



Ressource en eau : état des lieux et projections hydroclimatiques sur le bassin Adour-Garonne

Impacts du changement climatique (GIEC, 2022)

Le réchauffement mondial est déjà de +1,1°C et atteindra 1,5°C dès le début de la décennie 2030

Dans un scénario « médian » avec un pic des émissions en 2050, le réchauffement global atteindrait +3°C en 2100 (+4°C en France soit la TRACC)

L'Europe est menacée par 4 risques majeurs

Pics de chaleur

+50°C en France à +3°C

Pertes agricoles

Pour le maïs, -50% rendement à +3°C

L'irrigation qui rencontre des limites d'adaptation à +3°C

Pénuries d'eau

Dès +2°C, un tiers de la population du sud de l'Europe sera exposé à des pénuries d'eau

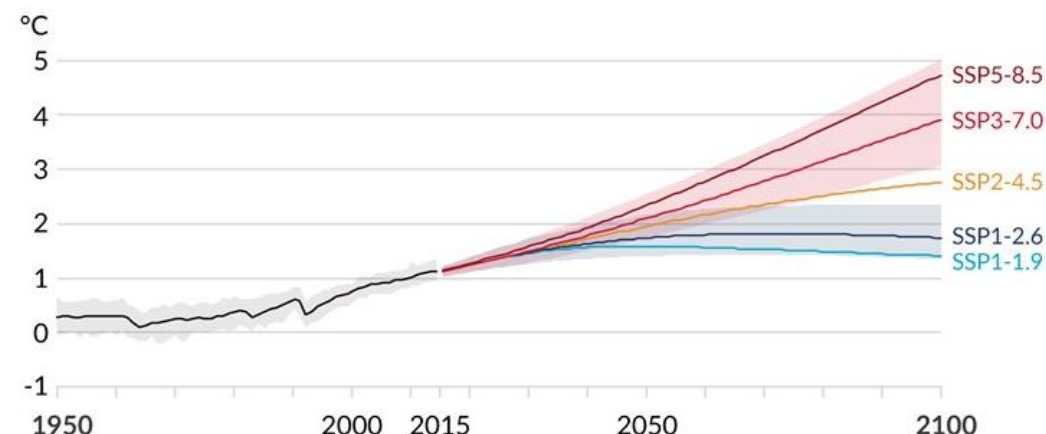
Inondations et crues

Au-delà de +3°C, le coût des dommages et le nombre de personnes touchées par les inondations doublent et sont multipliés par 10 pour les submersions marines

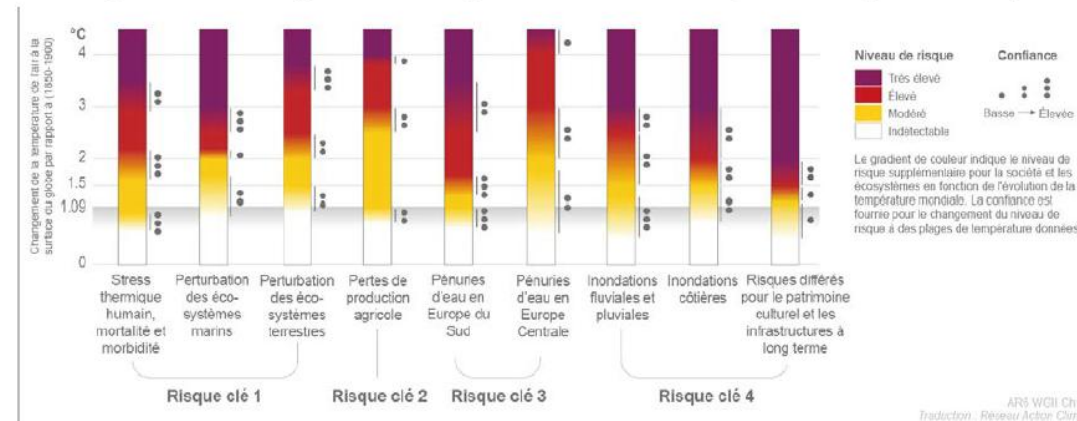
Les sécheresses pluriannuelles deviendront plus longues (9 ans à +3°C)

La décennie 2020-2030 est absolument décisive pour l'atténuation comme pour l'adaptation

a) Global surface temperature change relative to 1850-1900



Diagrammes de type « burnings embers » des risques clés pour l'Europe



Source : GIEC, 2023 (traduction : Réseau Action Climat)

AR5 WGII Ch13.
Traduction : Réseau Action Climat

TRACC



TRACC = Trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique

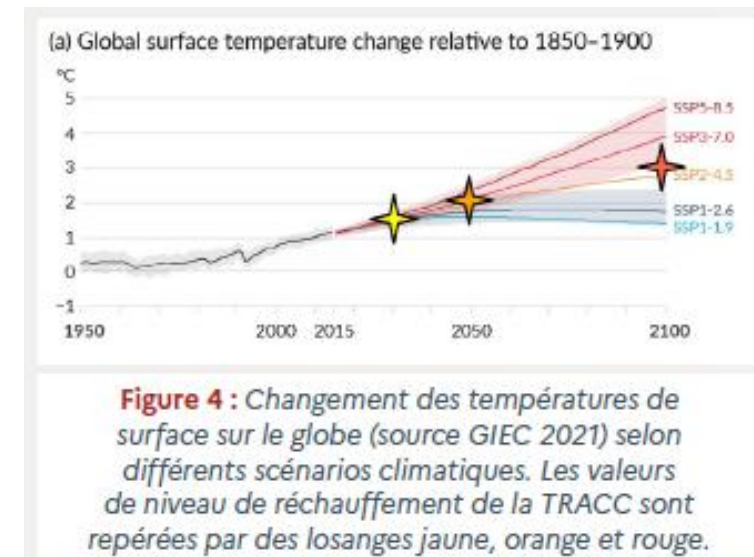
Fixe une cible commune d'adaptation et vise à préciser à quoi s'adapter en termes de climat durant le 21^{ème} siècle en France sans prendre en compte la trajectoire climatique d'atténuation en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre

Identifie trois niveaux de réchauffement planétaire, évalués par rapport à l'ère pré-industrielle, et les associe à des niveaux de réchauffement spécifiques pour la France hexagonale selon la correspondance suivante :

Monde (pré-industriel)	+ 1,5 °C	+ 2,0 °C	+ 3,0 °C
Fr-Hex (pré-industriel)	+ 2,0 °C	+ 2,7 °C	+ 4,0 °C
Fr-Hex (ref 1976-2005)	+ 1,4 °C	+ 2,1 °C	+ 3,4 °C

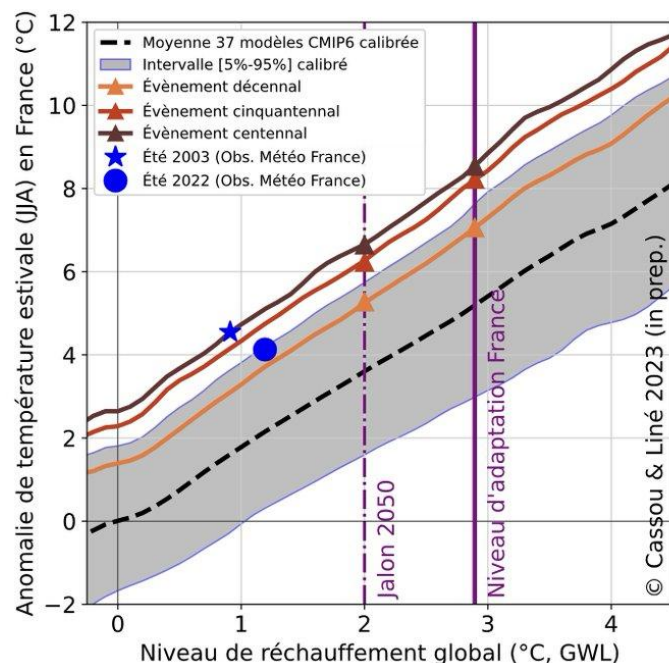
Tableau 2. Lignes 1 : niveaux de réchauffement planétaire par rapport à la période pré-industrielle 1850–1900. **Lignes 2 et 3 :** niveaux de réchauffement correspondants sur la France hexagonale par rapport à la période pré-industrielle et 1976–2005.

[La trajectoire de réchauffement de référence pour s'adapter au changement climatique | Météo-France](#)

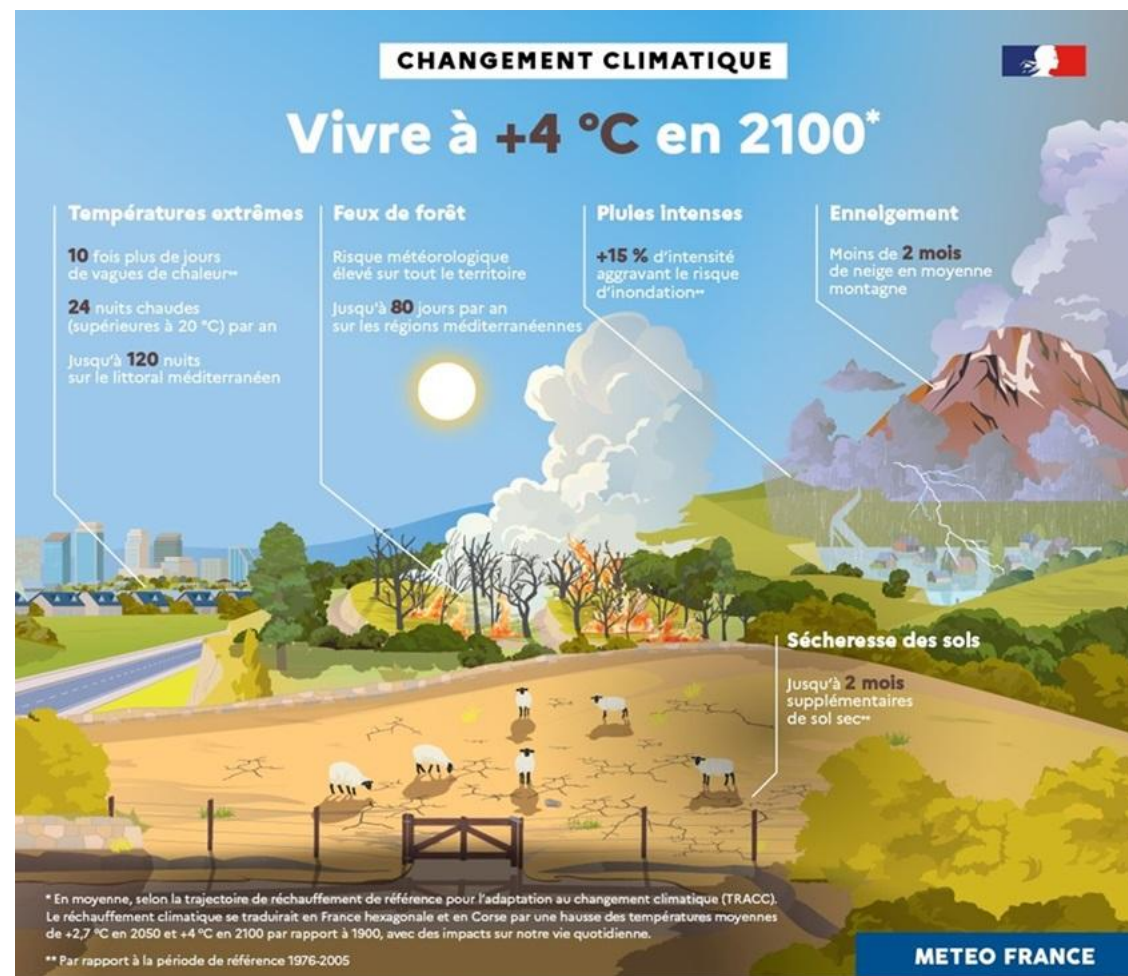


Quels impacts en France avec une TRACC +4°C?

Relation entre le réchauffement global et le réchauffement en été sur la France

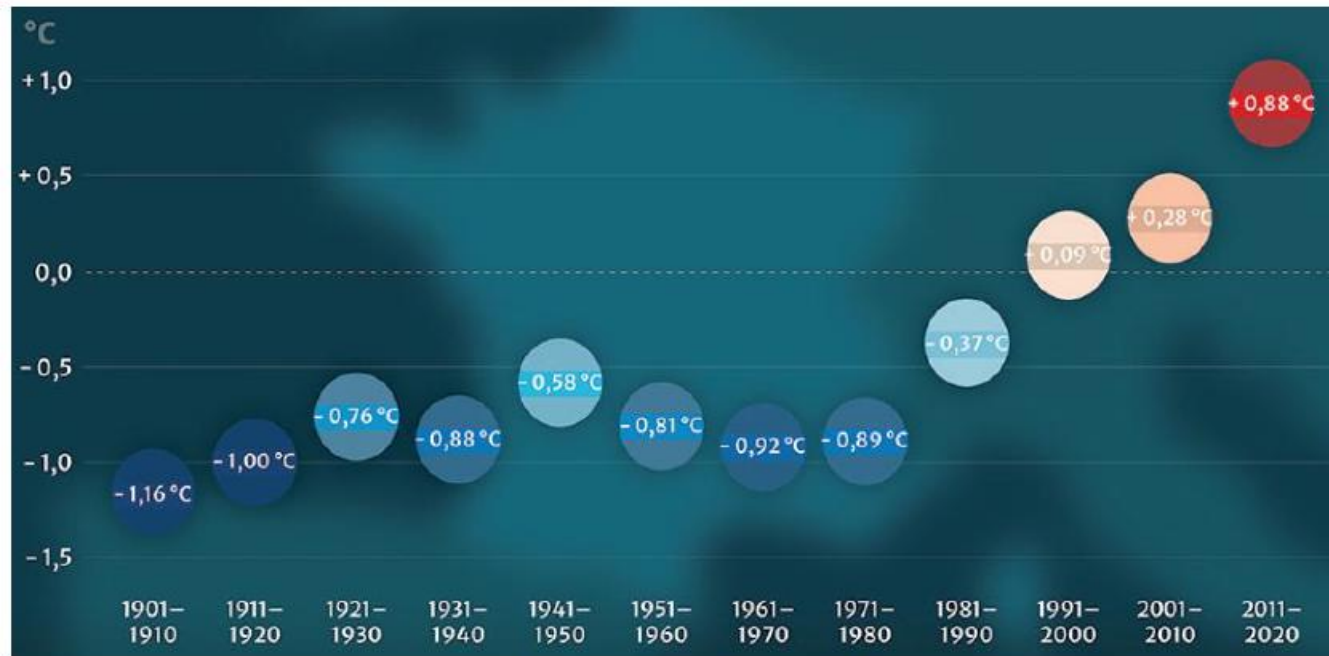


Voir les outils de météo-France :
[CLIMADIAG COMMUNE](#) par Météo-France
[DRIAS, Les futurs du climat - Accueil](#)

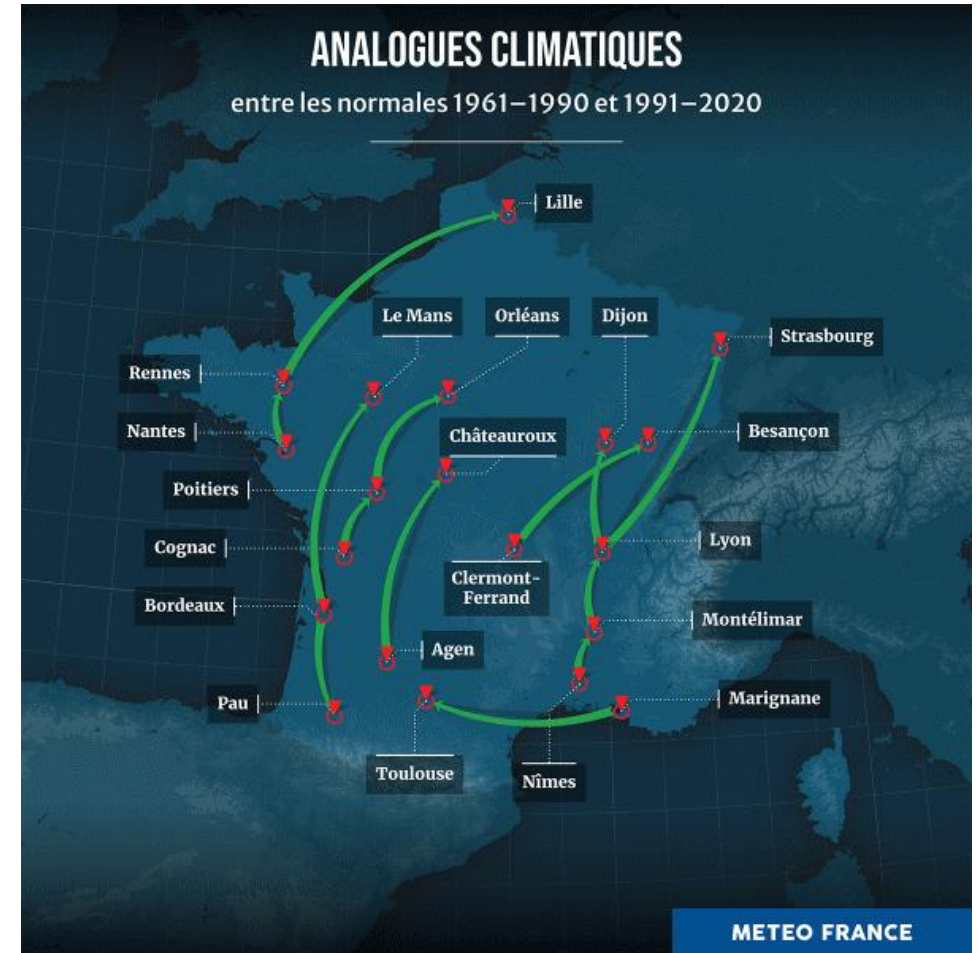


Changement climatique observé

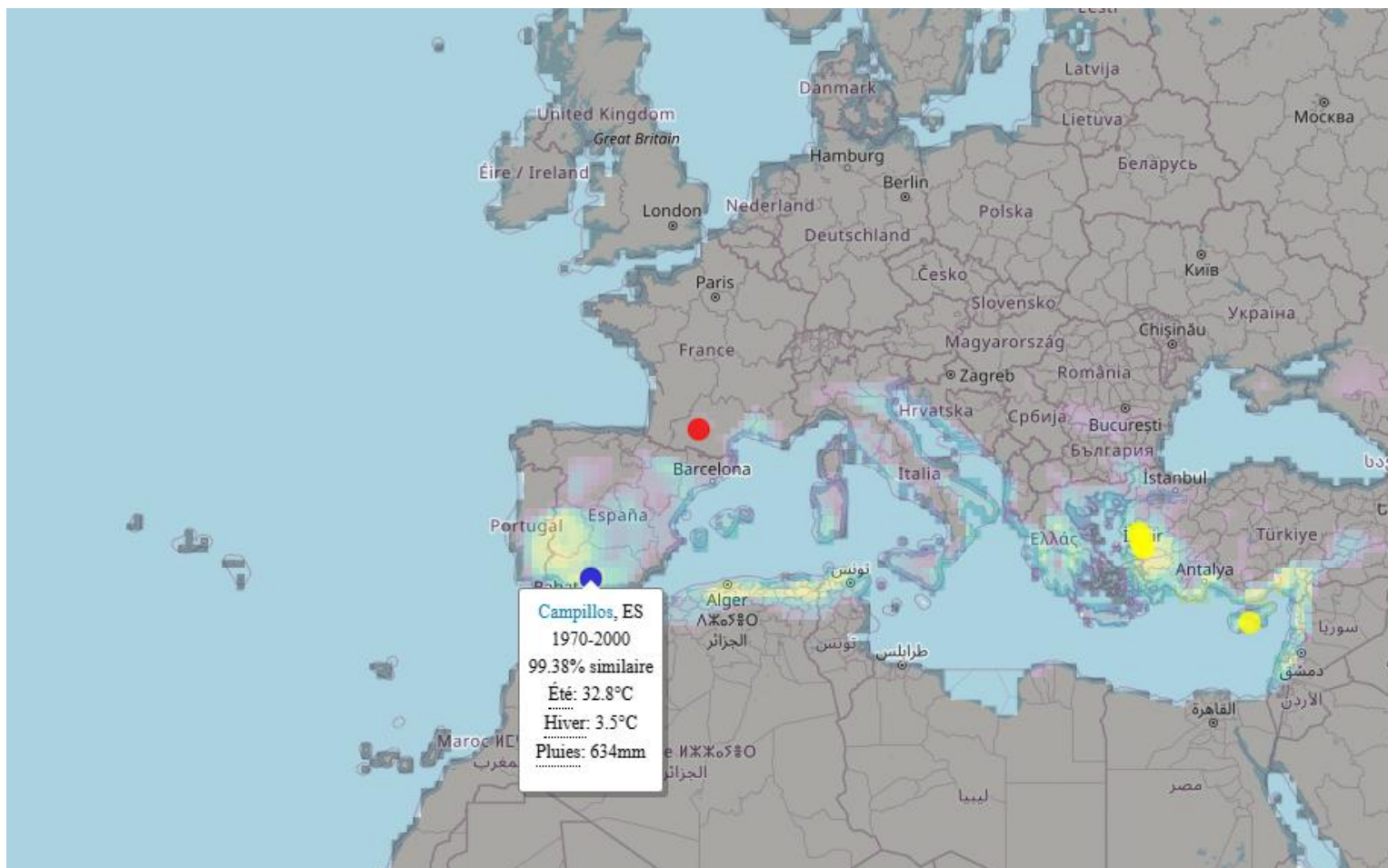
Évolution des températures décennales en France métropolitaine depuis 1901 : écart à la normale 1981-2010



Source : Météo-France, 2022



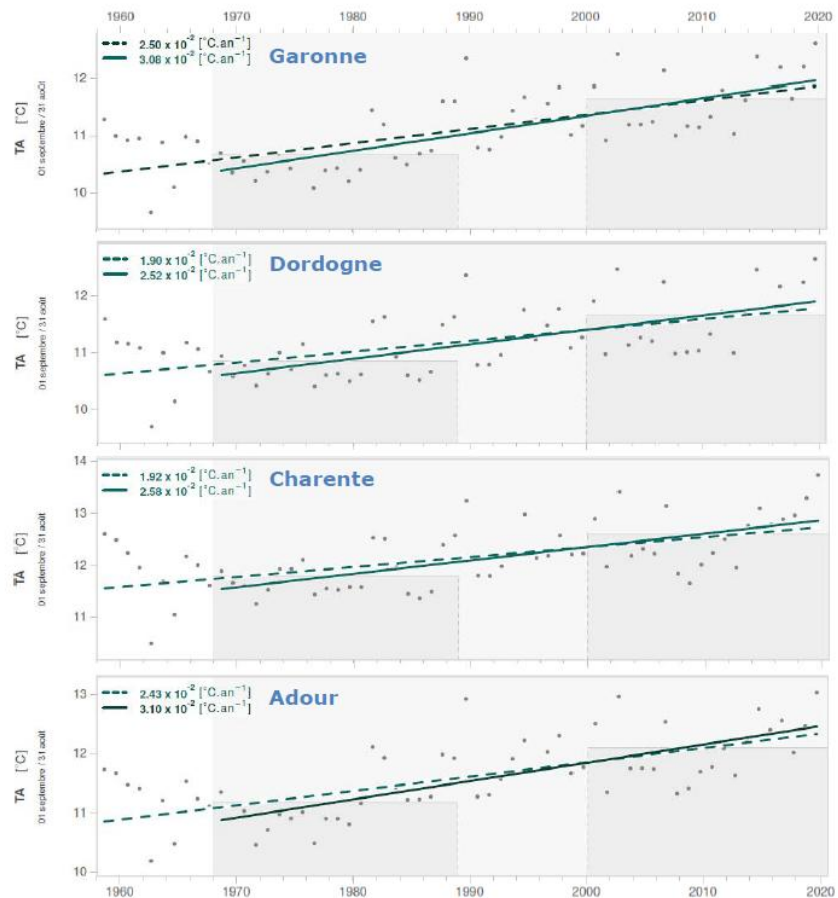
Analogue climatique pour Toulouse en 2050



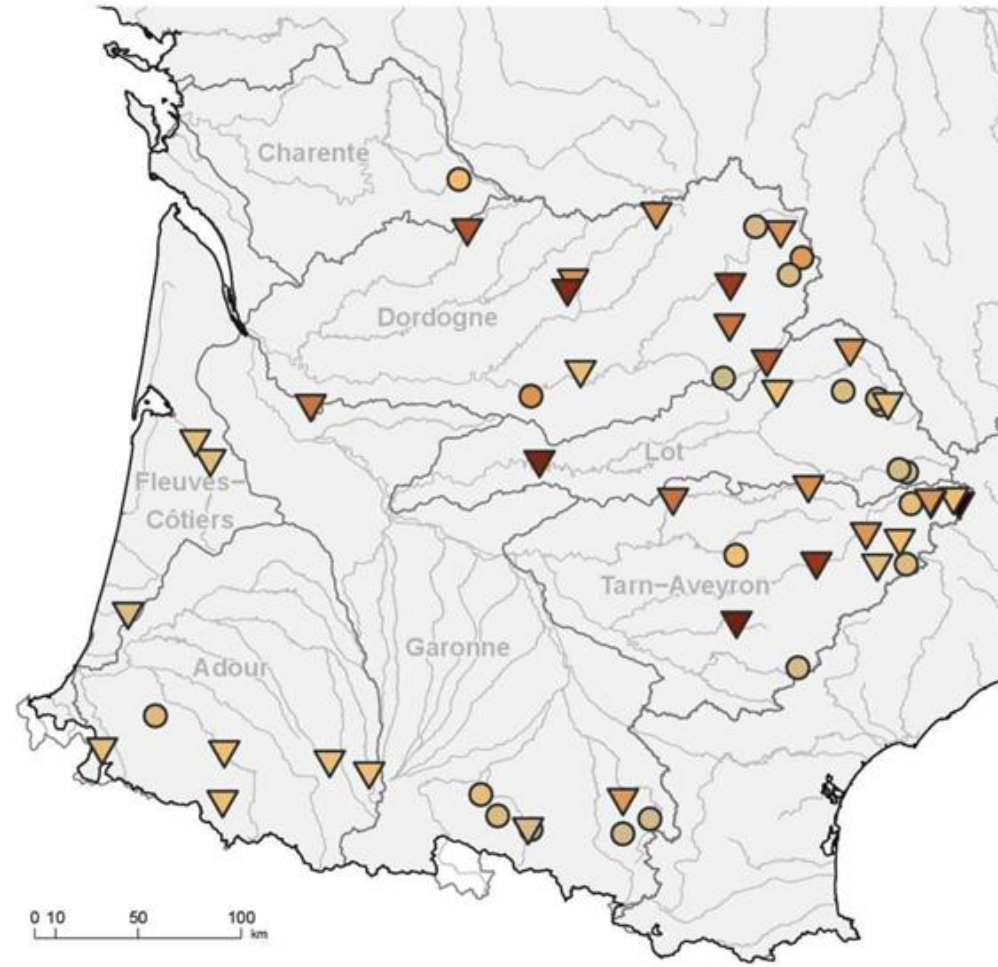
Analogue climatique fondé sur l'évolution de la température saisonnière et l'évolution des précipitations à horizon 2050 pour le RCP8.5. Source : <https://ccexplorer.eu/>

Changement climatique observé sur le BV

Evolution de la température annuelle de l'air entre 1958 et 2020 pour quatre sous-bassins



Source : Hérault et al., 2022, données Météo-France

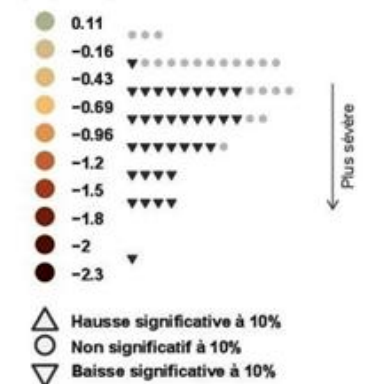


-10% de débit par décennie

QMNA

Minimum annuel de la moyenne mensuelle du débit journalier

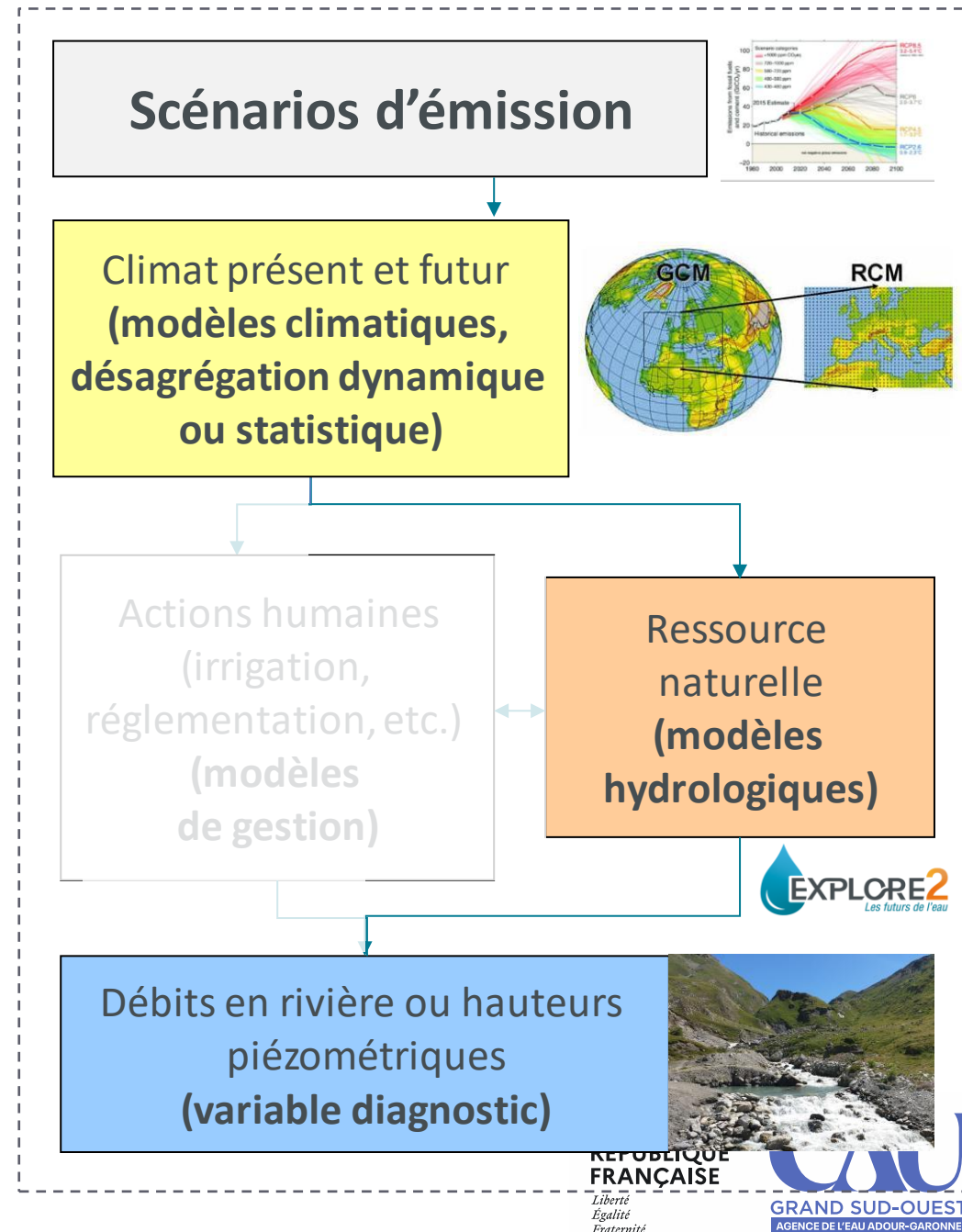
Tendances observées sur la période 1968-2020 (% par an)



carte des tendances observées p. 3
Novembre 2022

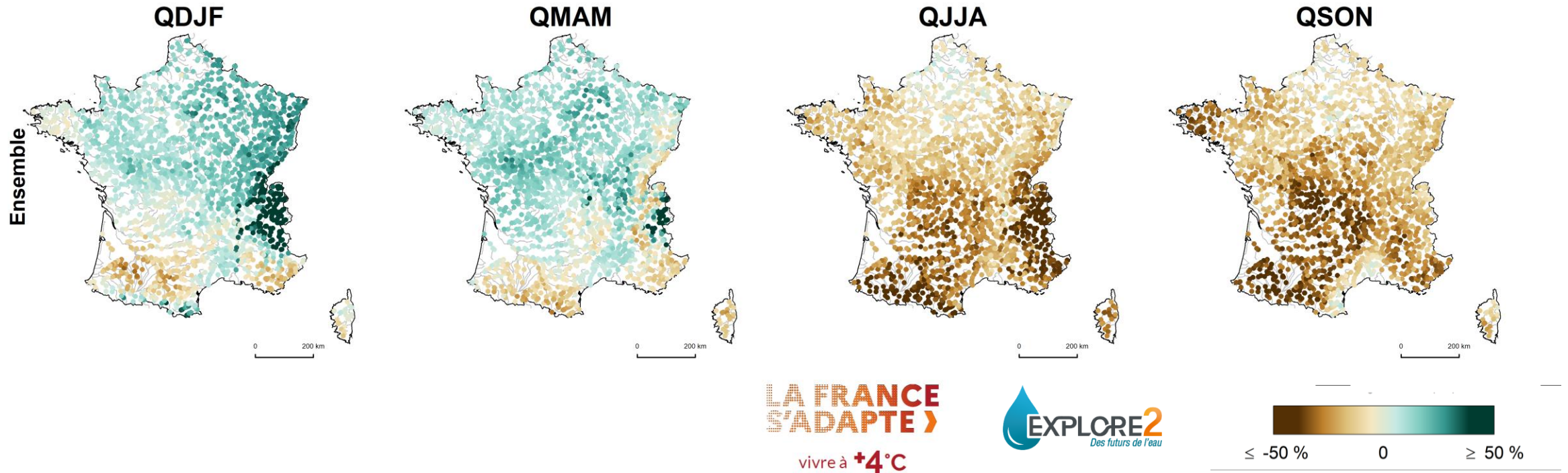
LE PROJET EXPLORE2

- **Projet piloté par INRAE avec un consortium de laboratoires en France**
- **Objectif : Explorer une large gamme de futurs possibles et apprécier les incertitudes aux différents niveaux de modélisation du climat et de l'hydrologie**
- **Limites**
 - Ce sont des projections, pas des prédictions
 - Incertitudes connues... mais à gérer
 - Toujours par rapport à une période de référence (1976-2005)
 - Pour des débits naturalisés



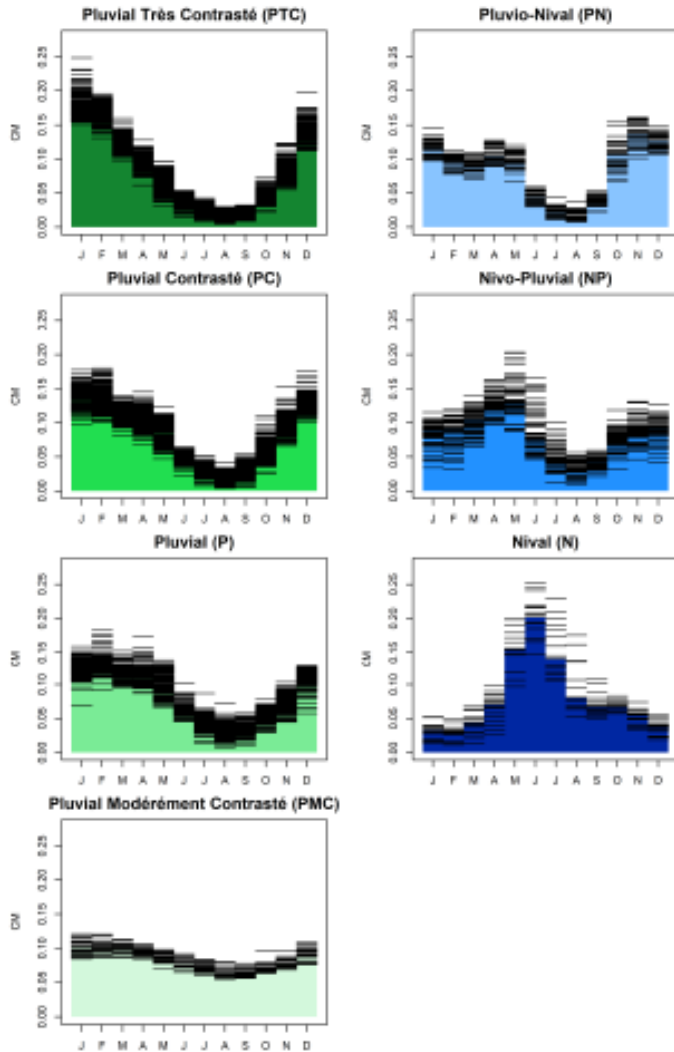
Le bassin Adour-Garonne, un hotspot du changement climatique

Evolution du débit moyen par saison en 2100 (DJF=décembre, janvier, février)

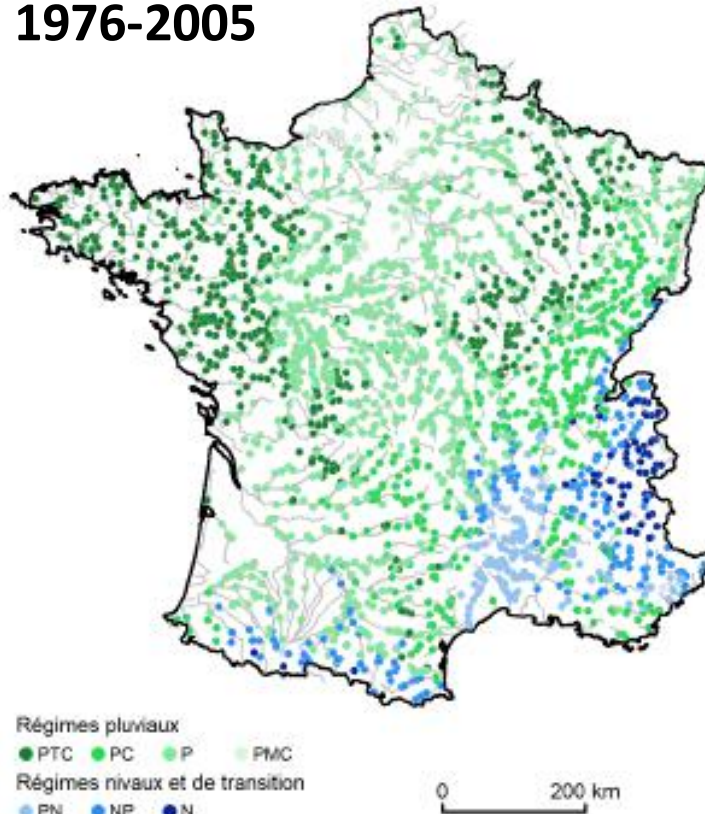


- **Forte baisse des débits estivaux et de recharge des nappes :**
 - Débit annuel moyen en baisse avec -25% de débits dans les Pyrénées et ses contreforts.
 - -10% de **débits hivernaux** (décembre à février) pour les cours d'eau de plaine ; -50% de débit en été sur le bassin versant (juillet à août), possibilité de diminution du débit d'étiage (QMNA5) de -60% ponctuellement
- **Des changements de régime hydrologique notables :**
 - En moyenne montagne, les régimes nivaux de transition évoluent vers des régimes à dominante pluviale
 - Diminution notable de l'enneigement (jusqu'à -65%)
- **Un climat de plus en plus méditerranéen :**
 - Augmentation généralisée des pluies intenses journalières, de l'intensité et de la sévérité des sécheresses agronomiques et hydrologiques
 - Des phénomènes d'intermittence des cours d'eau qui s'amplifient dans la partie amont des bassins
- Des impacts majeurs sur les **usages, la qualité de l'eau et les écosystèmes**

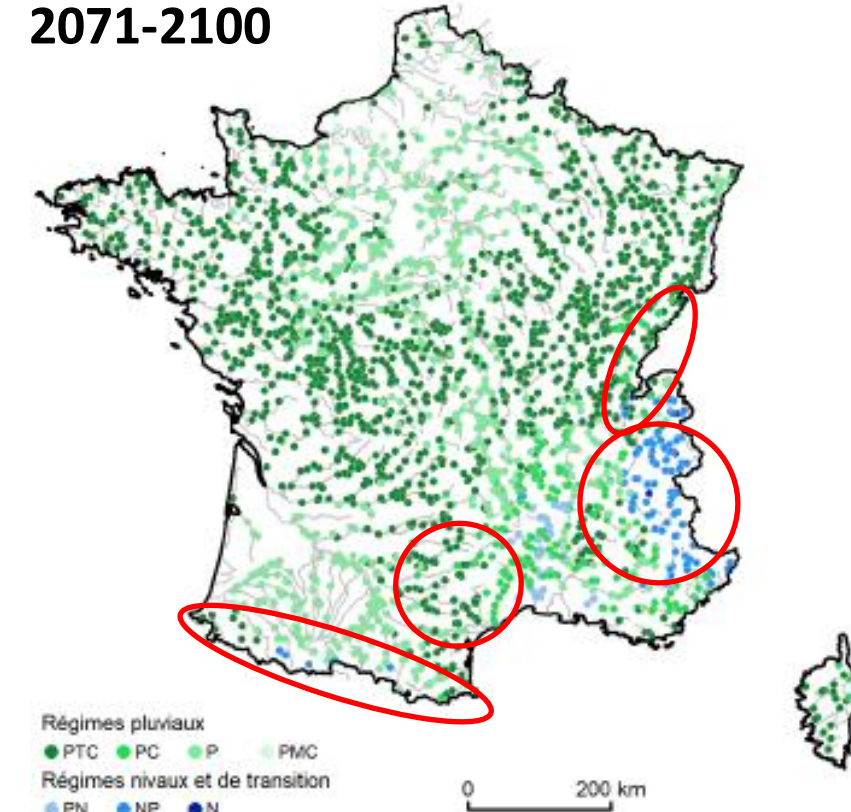
Régimes hydrologiques en fin de XXle siècle sous scénario d'émissions fortes



1976-2005



2071-2100



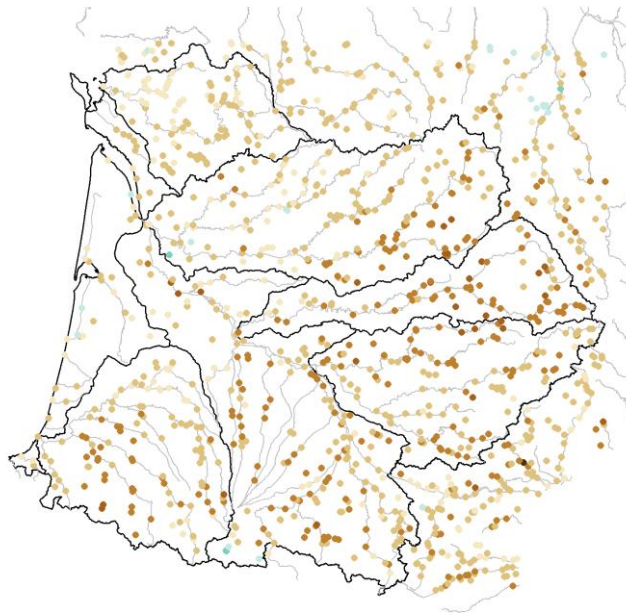
Augmentation du **pluvial très contrasté** car baisse des bas débits

Diminution du **nival** à **pluvio-nival** car moins de neige et de fonte

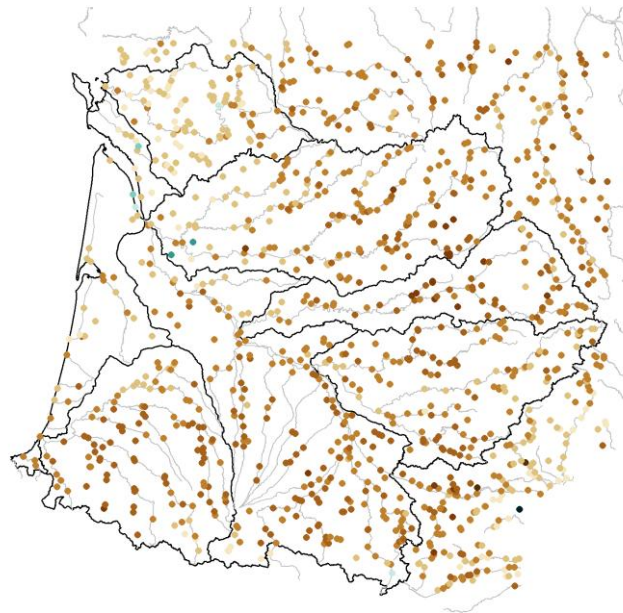
Des étiages plus longs, plus sévères et plus fréquents sur le XXIème siècle

Evolution du VCN10 par rapport à 1975-2005 (minimum sur l'année d'étiage du débit moyen sur 10 jours glissants) sur le bassin de l'Adour

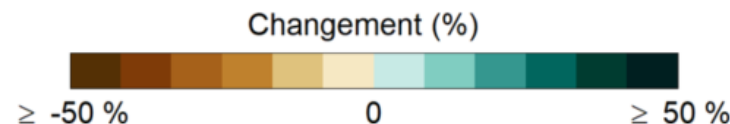
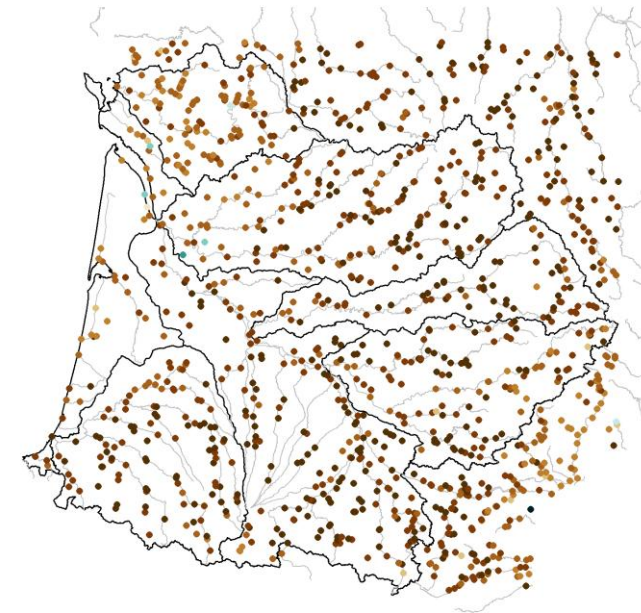
TRACC-2030



TRACC-2050

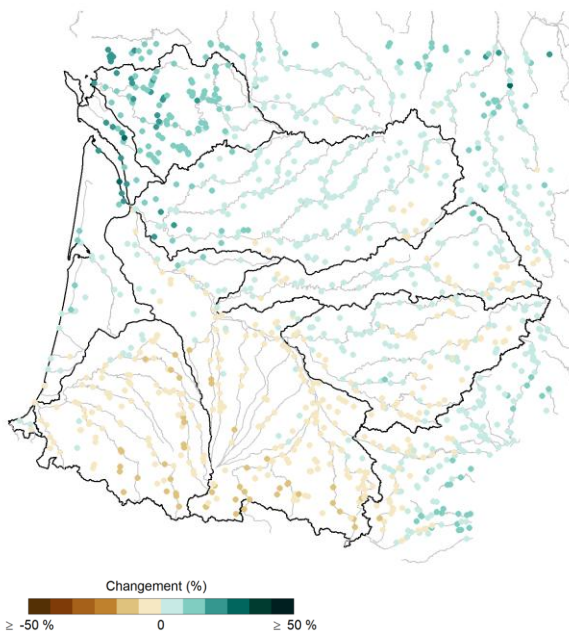


TRACC-2100

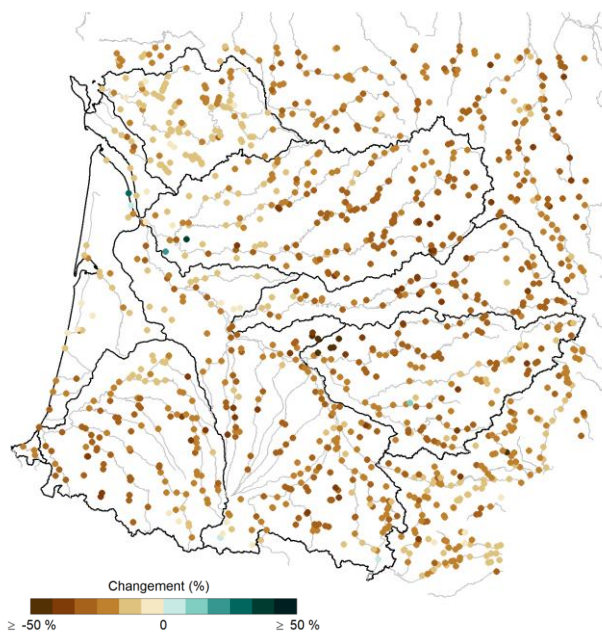


Evolution à horizon 2050

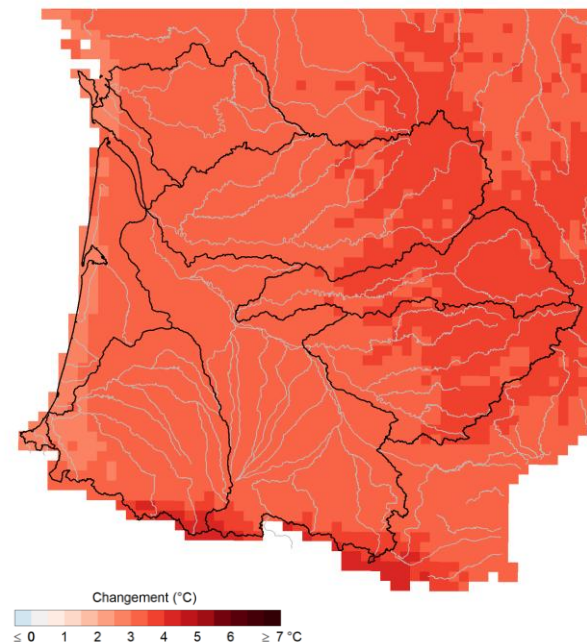
QA



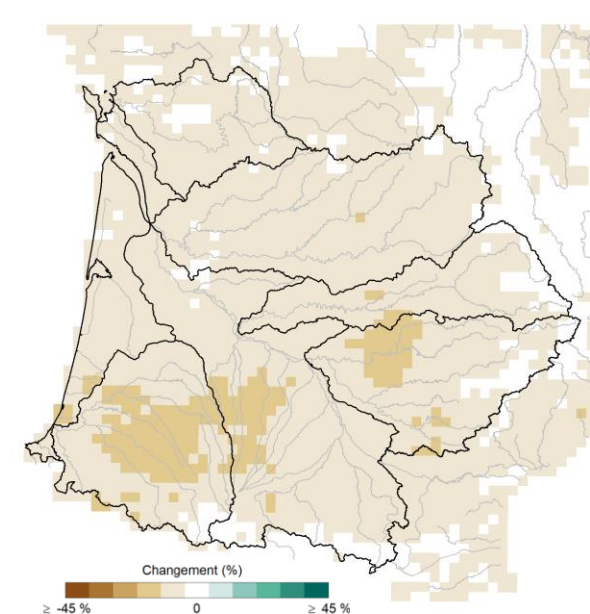
QMNA5



Température estivale



Précipitations estivales



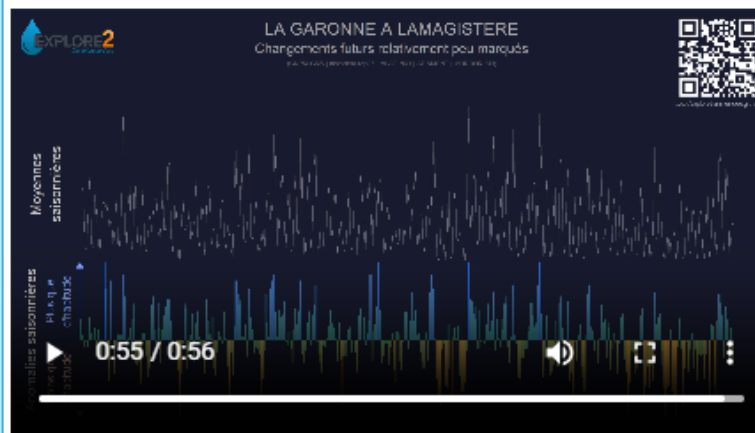
Evolution année par année

LA GARONNE A LAMAGISTERE

(O614001001)

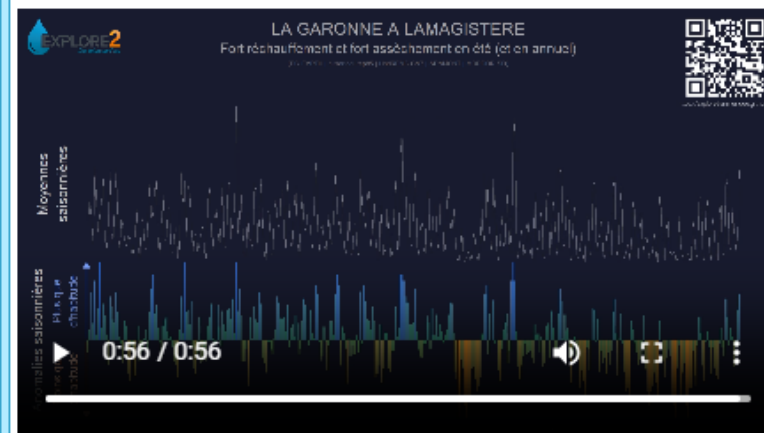
Changements futurs relativement peu marqués

CNRM-CM5 historical-rcp85 ALADIN63 ADAMONT MORDOR-SD



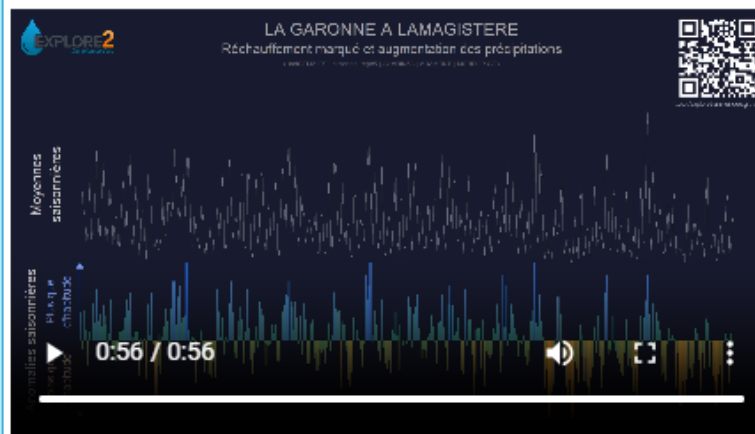
Fort réchauffement et fort assèchement en été

EC-EARTH historical-rcp85 HadREM3-GA7 ADAMONT MORDOR-SD



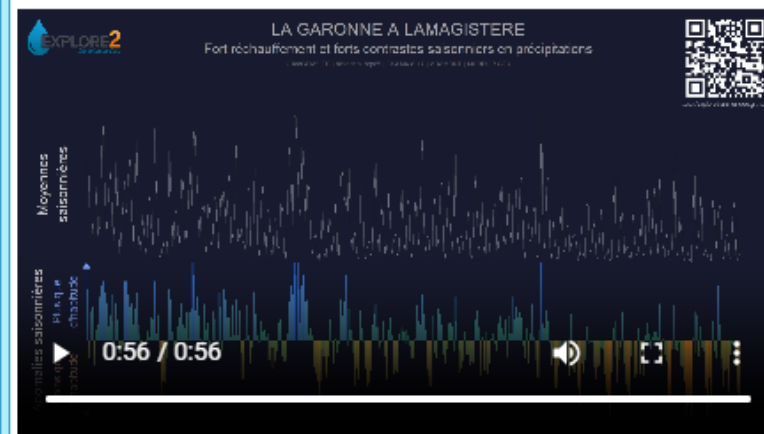
Réchauffement marqué et augmentation des précipitations

HadGEM2-ES historical-rcp85 ALADIN63 ADAMONT MORDOR-SD



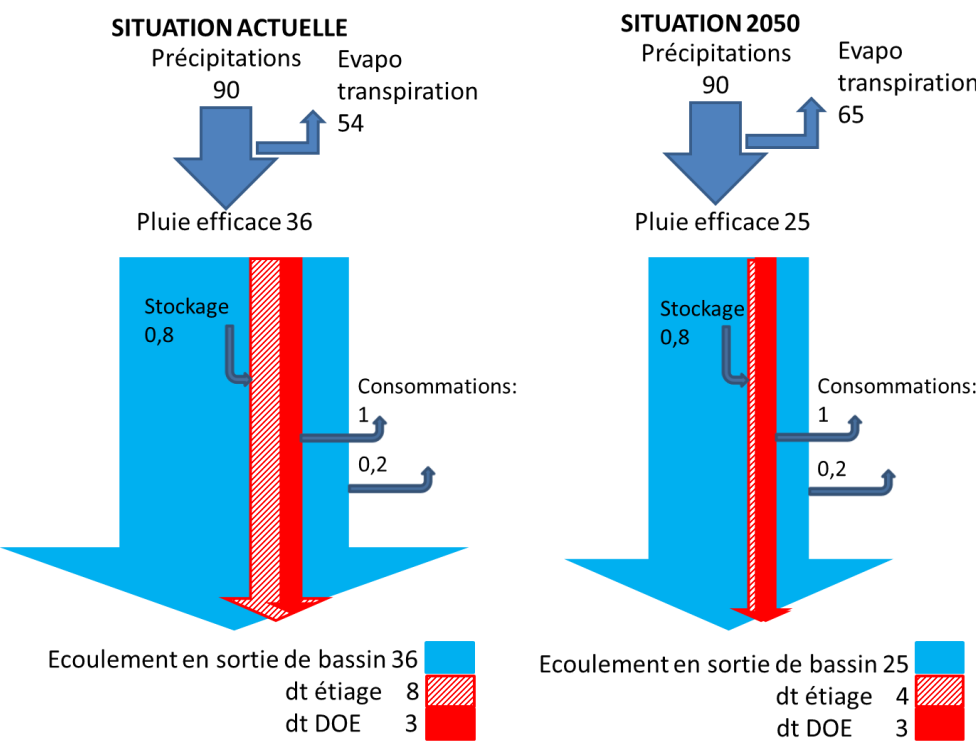
Fort réchauffement et forts contrastes saisonniers en précipitations

HadGEM2-ES historical-rcp85 CCLM4-8-17 ADAMONT MORDOR-SD

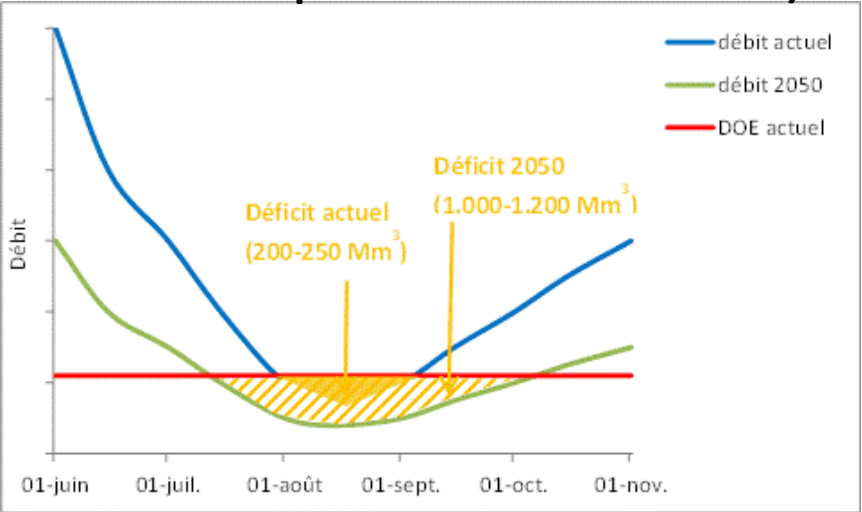


Des conséquences hydrologiques majeures évaluées dans Garonne2050

Schéma représentant les écoulements en milliards de m³



Situation hydrologique à l'étiage (estimation du déséquilibre en millions de m³)

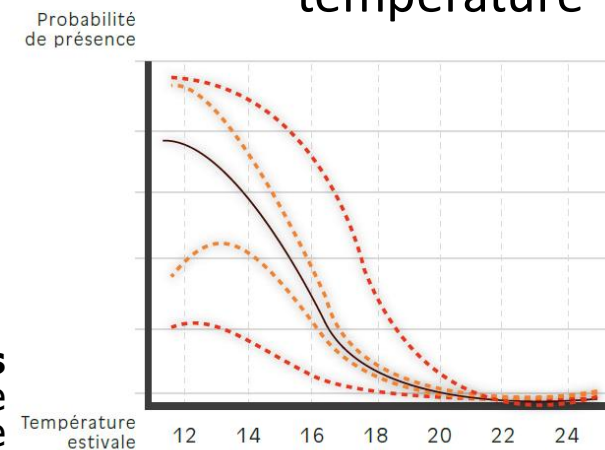


Conséquences sur les écosystèmes

- Sur les **habitats** comme sur les **espèces**
 - Lien fort avec la **disponibilité** de la ressource (continuité)
 - Dépendance face aux **régimes** des perturbations
 - Impact fort de la **température** (régulation)
 - Aggravation par les **pressions anthropiques** (qualité ...)

« Les écosystèmes naturels et leur biodiversité sont susceptibles de subir des **dommages considérables**. Toutefois, en partant du principe établi que leur résilience ne dépend pas exclusivement d'un retour à leur trajectoire d'origine, mais plutôt d'une adaptation par transformation vers une nouvelle trajectoire - qu'elle soit stable ou non - **il est envisageable que les futurs écosystèmes soient en mesure de fournir, du moins en partie, les mêmes services qu'actuellement, avec d'autres opérateurs tels que des espèces, des flux de matières et d'énergie.** » (Complément au PACC)

Présence du
Saumon selon la
température



Conséquences sur la qualité de l'eau

— 2 causes principales :

- **Baisse des débits** (problème de dilution)
- **Augmentation de la température** (baisse $[O_2]$ dissous)
+ événements extrêmes

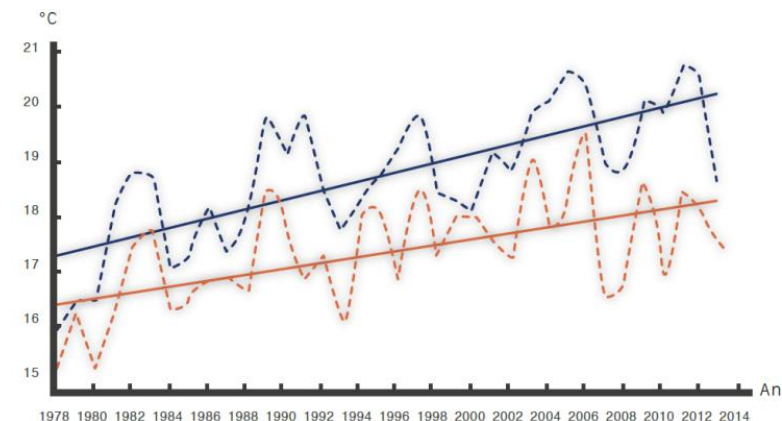
— Effets induits :

- Influence sur la dynamique de dégradation (métabolites)
- Augmentation de la matière organique naturelle « envahissante »
- Libération possible des stocks de polluants (sédiments, sols)

↪ A rejets constants,

dégradation de la qualité physico-chimique

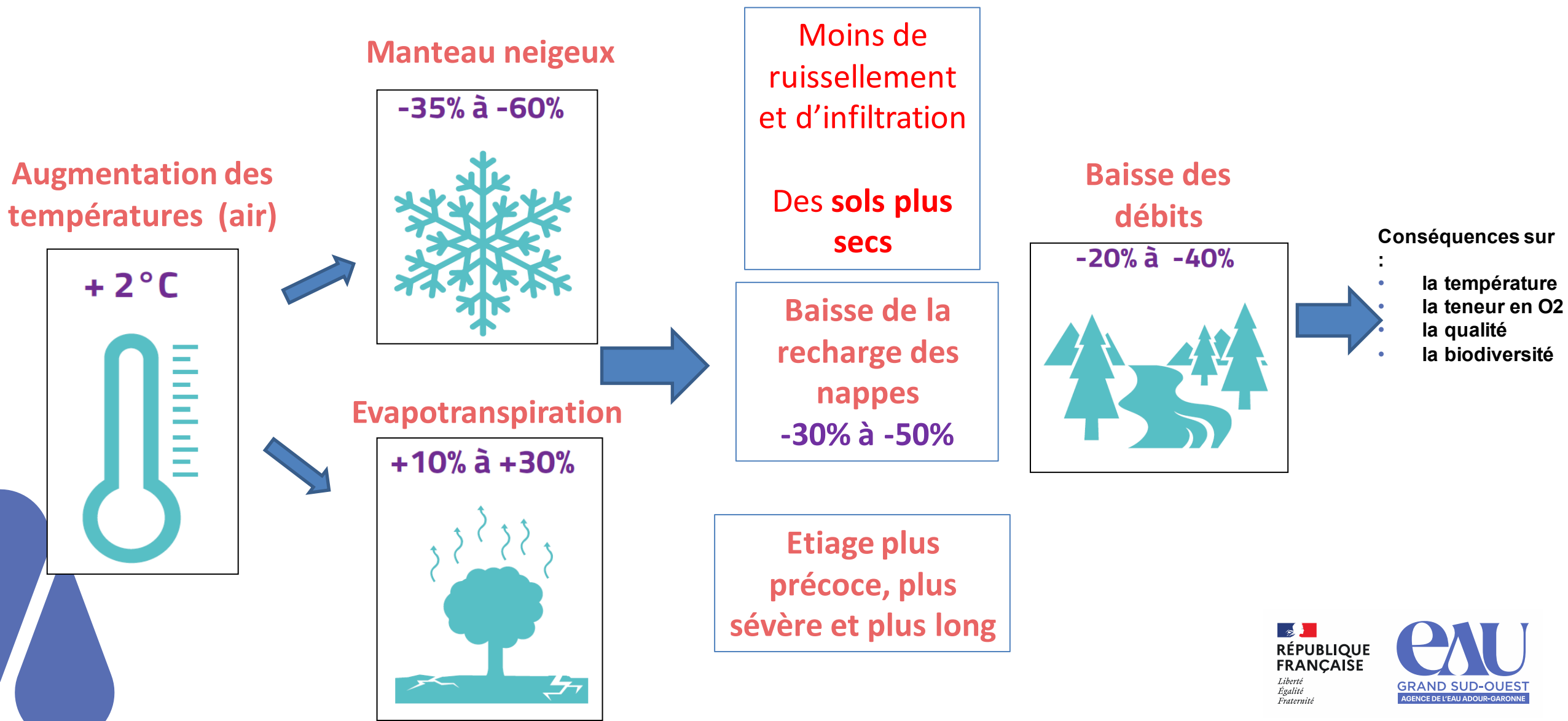
↪ Impact probable sur le coût de production de l'eau potable

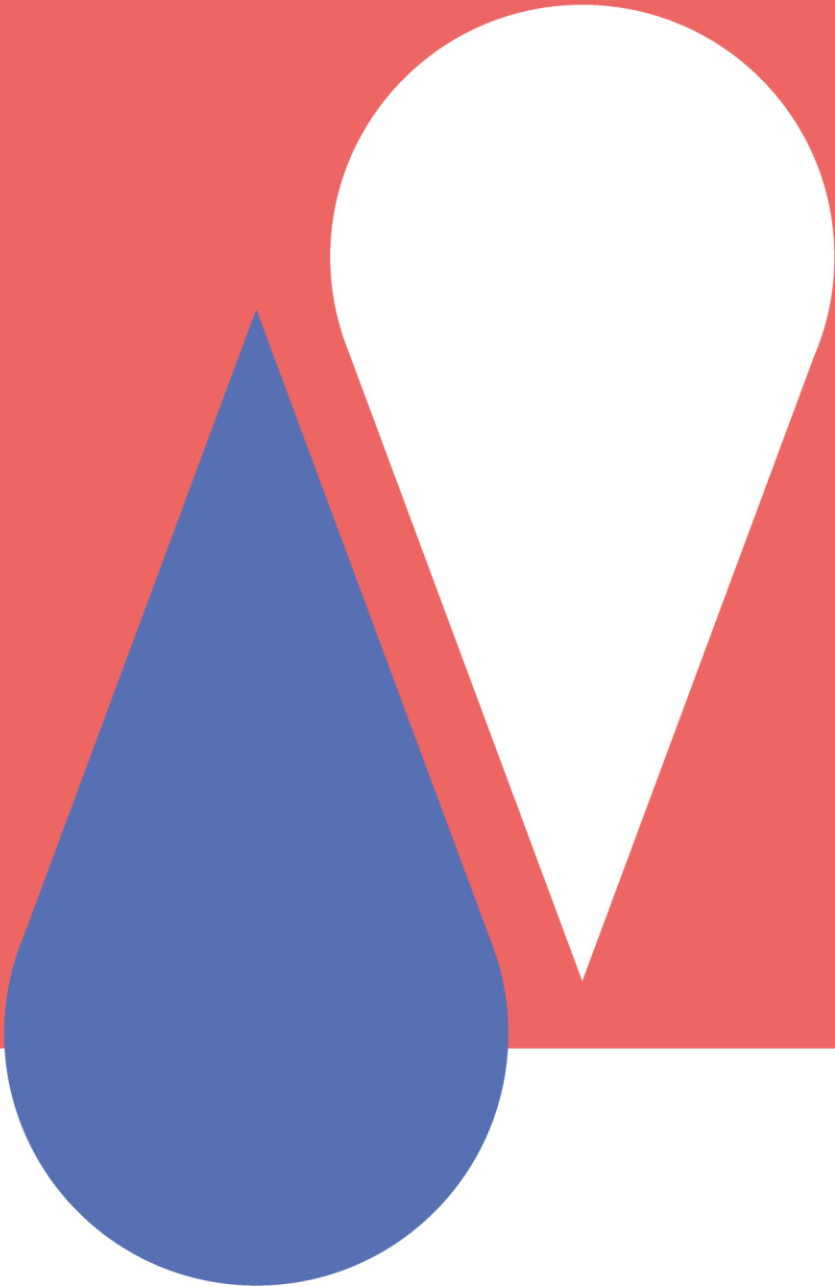


Elévation de la température
de l'estuaire de la Gironde



Résumé des conséquences hydrologiques majeures sur le Sud-Ouest en 2050



A large graphic of a water drop, split vertically. The left half is blue and the right half is white, set against a red background.

PACC

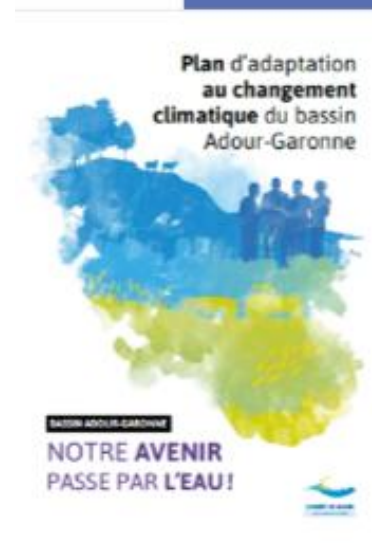
Le PACC du bassin Adour-Garonne

- **Le PACC du bassin Adour-Garonne (2018)**
 - Un diagnostic des vulnérabilités du bassin
 - 4 objectifs majeurs
 - Vivre avec moins d'eau
 - Réduire les pollutions
 - Accompagner l'évolution de la biodiversité
 - Réduire les impacts des événements extrêmes
 - 7 objectifs opérationnels et + de 100 mesures d'adaptation
 - Prise de conscience
 - Gouvernance
 - Aménagement
 - Miser sur la nature
 - Mode de développement
 - Infrastructures
 - Connaissance et innovation

Une intégration dans le **SDAGE 2022-2027** pour donner un cadre politique structurant

EN 2023, UN COMPLÉMENT EN DEUX VOILETS

- Une mise à jour des connaissances scientifiques
- Un point d'étape du PACC indiquant le chemin parcouru et les suites à donner



Des cartes d'alerte à un outil de diagnostic territorial

Alerter

Cartes PACC 2018

Actualiser

Explore2 + TRACC + EDL 2025

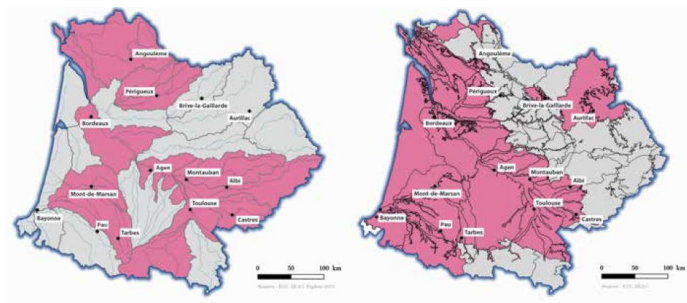
Territorialiser

Maille BVG

Renforcer l'action

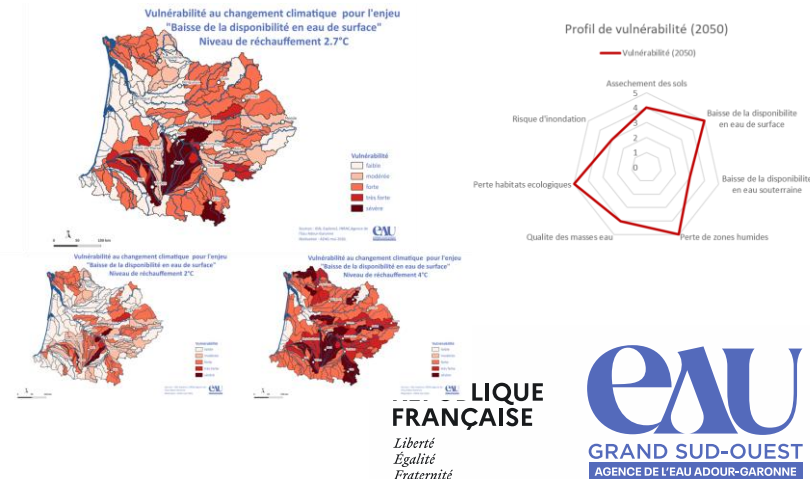
Niveau d'effort et profils de vulnérabilité

Cartes PACC 2018



secteurs à vulnérabilité modérée nécessitant des mesures d'adaptation génériques, flexibles et réversibles (classes 1, 2 et 3 pour plus de la moitié des projections)

secteurs plus vulnérables nécessitant des actions d'adaptation fortes et plus structurantes (classes 4 et 5 pour plus de la moitié des projections)



La vulnérabilité, croisement entre un climat futur et les fragilités actuelles

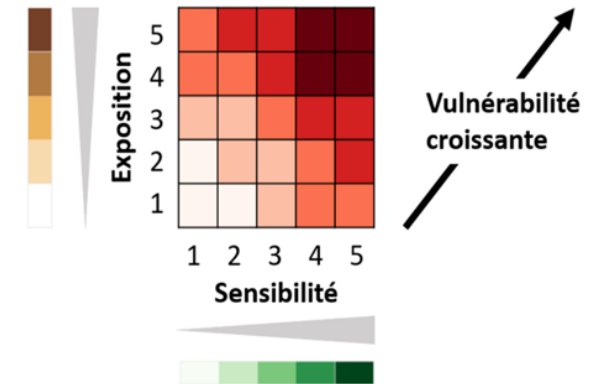
7 enjeux

Disponibilité en eau de surface
Disponibilité en eau souterraine
Assèchement des sols
Qualité de l'eau
Habitats écologiques
Zones humides
Amplification des risques naturels liés à l'eau

Carte des 141 BVG



Approche conceptuelle



Vulnérabilité = Sensibilité actuelle x
Exposition 2030, 2050, 2100

Organisation

- Pilotage Agence avec un comité de suivi (Agence, DREAL, OFB)
- Collaboration avec INRAE pour 6 cartes
- Collaboration avec la CCR pour la carte "amplification des risques naturels liés à l'eau"
- Forte implication du Conseil Scientifique A-G

Un socle de connaissances partagées et actualisables

Ce document stabilise un socle **commun de diagnostic climatique** et une **grille de lecture pour ajuster le niveau d'effort**.

Il contient :

- Un rappel des connaissances sur le CC;
- Une analyse de 7 enjeux traduits dans des cartes de vulnérabilité à la maille BVG (19 cartes) accompagnées des actions possibles pour chaque enjeu;
- Une analyse multi-enjeux.

Une **approche dynamique** :

- Certaines cartes pourront être actualisées lorsque des connaissances évolueront
- La mise à jour à des échéances clefs sera l'occasion de tracer l'action d'adaptation sur le bassin

Cartes de vulnérabilité au changement climatique

Bassin Adour-Garonne

Rapport d'accompagnement



Rapport

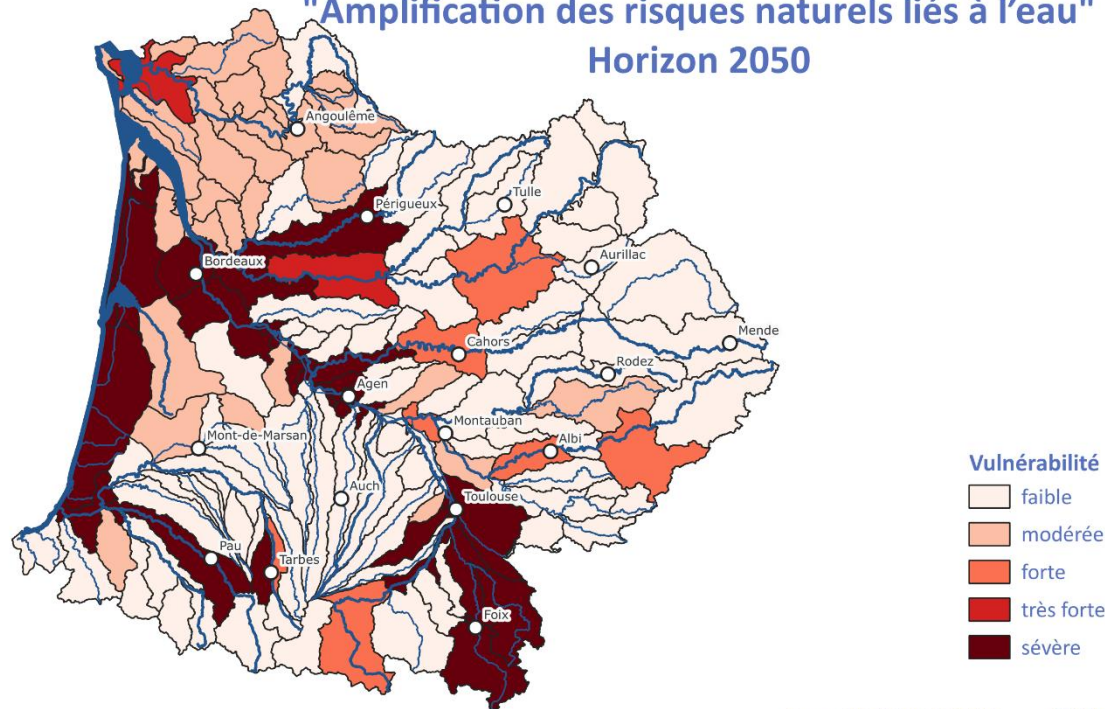
EAU
GRAND SUD-OUEST
COMITE DE BASSIN ADOUR-GARONNE

2026

Statut : non réglementaire, non opposable, mobilisable comme support de dialogue et de planification

Risques liés à l'eau : des vulnérabilités très territorialisées à l'horizon 2050

Vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu
"Amplification des risques naturels liés à l'eau"
Horizon 2050

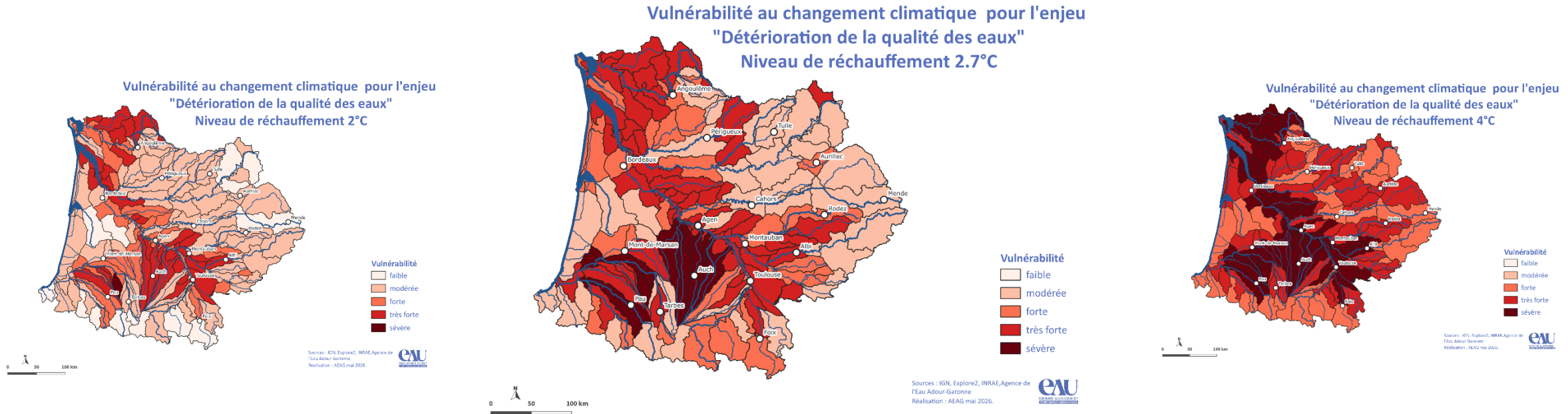


Sources : IGN, CCR 2023, BDNB2024,
Agence de l'Eau Adour-Garonne
Réalisation : AEAG mai 2026.



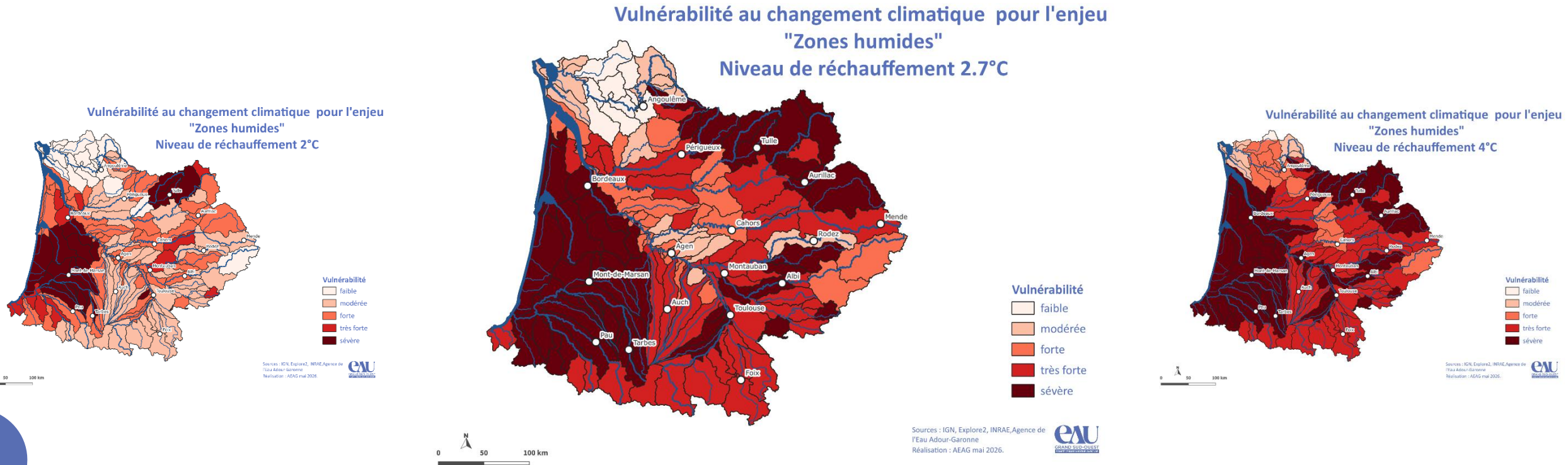
La vulnérabilité se concentre sur certains grands axes, secteurs urbains et littoraux ; cette carte complète, sans les remplacer, les cartographies réglementaires du risque.

Qualité de l'eau : une vulnérabilité qui s'étend avec le réchauffement



Moins de débit et des eaux plus chaudes réduisent les capacités de dilution et d'oxygénation : les fragilités actuelles sont progressivement amplifiées.

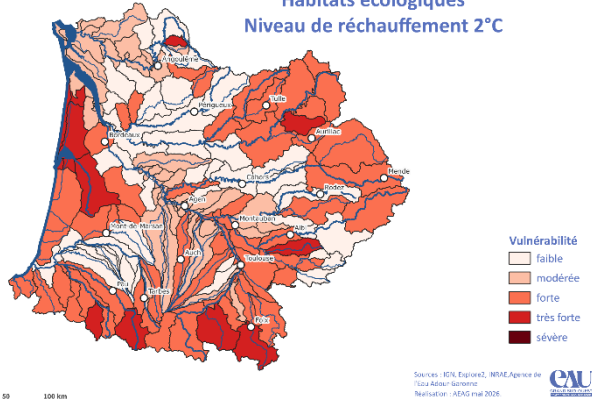
Zones humides : à +2,7 °C, la vulnérabilité change d'échelle



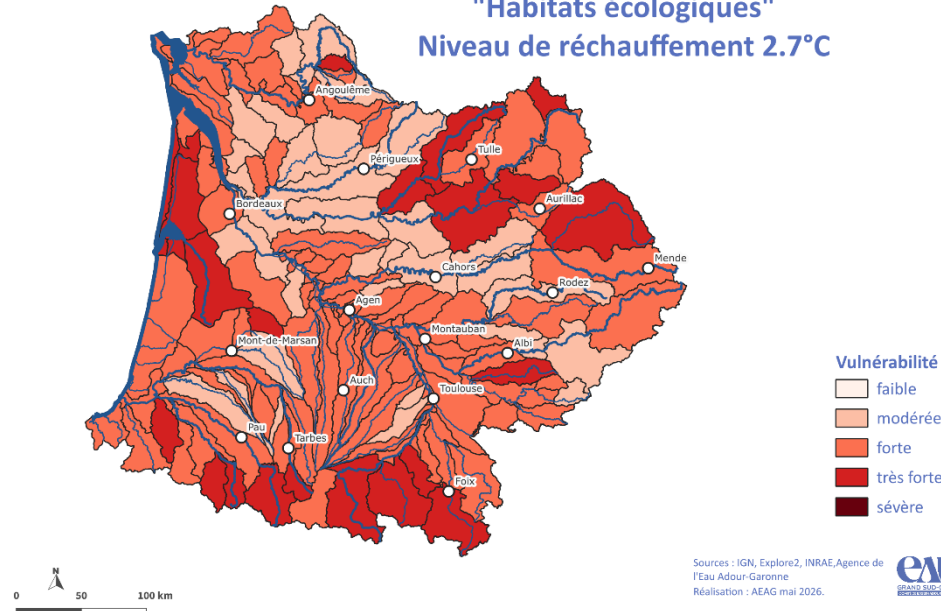
À 2050, l'enjeu devient structurant sur une large partie du bassin : des milieux vulnérables au changement climatique, mais aussi essentiels pour s'y adapter.

Habitats aquatiques : des conditions écologiques de plus en plus contraintes

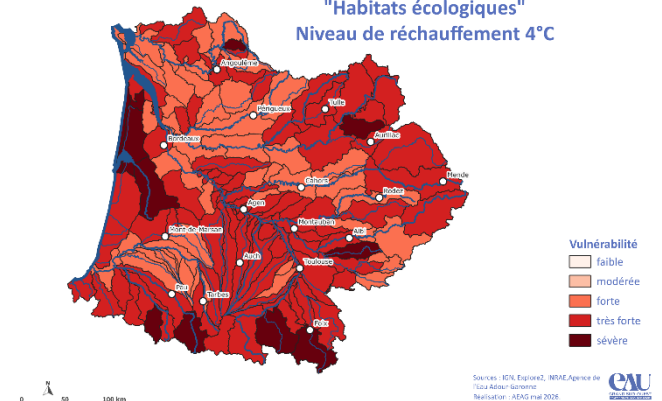
Vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu
"Habitats écologiques"
Niveau de réchauffement 2°C



Vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu
"Habitats écologiques"
Niveau de réchauffement 2.7°C

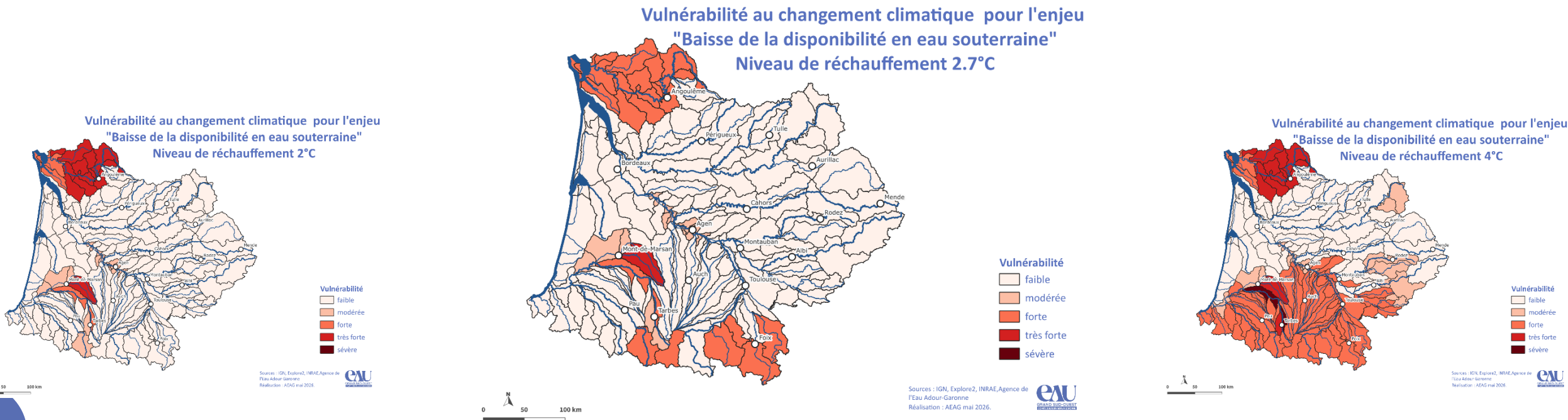


Vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu
"Habitats écologiques"
Niveau de réchauffement 4°C



Baisse des débits, réchauffement de l'eau et intermittence fragilisent progressivement les habitats, les continuités et les zones refuges.

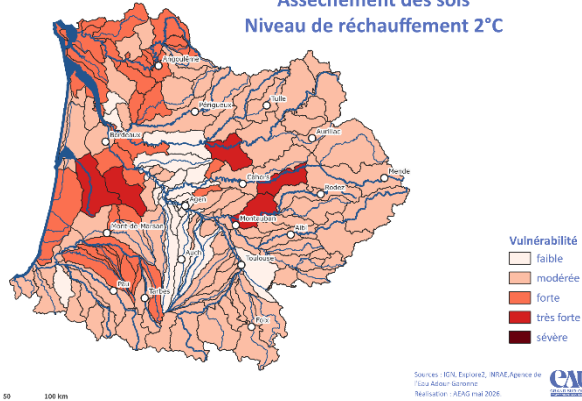
Eaux souterraines : une vulnérabilité plus localisée, mais stratégique sur le temps long



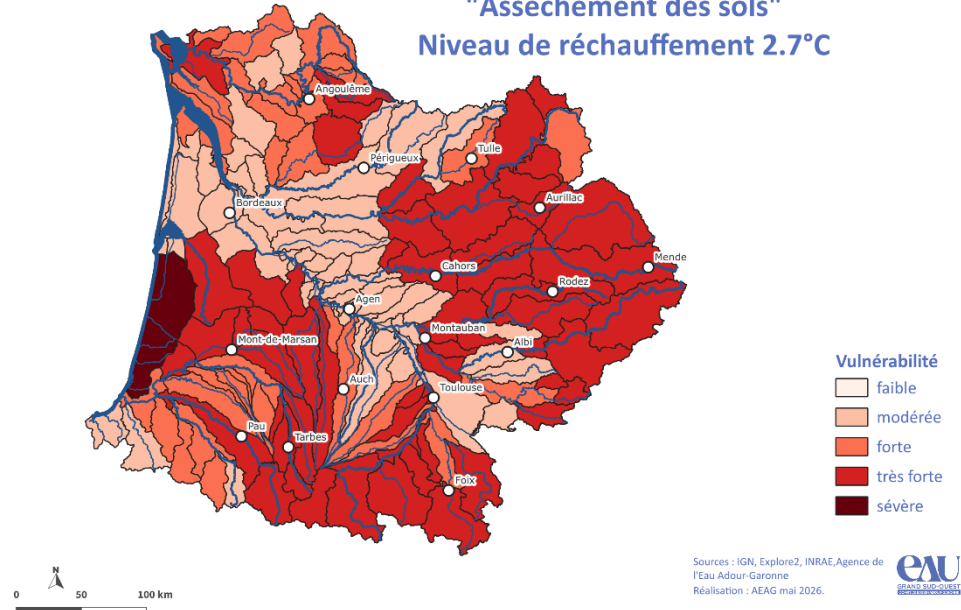
À 2050, les vulnérabilités élevées restent concentrées ; l'enjeu est de préserver le rôle tampon des nappes et d'éviter un report massif des prélèvements de surface.

Sols : un basculement rapide entre +2 °C et +2,7 °C

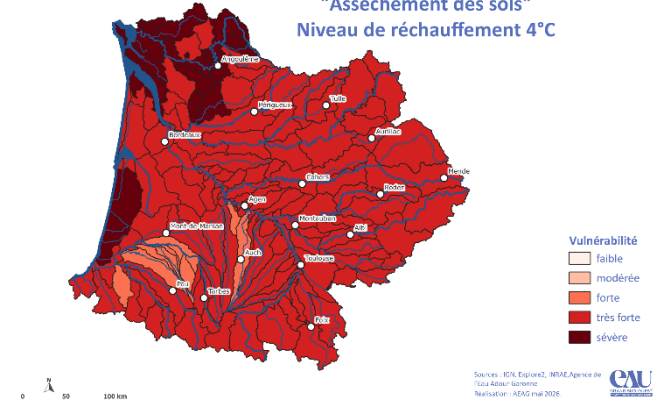
Vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu
"Assèchement des sols"
Niveau de réchauffement 2°C



Vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu
"Assèchement des sols"
Niveau de réchauffement 2.7°C



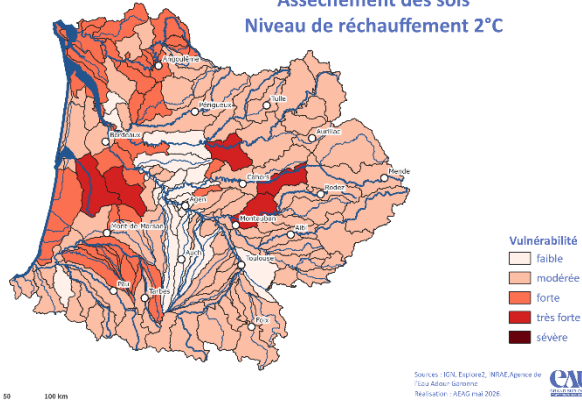
Vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu
"Assèchement des sols"
Niveau de réchauffement 4°C



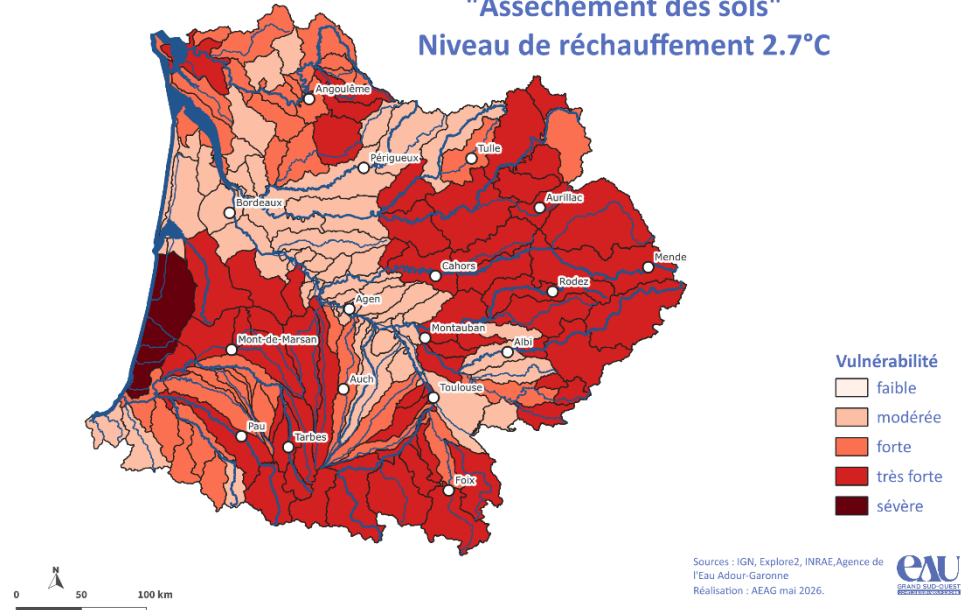
Ce qui reste localisé à +2 °C devient structurant à +2,7 °C, puis quasi généralisé à +4 °C.

Sols : un basculement rapide entre +2 °C et +2,7 °C

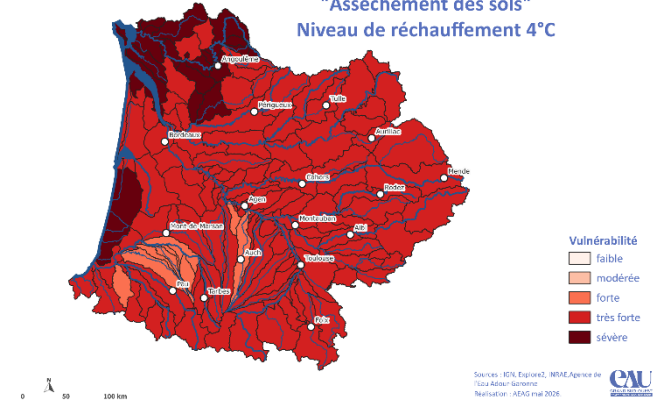
Vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu
"Assèchement des sols"
Niveau de réchauffement 2°C



Vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu
"Assèchement des sols"
Niveau de réchauffement 2.7°C



Vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu
"Assèchement des sols"
Niveau de réchauffement 4°C



Ce qui reste localisé à +2 °C devient structurant à +2,7 °C, puis quasi généralisé à +4 °C.

2050 : les vulnérabilités commencent à faire système

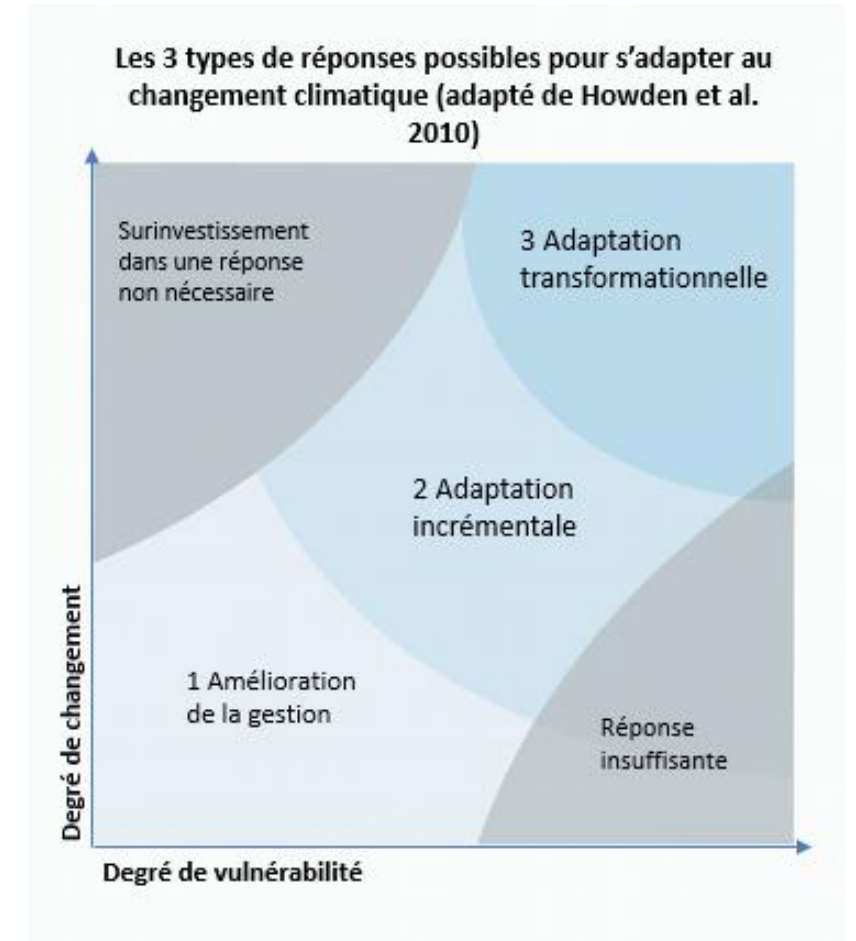
- **49 BVG (1/3)** présentent déjà des cumuls précoces de vulnérabilités à 2050
- **13 %** seulement restent sans vulnérabilité très forte à sévère à +2,7 °C
- **100 % à +4 °C** présentent au moins un enjeu très fortement ou sévèrement vulnérable

L'adaptation ne peut donc plus être pensée enjeu par enjeu : les tensions sur la ressource, les sols, la qualité et les milieux interagissent.



Les cartes ne donnent pas la solution : elles aident à calibrer l'effort

- **Repérer**
les vulnérabilités actuelles et émergentes
- **Prioriser**
les territoires et les enjeux nécessitant davantage d'anticipation
- **Dialoguer et agir**
en croisant le diagnostic climatique avec les réalités locales



Des cartes au diagnostic territorial

Lecture à la maille BVG (BVG Echez)

Ce que la fiche donne à voir

- Signaux dominants à 2050
- Trajectoire 2030-2050-2100
- Lecture multi-enjeux
- Analyse territoriale
- Questions pour le dialogue territorial
- Support d'interprétation
- ...

POINTS SAILLANTS BVG060

Echez

PROFIL DE LECTURE

NIVEAUX LES PLUS MARQUÉS À 2050

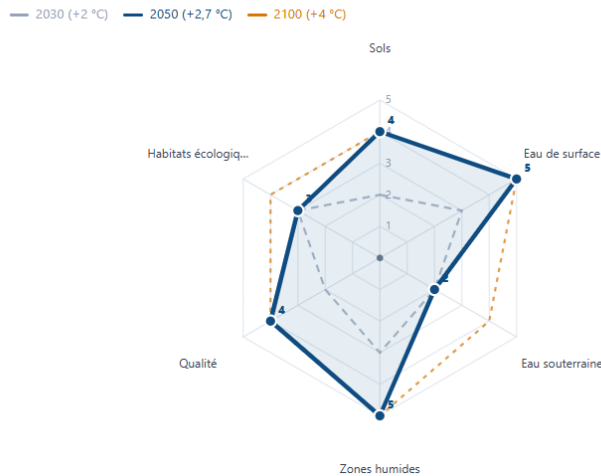
TRAJECTOIRE

profil systémique multi-enjeux

Eau de surface (5 – sévère), Zones humides (5 – sévère) et Risques liés à l'eau (5 – sévère)

aggravation forte

Profil de vulnérabilité à horizon 2050 : où se concentrent les niveaux les plus élevés ?



À 2050, les vulnérabilités les plus marquées hors risques naturels concernent : **Eau de surface, Zones humides, Sols**.
Les risques naturels liés à l'eau sont traités dans le tableau technique car ils ne sont renseignés qu'à 2050.

Détail technique des niveaux — vulnérabilité par horizon et sensibilité actuelle

Attention à la lecture : la sensibilité actuelle est une composante du calcul de vulnérabilité, croisée avec l'exposition climatique. Elle ne doit donc pas être comparée directement aux niveaux de vulnérabilité 2030, 2050 et 2100.

Enjeu	Sensibilité actuelle composante non comparable	Vulnérabilité 2030 (+2 °C)	Vulnérabilité 2050 (+2,7 °C)	Vulnérabilité 2100 (+4 °C)
Assèchement des sols	Modérée	2 — Modérée	4 — Très forte	4 — Très forte
Baisse de la disponibilité en eau de surface	Très forte	3 — Forte	5 — Sévère	5 — Sévère
Baisse de la disponibilité en eau souterraine	Forte	2 — Modérée	2 — Modérée	4 — Très forte
Zones humides	Très forte	3 — Forte	5 — Sévère	5 — Sévère
Détérioration de la qualité des masses d'eau	Forte	2 — Modérée	4 — Très forte	4 — Très forte
Habitats écologiques	Modérée	3 — Forte	3 — Forte	4 — Très forte
Amplification des risques naturels liés à l'eau Disponible uniquement à horizon 2050 dans ce jeu de données.	Non renseignée	n.r.	5 — Sévère	n.r.

Le profil BVG permet de passer d'une couleur sur une carte à une lecture des enjeux dominants, de leur trajectoire 2030–2050–2100 et des questions à discuter localement.

Un bassin déjà vulnérable, mais des moyens pour agir et une ambition pour l'adaptation

- L'adaptation au changement climatique, une priorité du 12ème programme d'intervention (73% du programme) et du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE 2022-2027 & 2028-2033)
- Envisager l'eau comme une matrice de notre qualité de vie sur le bassin Adour-Garonne

