABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

www.eau-adour-garonne.fr

Le déséquilibre s'accroît entre les ressources et les usages de l'eau

Les paysages du Sud-Ouest vont changer.

Des températures en hausse et moins de pluie : le confort hydrique des plantes et des arbres va diminuer.

La demande en eau de la végétation, naturelle ou cultivée, augmentera inévitablement.

Agriculture et sylviculture devront s'adapter aux changements climatiques.

Fragilisée par l'arrivée de nouveaux parasites la forêt des Landes de Gascogne drainera moins les sols, aura un rendement moindre, les risques d'incendie seront accrus.

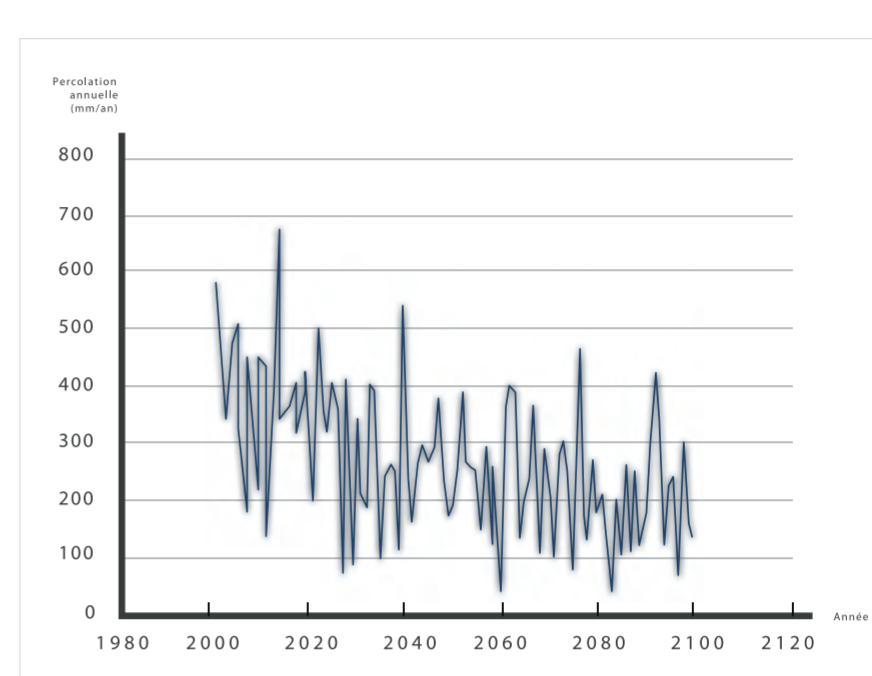
Sur **les cultures agricoles** les impacts seront importants : réduction du cycle cultural, dégradation du rendement et de la qualité des productions, fragilité aux pathogènes, augmentation des besoins en eau d'irrigation de 30% d'ici 2050.

La floraison du maïs sera anticipée d'une quinzaine de jours vers 2020-2050, son rendement diminué d'une tonne/hectare.

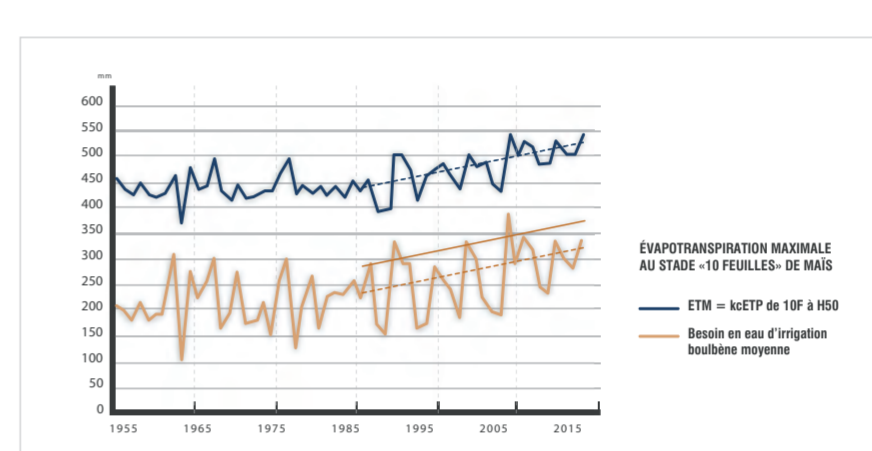
Les vendanges avancées de plus de 20 jours à l'horizon 2050 ne donneraient plus la même qualité de raisin, les surfaces favorables au vignoble se réduisant drastiquement.

L'élevage sera davantage soumis à l'aléa d'une production fourragère concentrée sur le printemps, avec un net recul des rendements l'été en raison des sécheresses.

Évolution moyenne de l'eau drainée sous forêt de pins - exemple de la région de Bordeaux (Source : LEVRAULT ET AL., 2010)



Évolution de 1985 à 2012 des besoins en eau d'irrigation d'un maïs très tardif (orange) et de l'évapotranspiration (bleu) Toulouse Blagnac (Adapté de LACROIX et al., 2013)



EAU ET CHANGEMENTS GLOBAUX

Les enjeux pour la ressource, les usages et les milieux



AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE

ETABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

www.eau-adour-garonne.fr

Le déséquilibre s'accroît entre les ressources et les usages de l'eau

La pression démographique sur l'eau potable :

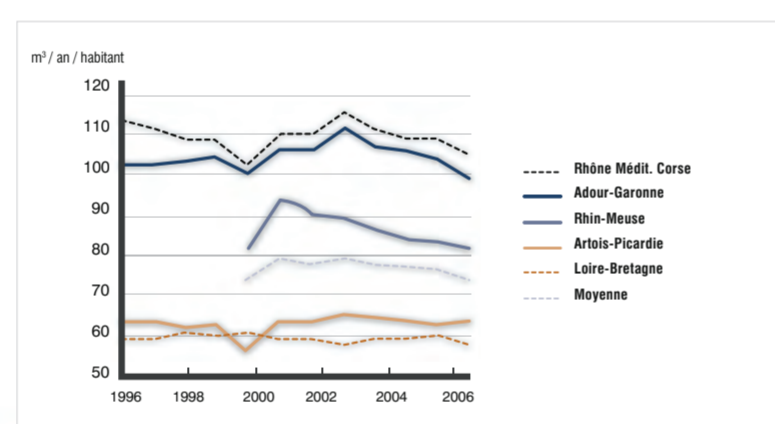
Au-delà des changements climatiques, des dynamiques sociales vont impacter également les territoires et les usages de l'eau.

À l'horizon 2040, avec un rythme de croissance de la population 2 fois plus important que la moyenne nationale, le bassin comptera **1 million d'habitants supplémentaires**. C'est la frange littorale et l'axe Bordeaux-Toulouse qui sont les plus attractifs. Même si la consommation individuelle d'**eau potable** a tendance à baisser, comment évoluera-t-elle dans un climat plus chaud, voire caniculaire l'été ?

La **qualité des eaux brutes**, alors que les débits et donc les capacités de dilution des rivières seront réduits, devient un enjeu majeur à la fois :

- pour la production d'eau potable (développement de parasites, manque d'oxygène),
- quant à l'exigence de qualité des rejets des stations d'épuration,
- devant la fragilité des eaux souterraines et la lenteur de leur renouvellement.

Évolution du volume d'eau potable prélevé par habitant pour les différents bassins de la métropole (Source : Montginoul M., 2010)

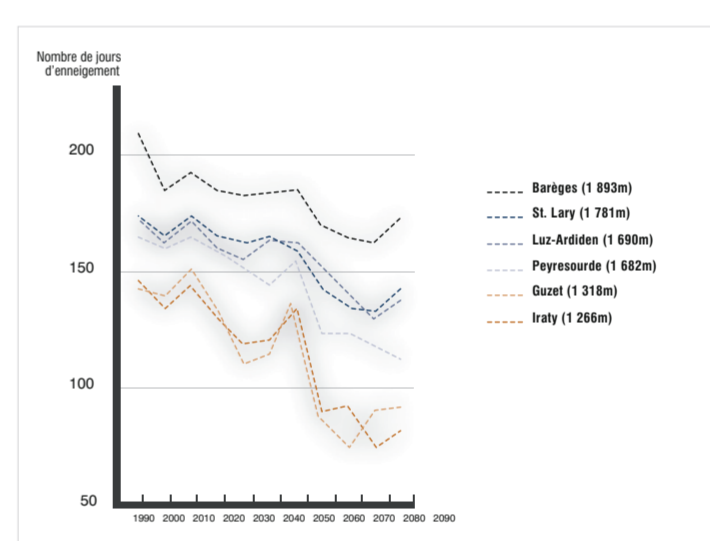


L'activité touristique en mutation :

Riche d'une offre touristique variée, fortement liée aux espaces naturels, le bassin devra adapter les services aux ressources du territoire : diminution de l'enneigement hivernal, modification des milieux naturels et de la biodiversité, conflits d'usage en période d'étiage (eau potable, qualité des eaux pour les loisirs nautiques et baignades, niveau d'eau dans les lacs et rivières, thermalisme, golf)... mais aussi attractivité accrue de la montagne l'été, du littoral en intersaisons...

Des perspectives énergétiques encore floues : pour le bassin Adour-Garonne, la question principale dans le cadre de la transition énergétique est celle de l'utilisation future des réserves hydroélectriques : énergie de pointe l'hiver mais aussi l'été ? Augmentation de la puissance existante ?... l'incertitude demeure quant aux usages à venir : moins de chauffage mais davantage de climatisation, évolution du transport, part des énergies renouvelables...

Évolution du nombre de jours d'enneigement pour 6 stations de ski pyrénéennes entre 1990 et 2090 (Source : DUQUESNE, 2008)



EAU ET CHANGEMENTS GLOBAUX

Les enjeux pour la ressource, les usages et les milieux



AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE

ETABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

www.eau-adour-garonne.fr

La biodiversité est d'ores et déjà menacée

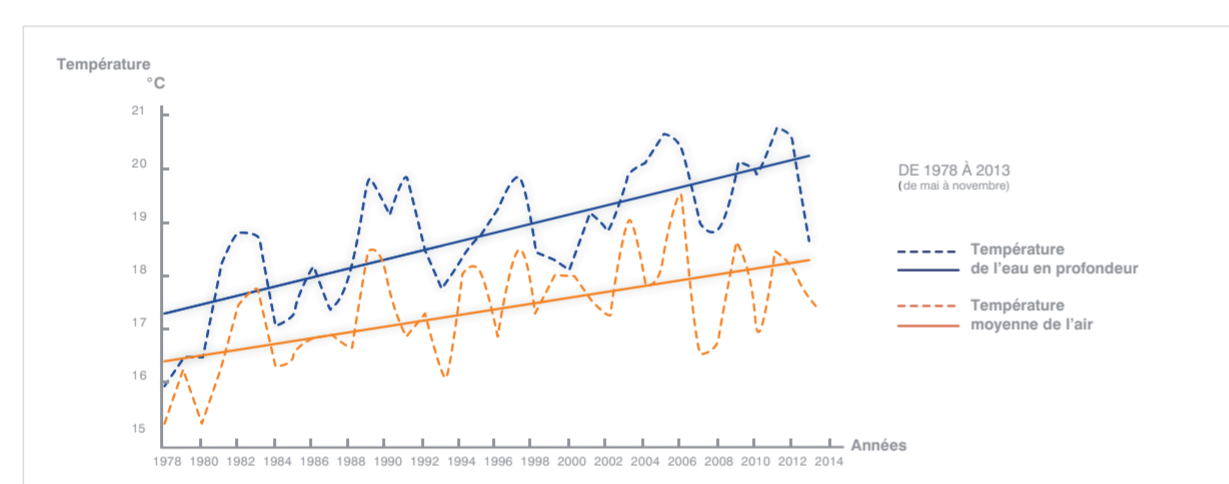
La fragilisation des milieux :

Le littoral va connaître une évolution importante : à l'horizon 2040 une augmentation de 4,5 à 20 cm du niveau moyen de l'océan Atlantique est prévue, le phénomène s'accroissant même en fin de siècle : l'impact des tempêtes sera amplifié, l'érosion des côtes accélérée. Avec des submersions même temporaires, les espaces côtiers, voire localement des nappes phréatiques, seront soumis au risque de salinisation.

Dans l'estuaire de la Gironde, aux eaux plus chaudes (+1,6°C d'ici 2050) et plus salées, le bouchon vaseux sera présent plus longtemps par manque de débit, accentuant la dégradation de la qualité de l'eau et le manque d'oxygène pour les espèces.

Près du littoral comme en vallées alluviales, les zones humides seront fragilisées par l'augmentation de la température et la diminution des débits.

Évolution relative des températures de l'air et de l'eau au cours de la période 1978-2013. Les mesures sont prises au niveau de Blaye, dans l'estuaire de la Gironde (sur la période mai-novembre) Adapté de Quintin JY et al., 2014.



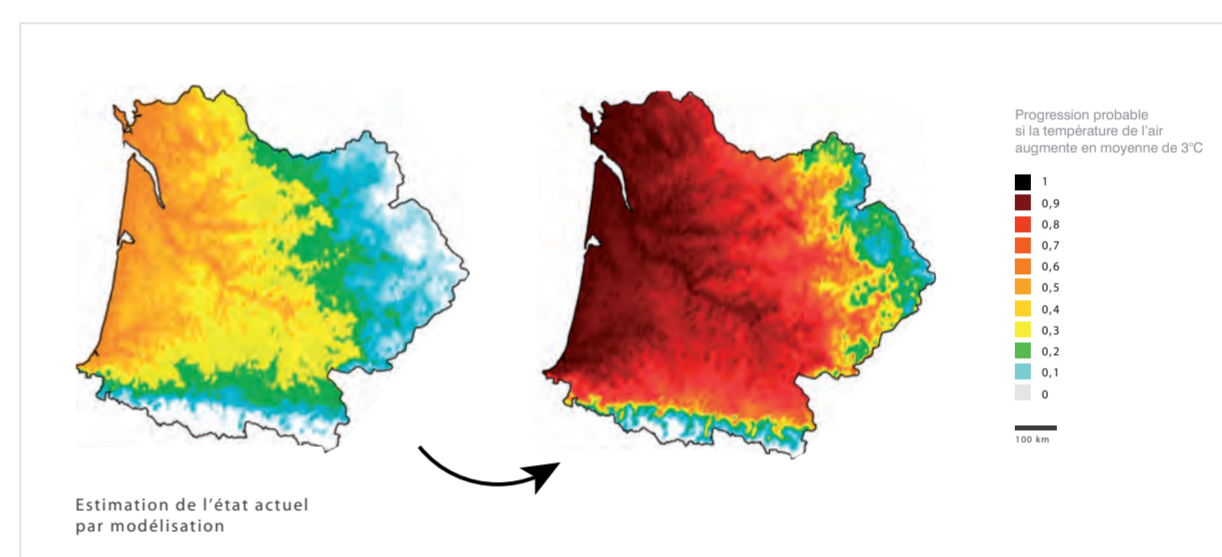
L'impact sur les espèces :

Poissons, productions conchylicoles et ostréicoles seront touchés par l'augmentation de la température de l'eau, (déjà +1°C dans le Golfe de Gascogne entre 1980 et 2000): perturbations des cycles de vie, fragilité aux maladies, ...

En rivières, les poissons d'eau chaude (ablettes, anguilles, gardons...) vont croître au détriment d'espèces dont les habitats disparaîtront (poissons migrateurs, truite, vairon...).

Les changements climatiques provoqueront certainement l'augmentation d'espèces invasives plus résistantes aux variations hydrologiques et thermiques.

Évolution probable de la Jussie, plante aquatique invasive représentative de 38 espèces végétales invasives représentative de 38 espèces végétales thermophiles étudiées sur le bassin (d'après E. Tabbachi, non encore publiés)



EAU ET CHANGEMENTS GLOBAUX

Les enjeux pour la ressource, les usages et les milieux



AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE

ETABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

www.eau-adour-garonne.fr

Les compétences du Conseil scientifique du Comité de bassin

un éclairage pluridisciplinaire

Le conseil scientifique a pour mission d'accompagner le comité de bassin et l'agence de l'eau sur des sujets complexes, où les expertises collectives sont nécessaires afin de mettre en œuvre les actions les plus adaptées possibles pour répondre aux enjeux et spécificités du bassin.

De plus en plus de travaux de recherche portent sur le changement climatique mais il importe d'intégrer de multiples facteurs d'influence, « la cascade des conséquences » pour la société et l'environnement, et le caractère rétroactif des phénomènes naturels et anthropiques. C'est cet éclairage pluridisciplinaire que le conseil scientifique se propose d'apporter aux acteurs de l'eau par leurs travaux et réflexions.

Le conseil scientifique du comité de bassin Adour-Garonne regroupe des experts de nombreuses disciplines, associant sciences du vivant technologies et sciences humaines et sociales. Pour favoriser les liens entre la communauté scientifique et les gestionnaires de l'eau, quelques membres du conseil sont issus d'organismes, partenaires techniques de l'Agence, porteurs d'enjeux et de questionnements pour l'avenir.

POITIERS-LIMOGES

Communauté d'Universités et d'Établissements Limousin Poitou-Charentes

Chaire d'excellence « Grandes retenues et Qualité des eaux de Limoges »
École Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Poitiers (Equipe Eau, Géochimie, et Santé)

TOULOUSE

INRA, centre de **Toulouse**
Unité de recherche « AGroécologie Innovations, TeRritoires »
Laboratoire d'Economie des Ressources Naturelles

CNRS, centre de **Toulouse**
Laboratoire écologie fonctionnelle et environnement

Centre National d'Etude Spatiales, Toulouse

Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiales

Météopole de Toulouse

Centre National de Recherches Météorologiques

Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique

PORTEUR D'ENJEUX SOCIÉTAUX

EDF (énergie)

INSEE (démographie)

BORDEAUX

IRSTEA, centre de **Cestas-Bordeaux**

Unité de recherche « Écosystèmes aquatiques et changements globaux »
Unité de recherche « Environnement, territoires et infrastructures »

ENSEGID, Bordeaux

École d'ingénieurs en Environnement, Géoressources et Ingénierie du Développement durable

Université de Bordeaux

Laboratoire Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux

Écologie et Biogéochimie des Systèmes Côtiers (station marine d'Arcachon)

CNRS, centre de **Bordeaux**

Laboratoire Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux

Physico et Toxico Chimie de l'environnement

PORTEUR D'ENJEUX SOCIÉTAUX

SMEGREG (Syndicat Mixte d'Etudes et de Gestion de la Ressource en Eau du département de la Gironde)

IFREMER, Centre Atlantique,

station de **La Tremblade**

Surveillance, usage et mise en valeur des mers côtières et surveillance et optimisation des productions aquacoles

Université de Pau et des Pays de l'Adour

Laboratoire de Chimie Analytique Bio-inorganique et Environnement

Laboratoire Société Environnement Territoire

Université de Barcelone – Espagne

Département d'Astronomie et de météorologie

MONTPELLIER

BRGM, Centre de **Montpellier**

Direction « Eau, Environnement et Ecotechnologies », Service Economie

IRSTEA, centre de **Montpellier**

Unité de recherche « Gestion de l'eau, Acteurs, Usages »

PORTEUR D'ENJEUX SOCIÉTAUX

INSET-CNFPT (Institut national spécialisé d'études territoriales, établissement déconcentré du centre national de la fonction publique territoriale)

IRSTEA, centre de **Aix en Provence**

Centre de recherche en Hydrobiologie étudiant les hydrosystèmes continentaux, cours d'eau et plans d'eau, et leurs communautés animales.

IRSTEA, centre de **Lyon – Villeurbanne**

Unité de recherche Hydrologie – Hydraulique

EAU ET CHANGEMENTS GLOBAUX

Les enjeux pour la ressource, les usages et les milieux



AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE

ETABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

www.eau-adour-garonne.fr