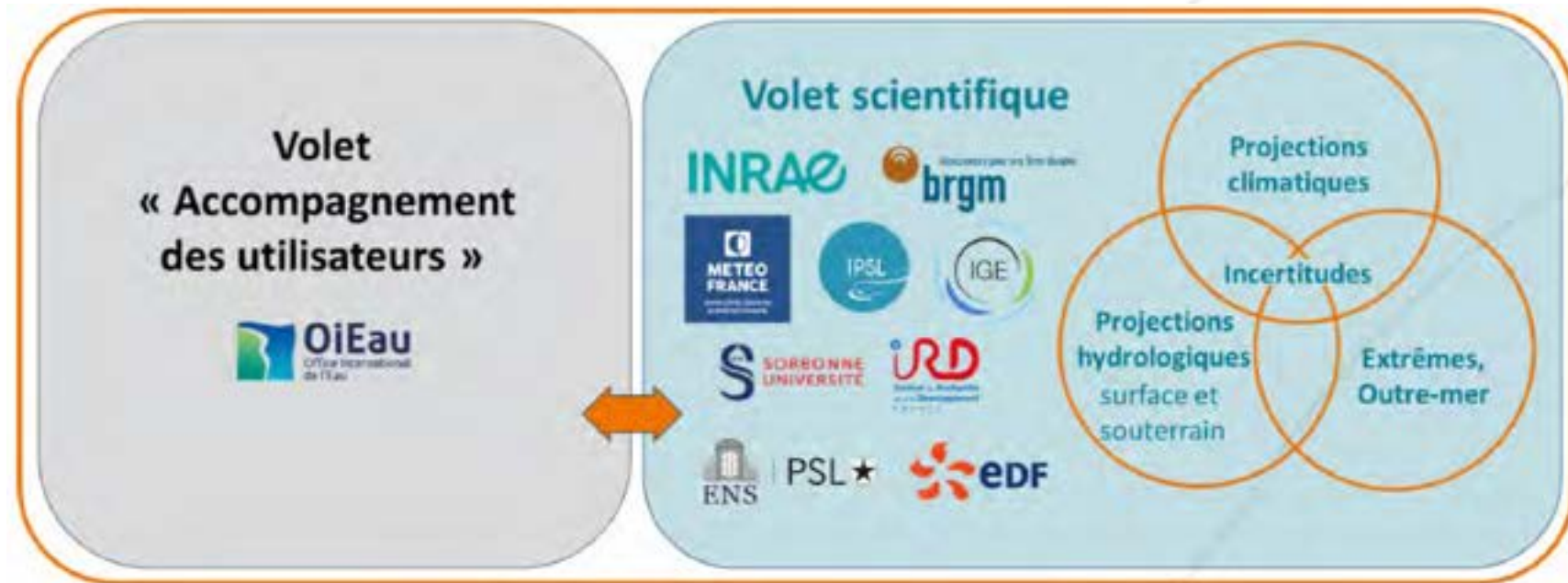




**FUTURS HYDROLOGIQUES EN FRANCE
MÉTROPOLITAINE : PROJECTIONS EXPLORE2,
INCERTITUDES, COMMUNICATION ET ENSEIGNEMENTS
POUR LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE**

**Eric SAUQUET, INRAE, UR RiverLy (Lyon-Grenoble)
Benoît HINGRAY, CNRS, IGE (Grenoble)
pour le consortium Explore2**

- **Un projet pionnier**  (2010-2012)
- **Une envie partagée / mobilisation conjointe scientifiques et acteurs de l'eau :**
 - d'actualiser les connaissances depuis la fin d'  sur la base d'avancées scientifiques et de modèles améliorés = donner une vision du climat et de l'hydrologie futurs possibles pour l'ensemble du territoire hexagonal et du 21e siècle (1976-2100)
 - de faciliter leur appropriation pour l'adaptation
- **Un projet :**
 - muri pendant deux ans (REX) (> 2019)
 - soutenu par le MTECT et l'OFB, coordonné par l'OiEau et INRAE (2021-2025)

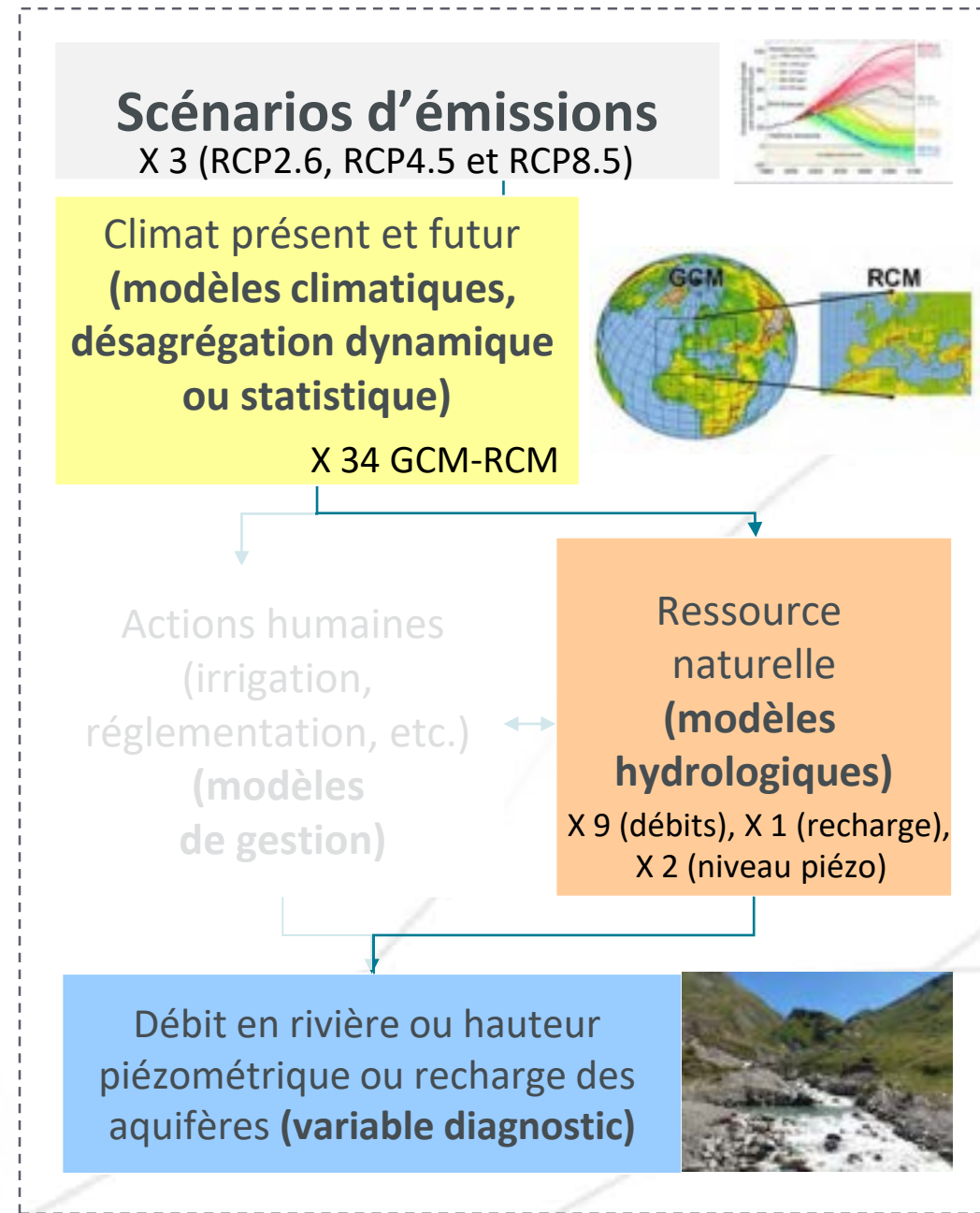


VOLET SCIENTIFIQUE : APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

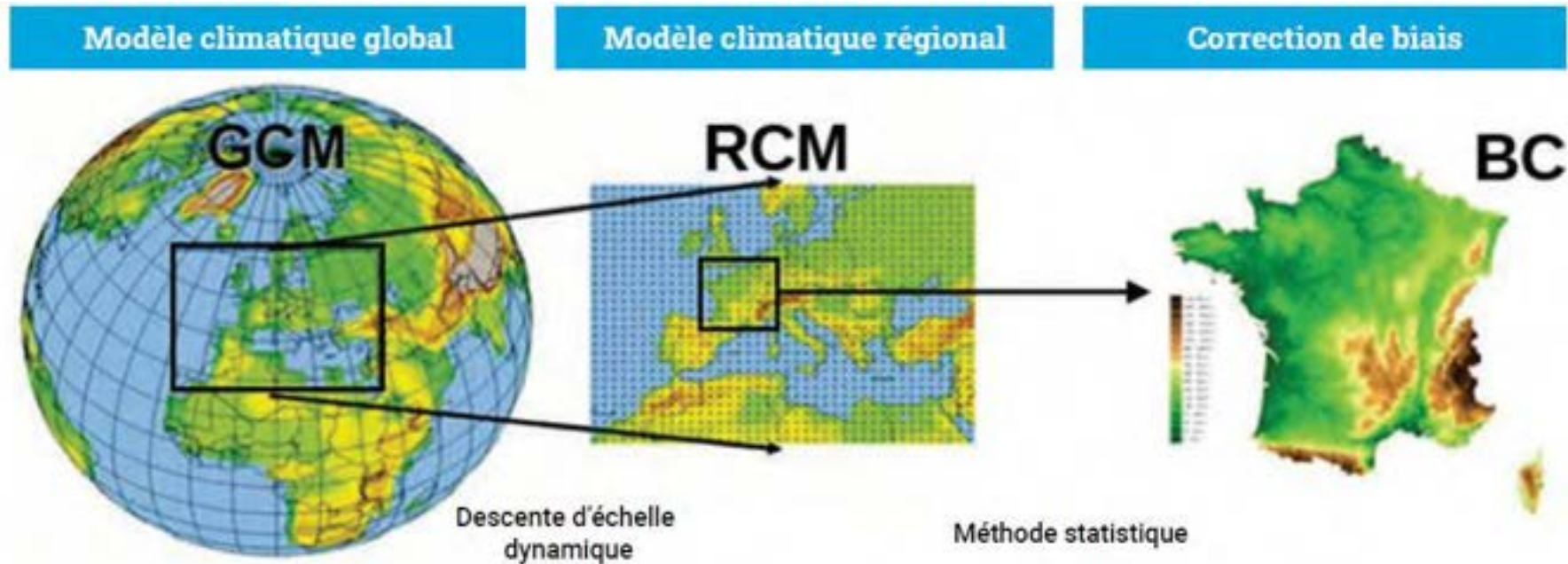
Mise en œuvre d'une approche **multi-scénarios et multi-modèles** uniforme sur l'ensemble du territoire et du 21e siècle pour :

- explorer une large gamme de futurs possibles
- apprécier les incertitudes associées aux projections

➔ **Un ensemble de projections inédit en termes de richesse de modèles appliqués, de couverture spatiale, (~4000 points de simulation) sans équivalent en Europe**

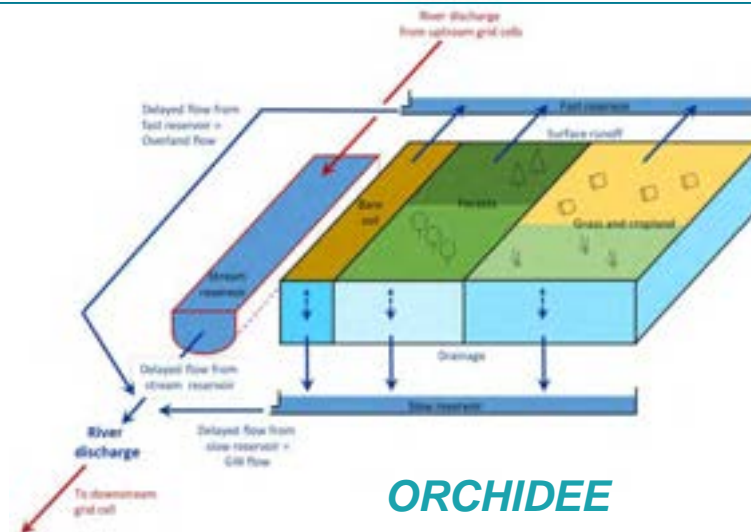
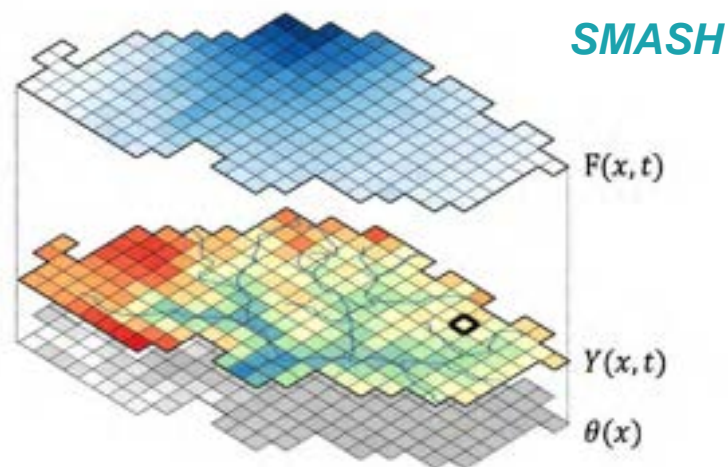


LA MODÉLISATION DU CLIMAT



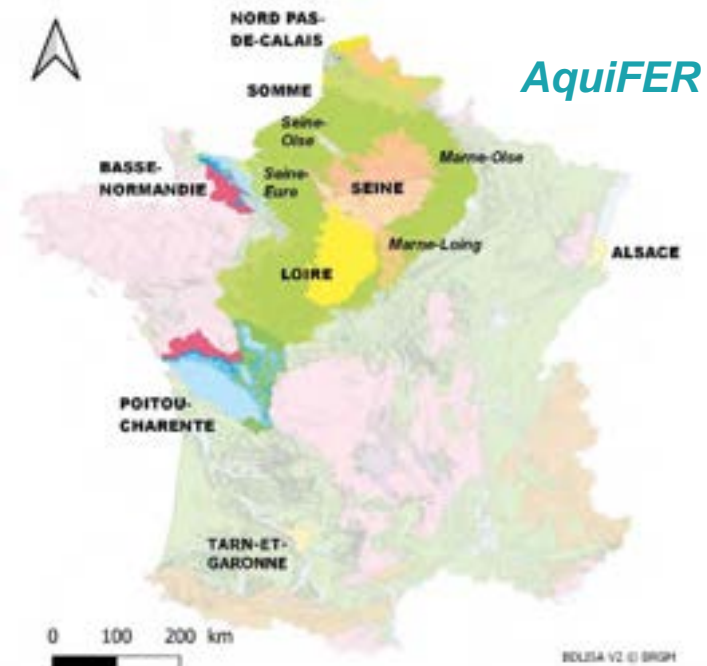
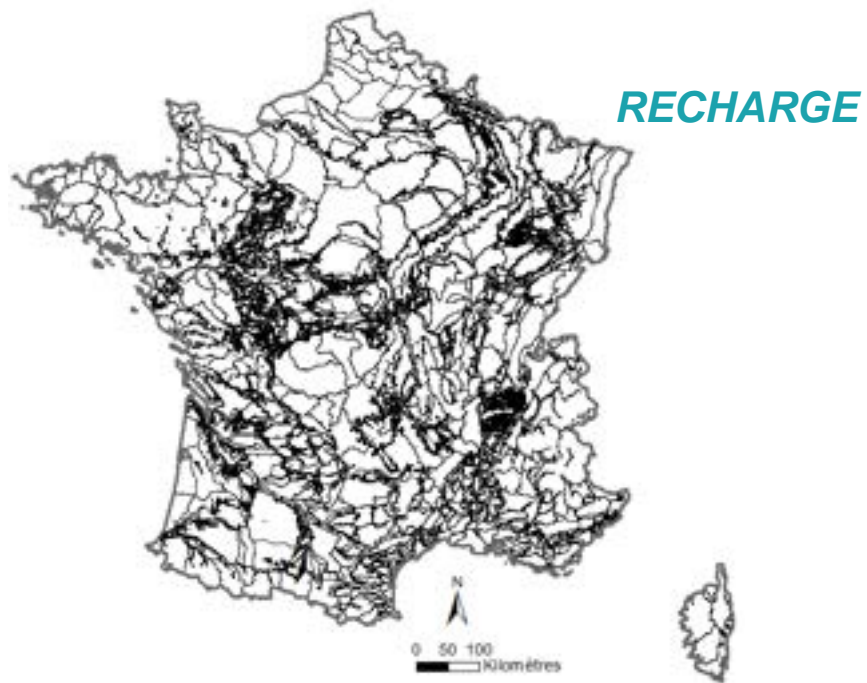
- 3 scénarios d'émission de gaz à effet de serre (RCP2.6, RCP4.5 et RCP8.5)
 - Une sélection experte par Météo-France de 17 combinaisons GCM/RCM (6GCMs, 9 RCMs),
 - Deux méthodes de « correction de biais » (ADAMONT et CDF-t)
- ➔ Des chroniques de précipitations, températures, etc. à résolution de 8 km au pas de temps journalier sur l'ensemble du XXIe siècle

LA MODÉLISATION HYDROLOGIQUE




- 4 à 9 modèles hydrologiques selon les bassins pour décrire les eaux de surface (9 sur la Loire)
 - ➔ Tous alimentés par les mêmes projections du climat ➔ Approche multi-scénarios (ADAMONT et CDF-t pour les modèles conceptuels, ADAMONT pour les modèles à base physique)
 - ➔ Tous projetant une “hydrologie de référence” sur laquelle on peut bâtir des exercices prospectifs (cf. point 46 du plan « Eau »)
 - ➔ Des chroniques journalières de débits, niveaux de nappe, etc. sur les domaines de modélisation (régions, bassins hydrographiques, France hexagonale et Corse)

LA MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE



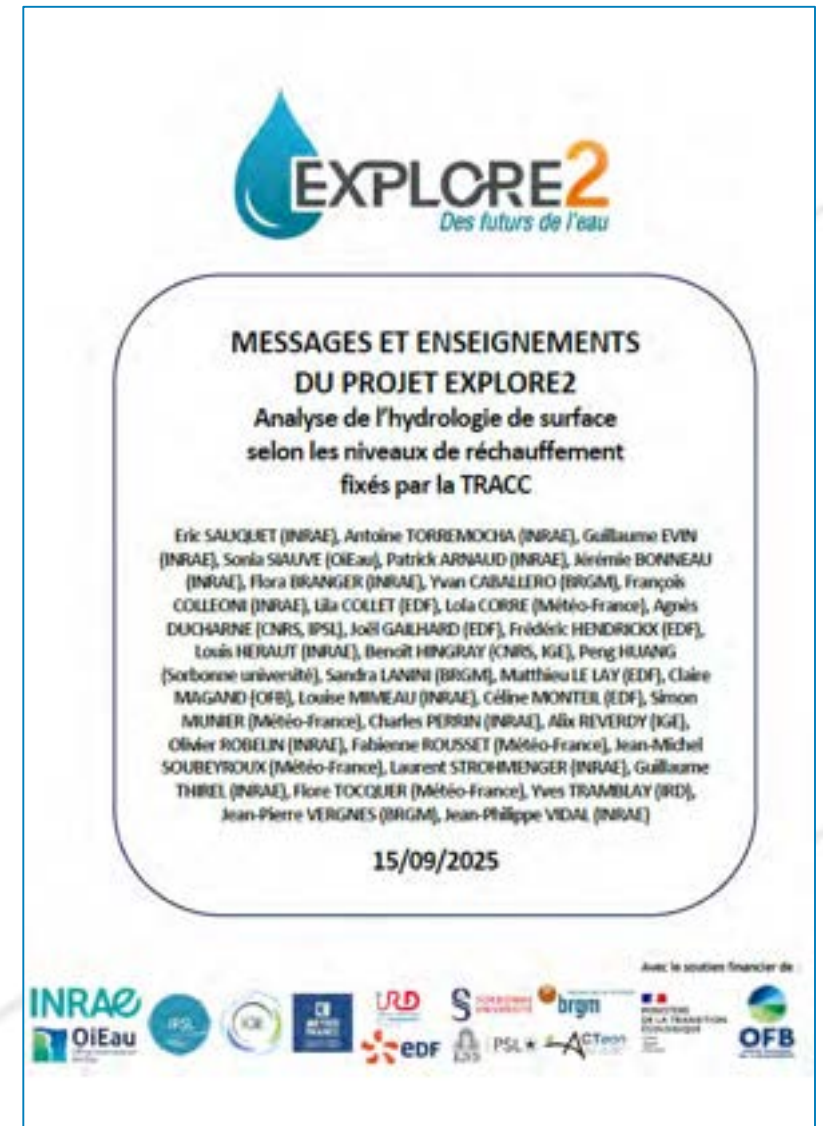
- **Pour les eaux souterraines (dont recharge) :**
 - ➔ **Couverture partielle pour la piézométrie** (Bretagne pour EROS, Nord-Aquitaine pour MONA, grands domaines sédimentaires du nord ouest de la France hexagonale pour AquiFR) **et métropolitaine pour la recharge** (RECHARGE)
 - ➔ **Focus sur les couches affleurantes des aquifères pour AquiFR**

VOLET ACCOMPAGNEMENT

- **Animation et coordination** : OiEau en lien avec le projet  **LIFE Eau & Climat**
- **Objectif principal** : assurer la compréhension des résultats scientifiques produits (projections climat et hydrologie) et leur utilisation future par les acteurs de l'eau
- Création de **comités « utilisateurs »** - les COUTs
- **Qui participe aux COUTs ?** des représentants des Agences de l'eau, EPTB, DREAL, DDT, CEREMA, ADEME, chambre d'agriculture, bureaux d'étude, etc.
- **Modalités d'échange** : des enquêtes en ligne, des discussions sur les résultats et des suggestions de sollicitations

L'ACCOMPAGNEMENT POUR LES BESOINS DE LA TRACC

Des rapports techniques disponibles, des données et des fiches de synthèse sur l'hydrologie (dataverse Explore2-tracc) en complément des portails DRIAS Climat et DRIAS Eau

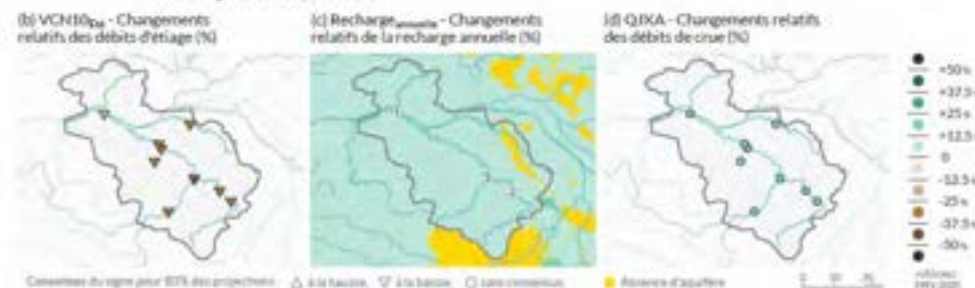
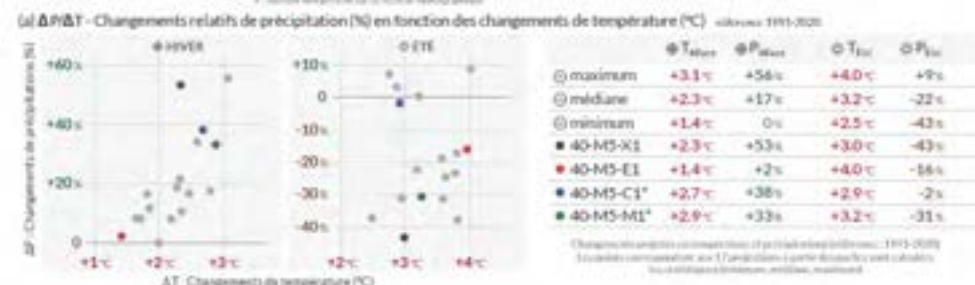
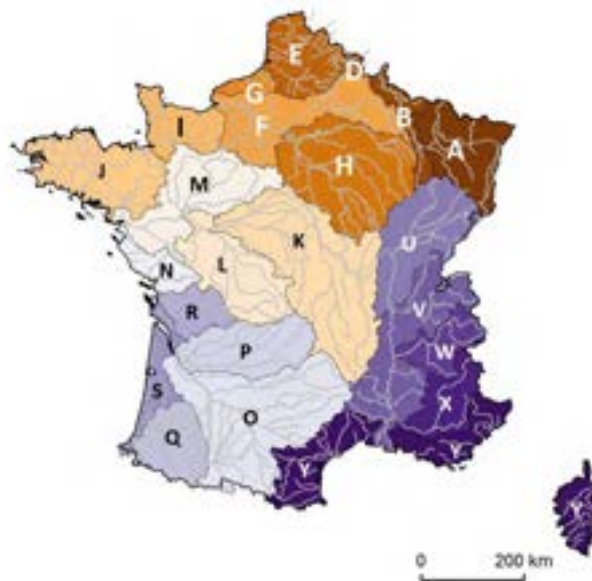


LES FICHES RÉGIONALES POUR LA TRACC

Des fiches de synthèse pour contextualiser le climat et l'hydrologie d'une France à +2.7°C et +4°C sur un découpage en 187 secteurs hydrographiques

Objectifs :

- porter à connaissance les grandes tendances par niveau de réchauffement à l'échelle régionale
- sensibiliser aux incertitudes associées (intervalles, narraTRACCs)



(f) Changements relatifs projetés en débits et recharge (statistiques sur l'ensemble des médianes spatiales des écarts relatifs)


	VCI10-5 _{ann,été}	QA	Recharge _{ann}	⊙ QS _{hiver}	⊙ QS _{printemps}	⊙ QS _{été}	⊙ QS _{automne}	QIXA-10 _{ann}
⊙ maximum	+57%	+58%	+43%	+60%	+70%	+45%	+32%	+340%
⊙ médiane	-28%	-2%	+2%	0%	+6%	-18%	-18%	+10%
⊙ minimum	-71%	-26%	-10%	-45%	-29%	-63%	-61%	-38%
● 40-M5-X1	-69%	+19%	+22%	+34%	+17%	-61%	-29%	+20%
● 40-M5-E1	-21%	-18%	-7%	-18%	-17%	-37%	-26%	+8%
● 40-M5-C1*	—	—	+43%	—	—	—	—	—
● 40-M5-M1*	—	—	+21%	—	—	—	—	—

LES SUPPORTS DE TRANSFERT

- **Connaissance générique sur le projet :**
 - Rapports techniques sur le dataverse d'Explore2 (<https://entrepot.recherche.data.gouv.fr/dataverse/explore2>)
 - > **2 rapports de synthèse sur les principaux messages** par horizon et par niveau de réchauffement
 - > **plusieurs fiches de synthèse par bassin versant** (résultats, diagnostics)
 - Un MOOC <https://e-learning.oieau.fr/enrol/index.php?id=3799> (complément TRACC premier semestre 2026)
- **Accès aux données :**
 - Les portails DRIAS Eau (<https://www.drias-eau.fr>, <https://www.drias-climat.fr>)
 - Le dataverse d'Explore2 (<https://entrepot.recherche.data.gouv.fr/dataverse/explore2>)
- **Visualisation des données :**
 - MEANDRE (<https://meandre.explore2.inrae.fr/>)
présentation guidée des résultats pour débits en hautes, moyennes et basses eaux
 - **A venir MEANDRE-TRACC**



LES SUPPORTS DE TRANSFERT

- **Un guide des bonnes pratiques :**
 - **Mener une étude rétrospective et prospective sur la ressource en eau – Le livre blanc dont Vous êtes le héros** (livrable du projet , auteur J.P. Vidal)
- **Formations sous des formats divers** (écoles chercheurs, hauts fonctionnaires de l'état)
- **Interventions sous des formats divers :**
 - FNSEA, MEDEF, VNF, comités de bassin des agences de l'eau, SNCF...
 - Festivals (Woodstower, Explorer), article dans « Ebullitions », stand up « Le feu au lac » (<https://www.instagram.com/reel/DAWC3s7MgdD>), mise en musique <https://explore2enmusique.github.io>, etc.



Mener une étude rétrospective et prospective sur la ressource en eau: Le livre blanc dont Vous êtes le héros

Search

Table of contents

- Mener une étude rétrospective et prospective sur la ressource en eau
- Avertissements
- Définir l'objet de la quête
- 1 Contexte institutionnel
- 2 Contexte de l'étude
- Préparer son équipement
- 3 Recenser les connaissances existantes
- 4 Collecter les données

Votre quête s'achève ici

Vous n'êtes pas parvenu à franchir tous les obstacles dressés contre vous dans cette quête, et vous échouez là où bien d'autres avant vous ont échoué. Plusieurs raisons possibles à cela :

- Vous n'avez pas réussi à intégrer le déclin de la ressource en eau dans votre stratégie d'adaptation au changement climatique. Vos cultures inadaptées ont souffert d'une sécheresse s'étalant sur cinq longues années qui a réduit les récoltes à zéro, et vous mourrez de faim. Votre quête s'achève ici.
- Vous n'avez pas réussi à intégrer l'augmentation du risque de crue dans votre stratégie d'adaptation au changement climatique. Une crue d'une intensité jamais vue auparavant a ravagé la plus grande partie de votre territoire, et vous vous noyez dans votre sous-sol. Votre quête s'achève ici.

Heureusement, ce livre n'est pas la réalité, et vous pouvez presser l'icône de retour en arrière de votre navigateur pour reprendre votre quête là où vos points d'endurance ou d'habileté vous ont trahi.



un spectacle mi-Jamy, mi-Jamel

Chapitre 1: L'eau

LE FEU AU LAC

5 humoristes, 1 expert-e, 1 thème

jeu 03/10 à 20h

PLASMA

jeu 03/10 à 20h

avec Jacob, Parraine la bonne fée, Charlène Blanchard, Hugo Apruzzese, Mercurio & Eric Sauquet, hydrologue

entrée sur conso, sortie au chapeau

200 gde rue de la Guillotière

69007 Lyon

LES MESSAGES D'EXPLORE2 SUR LES VALEURS MOYENNES POUR UNE FRANCE À +4°C



- **Débits : forte incertitude sur l'intensité des changements projetés**
- Débits annuels : **pas de consensus sur le signe**, sauf au sud de la Loire & Corse (baisse)
- Débits saisonniers :
 - **Hiver : consensus sur une hausse pour un tiers du territoire** (e.g. en montagne), pas de consensus ailleurs (consensus sur une baisse marginaux).
 - **Été : consensus sur une baisse**. Selon les régions, la baisse résulte de la hausse de l'évapotranspiration, de la diminution des précipitations estivales et/ou du manteau neigeux



- **Augmentation de la recharge annuelle** mais avec une incertitude forte



Une variabilité d'une année à l'autre héritée de la variabilité naturelle du climat

LES MESSAGES D'EXPLORE2 SUR LES EXTRÊMES POUR UNE FRANCE À +4°C



- **Augmentation généralisée des pluies intenses journalières** avec un bon consensus entre projections sur le territoire en particulier dans la moitié nord mais **estimations peu fiables aux échelles locales**
- **Evolution des crues peu robuste et soumise à de fortes incertitudes**



- **Intensification des sécheresses des sols**, et plus marquée dans le sud
- **Des sécheresses hydrologiques plus sévères, avec un fort accord sur le signe à l'exception du nord de la France et des secteurs de haute montagne.**

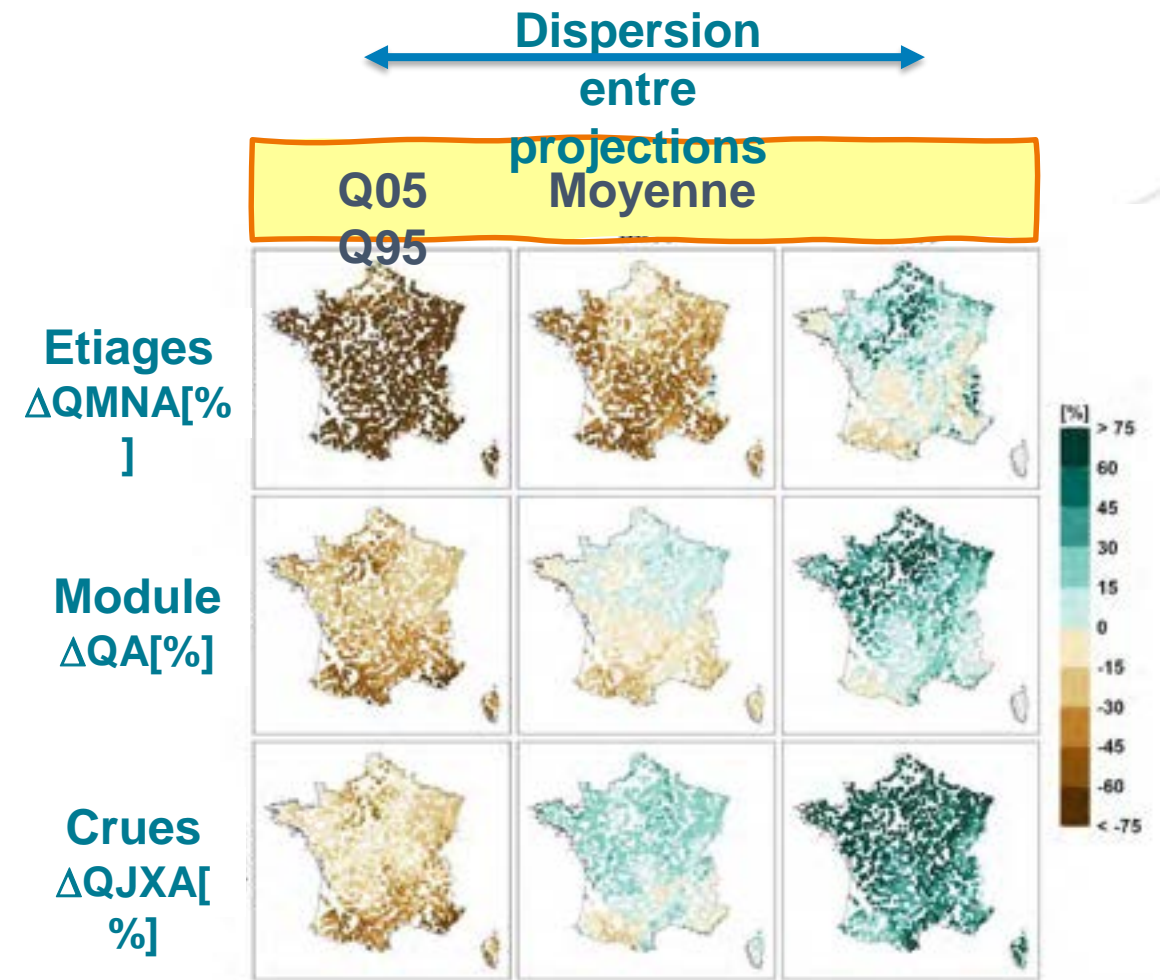
Dans les deux cas, une incertitude importante sur l'intensité des changements

UN TRÈS GRAND ENSEMBLE DE PROJECTIONS (200 à 400+ simulations par point de simulation)

Une pression pour fournir des projections sous la forme d'un risque mesurable

> La tentation probabiliste (avec 3 chiffres significatifs !!)

- Une communication statistique ? ... un piège
> conditionnelle à l'ensemble (scénarios, modèles)
- Risque de décrédibilisation
> ne résiste pas aux actualisations (explore3?)
> au futur vécu
- Véhicule illusion de certitude
> nie l'imperfection des connaissances, modèles
> nie le risque de surprises climatiques
- Risques de mal-adaptations
> enfermer dans des futurs prochainement caduques
> négliger des futurs contrastés mais plausibles



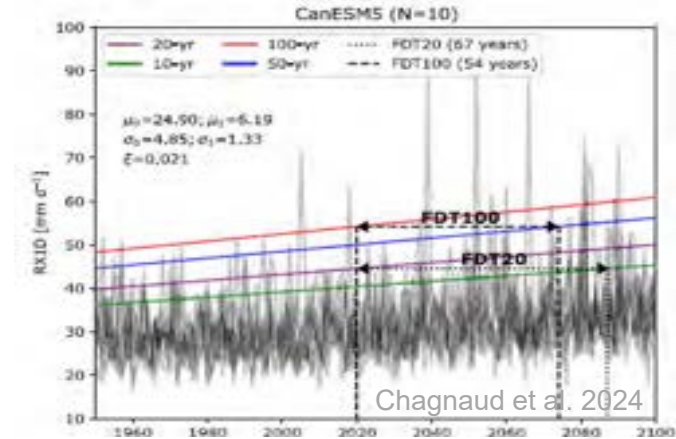
ΔRéponses Climatiques projetés,
RCP8.5, Fin du Siècle
Evin&al. 2025

UN TRÈS GRAND ENSEMBLE DE PROJECTIONS (200 à 400+ simulations par point de simulation)

Une pression pour fournir des projections sous la forme d'un risque mesurable

> La tentation de la surinterprétation (avec 3 chiffres significatifs)

- Une manipulation numérique (et statistique) « facile »
 - > crues/étiages rares, événements extrêmes composés
- Valeur des projections = f(variable, échelle)
 - > les crues aux échelles locales
 - ? RCMs Explore2
 - ? Méthodes de « correction de biais »
- Mauvaise compréhension des projections
 - > recommandations non pertinentes / mal-adaptations



Inondations

En Isère, il ne reste plus rien du hameau de la Bérarde, détruit par les flots

20 juin 2024



Le hameau de la Bérarde (Isère) avant et après les crues du 20 juin 2024
© BFM TV

UN TRÈS GRAND ENSEMBLE DE PROJECTIONS... et un énorme besoin d'accompagnement

Un besoin de développer/partager des bonnes pratiques
d'acculturation collective

Un enjeu : comprendre les ensembles, les données
ce qu'on peut en dire ou pas



Les interactions avec le COUT
Les supports de transfert & vulgarisation
notices, fiches, formations
Méthodologie, concepts, termes appropriés, valeurs



UN TRÈS GRAND ENSEMBLE DE PROJECTIONS...

Des choix/recommandations de communication

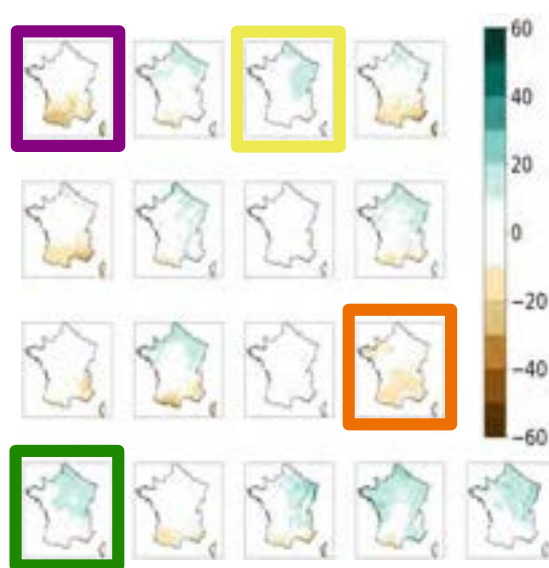


DES futurs de l'eau

DTempératures annuelles



DPrécipitations annuelles (%)



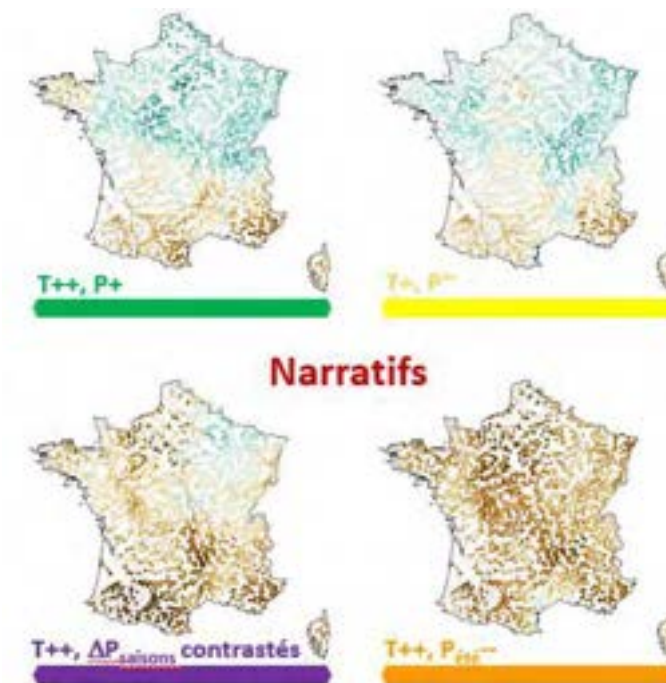
(Source : Corre et al., 2024)

La transparence et l'honnêteté

Les limites de l'exercice, la qualité des simulations...

Des narratifs climatiques (4) au lieu des Q5, Q50, Q95 & des narratifs hydro pour la TRACC

Module
 $\Delta QA[\%]$



UN TRÈS GRAND ENSEMBLE DE PROJECTIONS...

Des choix/recommandations de communication



DES futurs de l'eau

Des futurs du climat selon Explore2

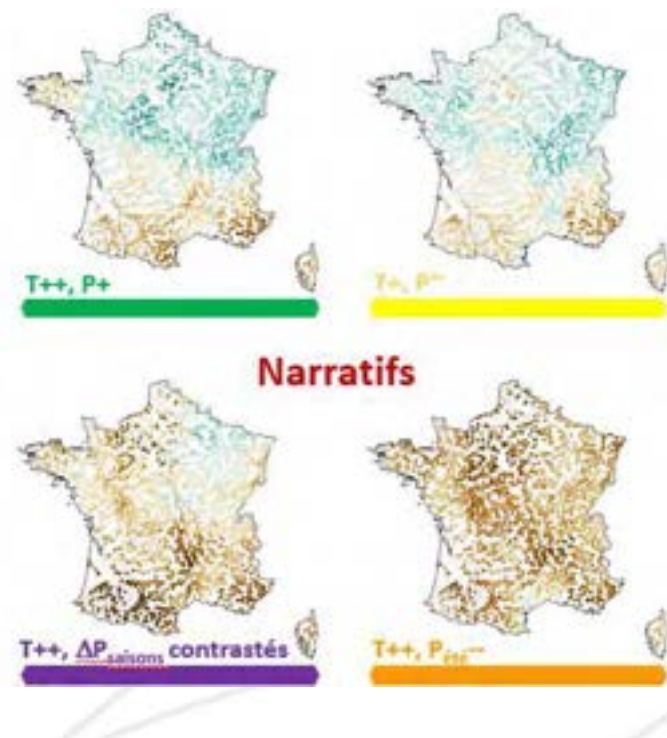
Messages	Confiance	Consensus sur le signal à l'échelle France (sauf précision)
Le réchauffement moyen en France hexagonale se poursuivra, avec une forte incertitude à partir du milieu de siècle entre les scénarios d'émissions modérées et fortes émissions.	Forte	Fort
De siècle pour le scénario de fortes émissions : le réchauffement moyen projeté à l'échelle France est de l'ordre de +4°C (entre 3°C et +5.5°C selon les modèles). Les températures plus élevées de l'ordre de +1,5°C sont projetées dans le sud-est du pays par rapport au nord-ouest.	Forte	Fort
Le réchauffement moyen est légèrement moins marqué que pour la température annuelle. De siècle, pour le scénario de fortes émissions, le réchauffement moyen projeté à l'échelle France est de l'ordre de +3,5°C (entre +3°C et +4,5°C selon les projections).	Forte	Fort
La saison où le réchauffement moyen à l'échelle France est le plus intense. De siècle, pour le scénario de fortes émissions, le réchauffement moyen projeté à l'échelle France est de l'ordre de +4,5°C (entre +3,5°C et +7°C selon les projections).	Forte	Fort
Les évolutions des cumuls annuels de précipitation en France hexagonale sont d'importantes incertitudes. Les engagements projetés varient fortement d'un modèle à un autre et la dispersion augmente avec l'horizon temporel. En moyenne, les changements projetés à l'échelle France sont faibles (proches de zéro).	Forte	Faible
Enfin, à l'exception régionale près, les différentes projections ne s'accordent pas sur le signal des changements. Ces exceptions concernent le nord-est de la France et le sud-est et près des Pyrénées (basses des cumuls) et concernent uniquement le scénario de fortes émissions.	Forte	Modéré à fort selon les régions

La transparence et l'honnêteté

Les limites de l'exercice, la qualité des simulations...

Des narratifs climatiques (4) au lieu des Q5, Q50, Q95 & des narratifs hydro pour la TRACC

Module ΔQA[%]

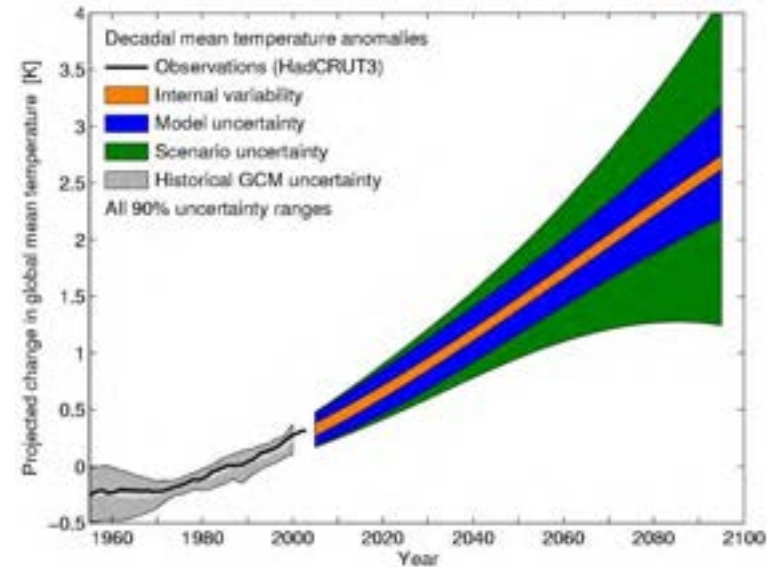
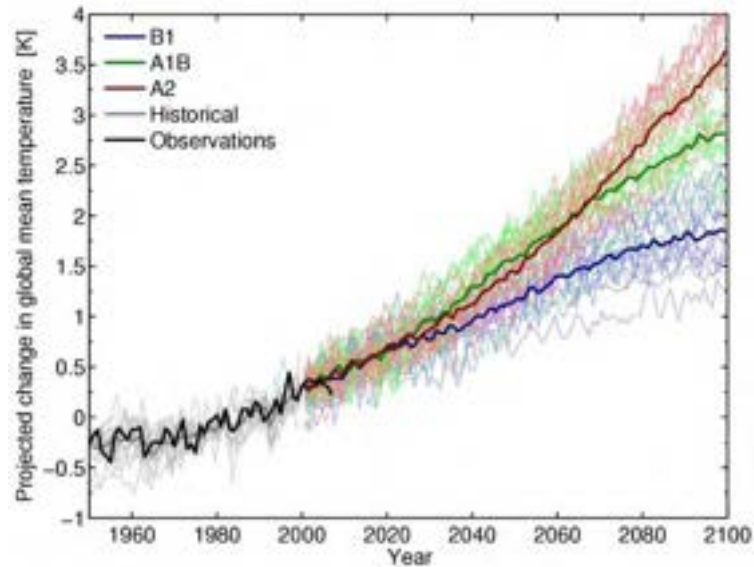


- Le consensus modèles, la confiance scientifique
- Toujours afficher la plage de dispersion des projections & Une précision appropriée sur les projections chiffrées (+13% > autour de 10%)



LES INCERTITUDES, CA VIENT D'OÙ ?

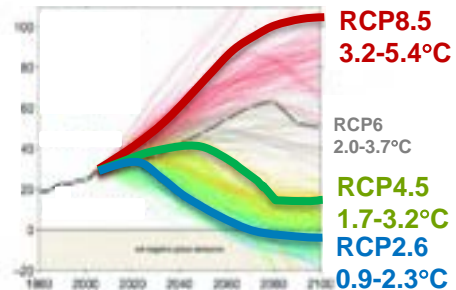
Une description détaillée de l'ensemble pour mieux le comprendre



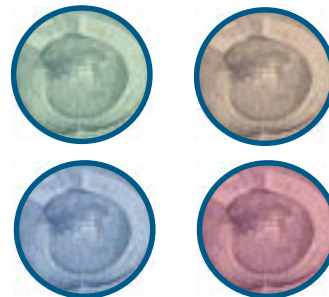
Hawkins&Sutton2009

- Les émissions futures

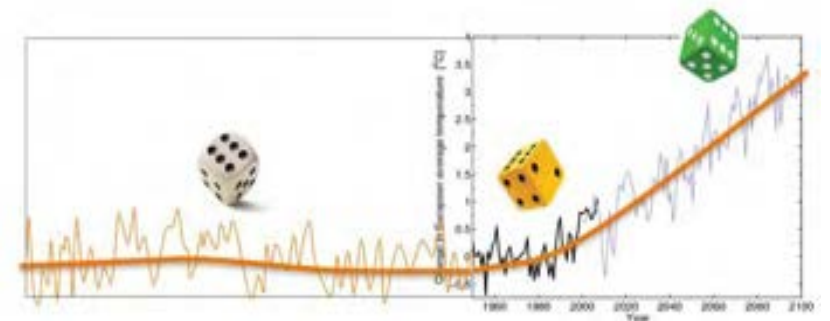
Emissions CO₂ globales
(fossiles & industrie) [GtCO₂/an]



- Les incertitudes de modélisation



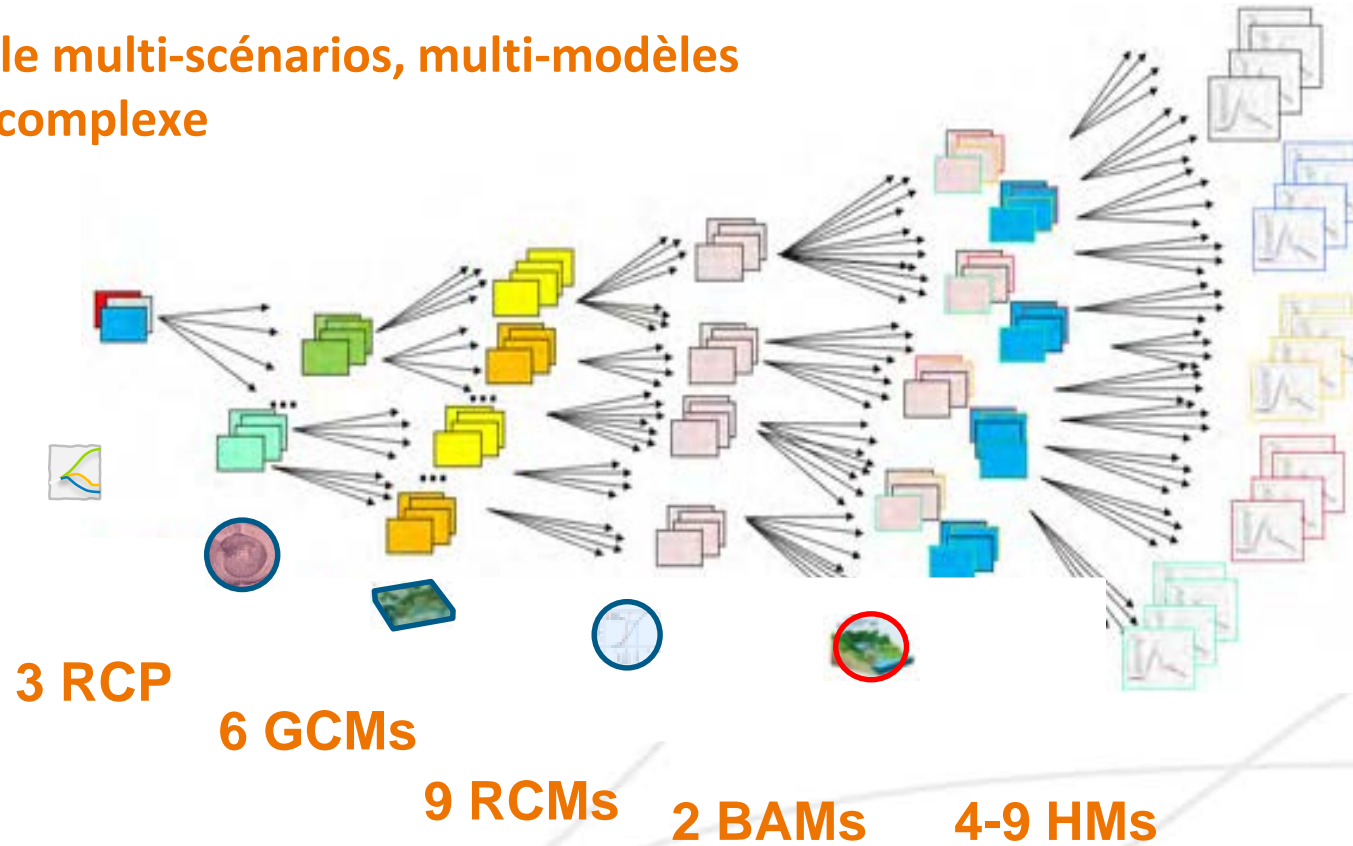
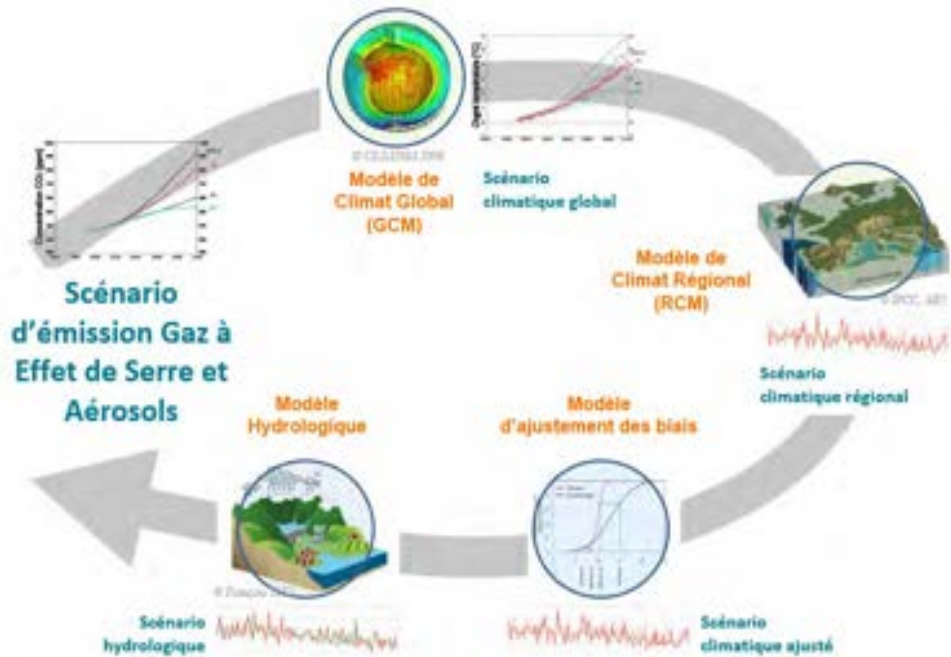
- La variabilité interne du climat



LES INCERTITUDES, CA VIENT D'OÙ ?

Une description détaillée de l'ensemble pour mieux le comprendre

Explore2: un ensemble multi-scénarios, multi-modèles riche mais complexe

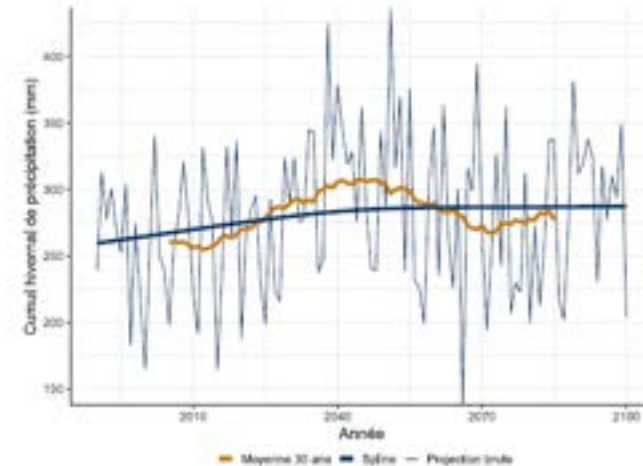
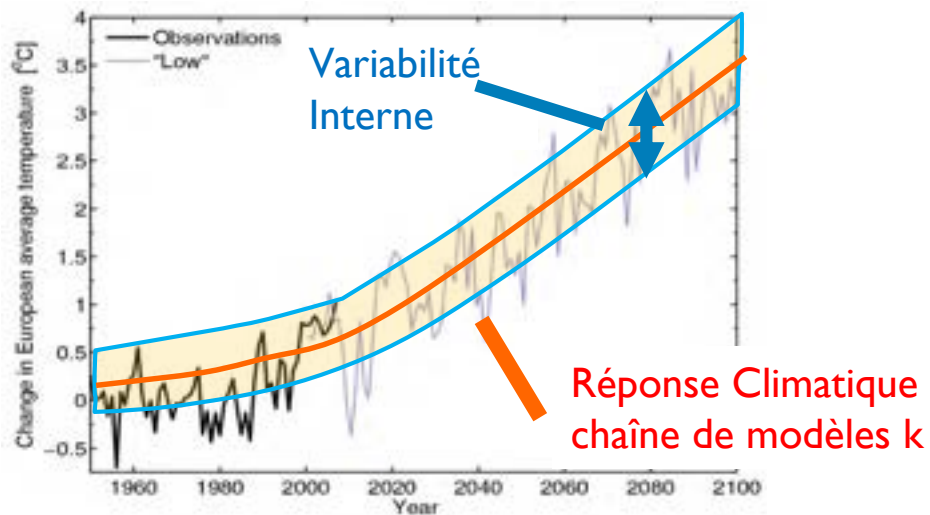


LES INCERTITUDES, CA VIENT D'OÙ ?

Deux challenges majeurs

Identifier la réponse climatique (la tendance de fond) de chaque chaîne de simulation

Séparer la réponse climatique du bruit stochastique de la variabilité interne



La moyenne 30ans (e.g. de Pan) est potentiellement **un mauvais estimateur** de la réponse climatique

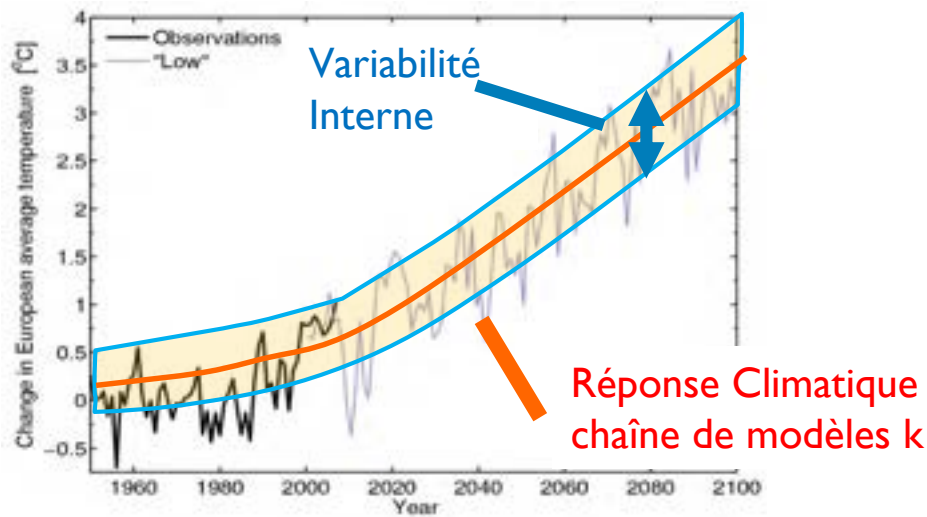
Les SMILES (large ensembles multi-runs) **not an option** pour les études d'impact

LES INCERTITUDES, CA VIENT D'OÙ ?

Deux challenges majeurs

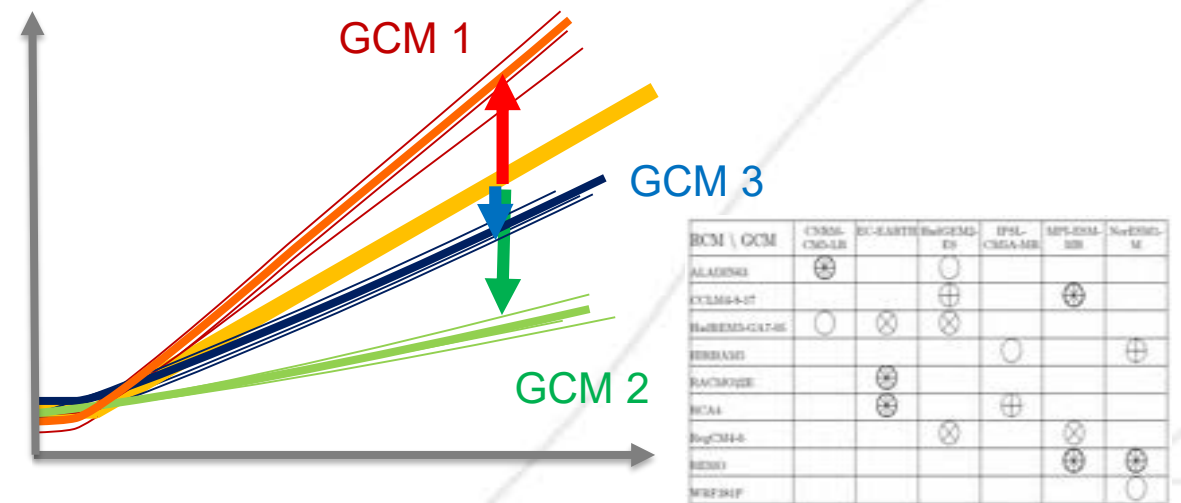
Identifier la réponse climatique (la tendance de fond) de chaque chaîne de simulation

Séparer la réponse climatique du bruit stochastique de la variabilité interne



Estimer l'effet principal de chaque modèle individuel sur la réponse climatique

Estimer la déviation moyenne à la moyenne d'ensemble



Ensembles incomplets
(e.g. EuroCordex/Explore2)

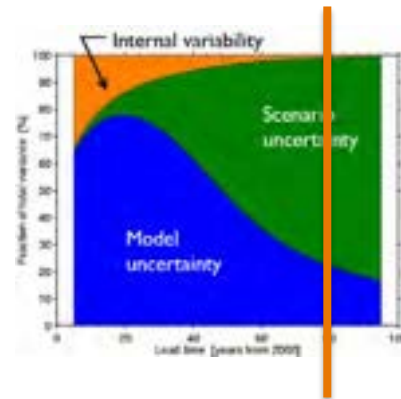
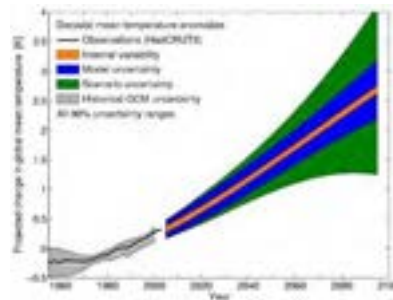
LES INCERTITUDES, CA VIENT D'OÙ ?

Réponses Climatiques, RCP8.5, Fin du Siècle

Les sources principales d'incertitude dépendent de la variable et de la région

Les modèles climatiques régionaux sont toujours une source d'incertitude importante

Contributions relatives [%]
de chaque catégorie de modèle
À l'incertitude totale
Sur Δ réponse climatique [%]



Etiages
 $\Delta QMNA$ [%]

Module
 ΔQA [%]

Crues
 $\Delta QJXA$ [%]

RCPs



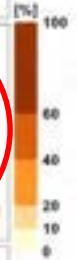
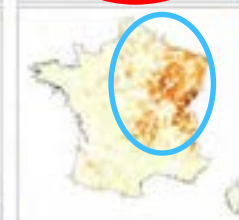
GCMs



RCMs



HMs



Interactions

Evin&al. 2025

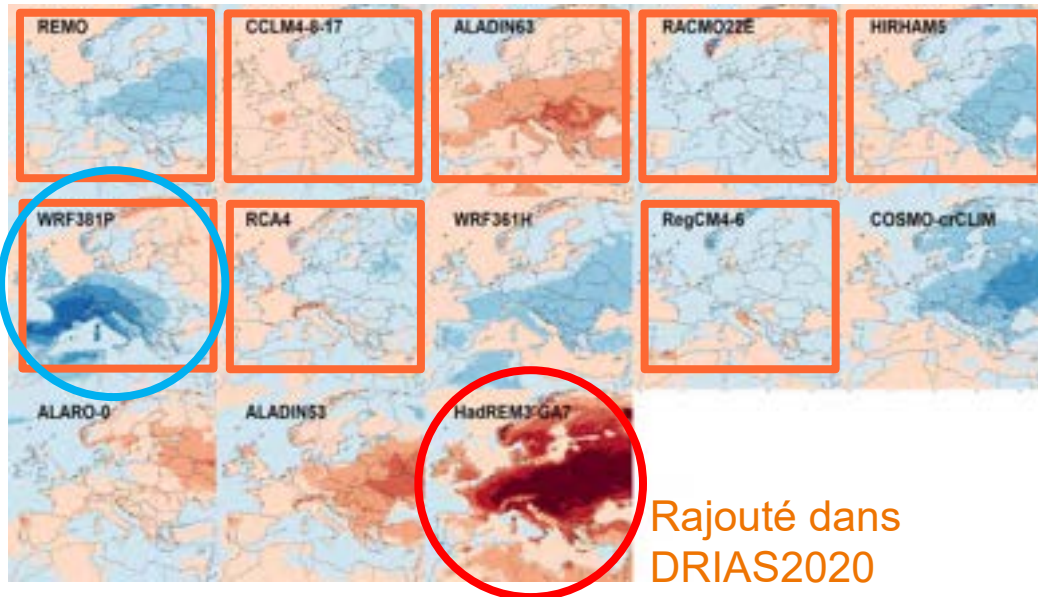
LES INCERTITUDES, CA VIENT D'OÙ ?

Effets Principaux, RCP8.5, Fin du Siècle

Un ou deux modèles individuels peuvent avoir des réponses climatiques très contrastées et avoir une contribution large à l'incertitude modèle, parfois localement

Effets principaux de chaque RCM (13 RCMs Eurocordex)

Temp. hiver Δ TDJF [°C]



Evin&al. 2021

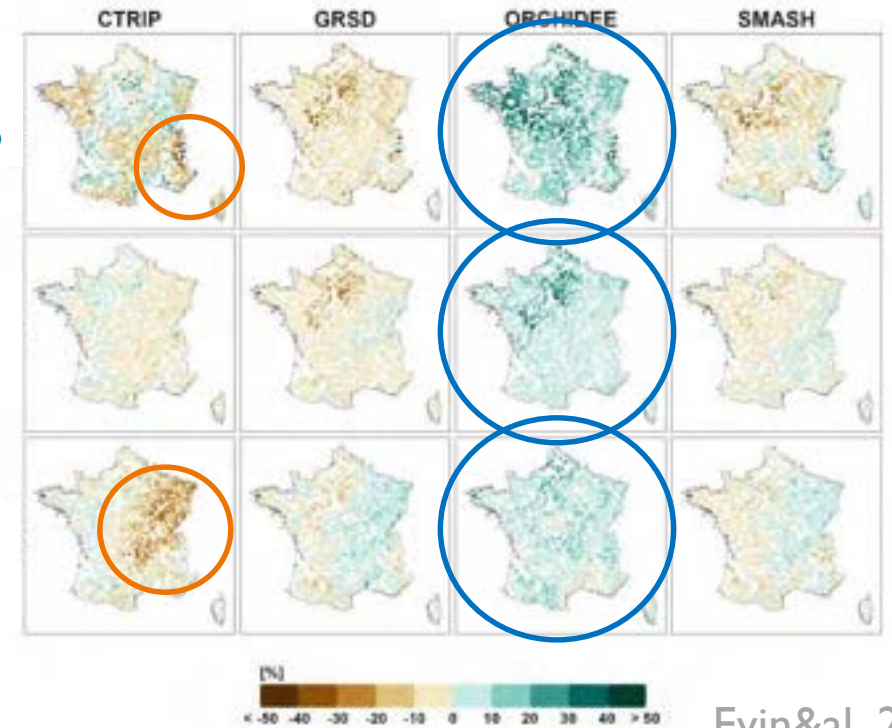
WRF381P réchauffe beaucoup moins
HadREM3 réchauffe beaucoup plus
que la moyenne d'ensemble

Effets principaux de chaque Modèle Hydrologique

Etiages
 Δ QMNA[%]
]

Module
 Δ QA[%]

Crues
 Δ QJXA[%]



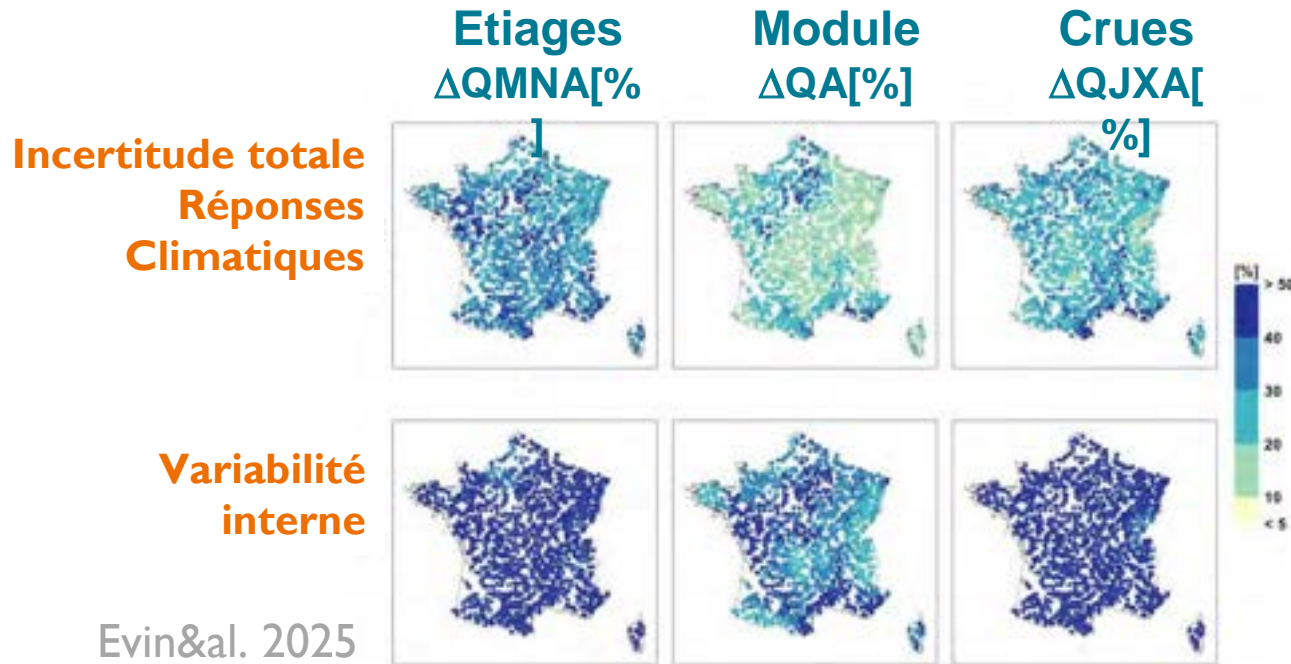
Evin&al. 2025

ORCHIDEE assèche moins / est plus humide
que la moyenne d'ensemble

LES INCERTITUDES, CA VIENT D'OÙ ?

Réponses Climatiques et IV, RCP8.5, Fin du Siècle

La variabilité interne peut augmenter de façon significative la sévérité des changements projetés

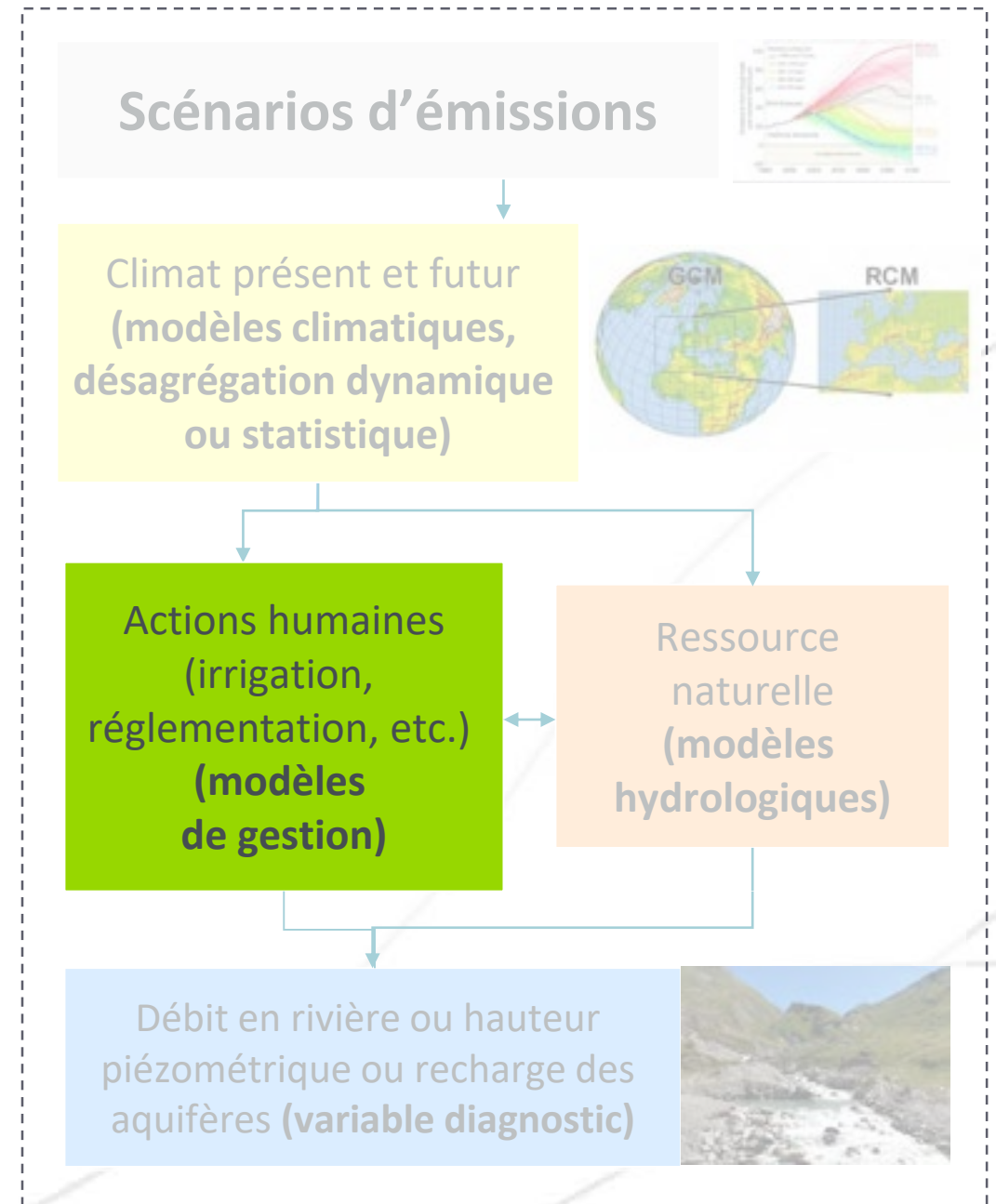


Fluctuations dues à la variabilité interne du même ordre de grandeur que la dispersion entre les réponses climatiques des différentes chaînes de simulation

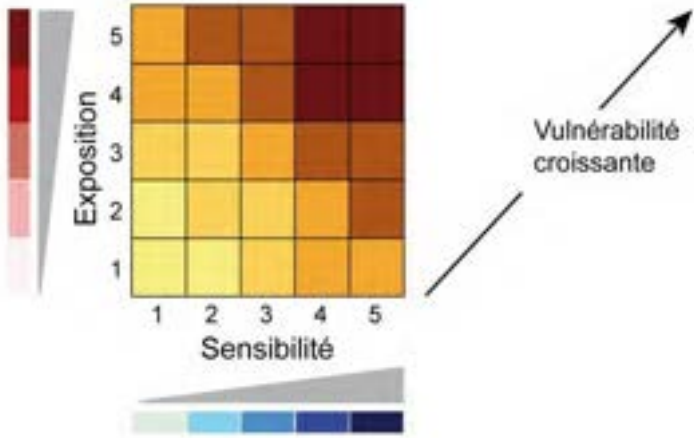
EXPLORE2 : UN NOUVEAU RÉFÉRENTIEL

Une étude nationale exploitant **EXPLORE2** Des futurs de l'eau pour quantifier les évolutions théoriques entre 2020 et 2050 des prélèvements en eau et des consommations associées selon trois scénarios prospectifs, réalisée par **France Stratégie**

- Le premier, « tendanciel », prolonge les tendances passées
 - Le second, « politiques publiques », simule la mise en place de politiques publiques récemment annoncées
 - Le troisième, « de rupture », se caractérise par un usage sobre de l'eau
- ➔ Note de synthèse (France Stratégie, La note d'analyse, janvier 2025, n°148)



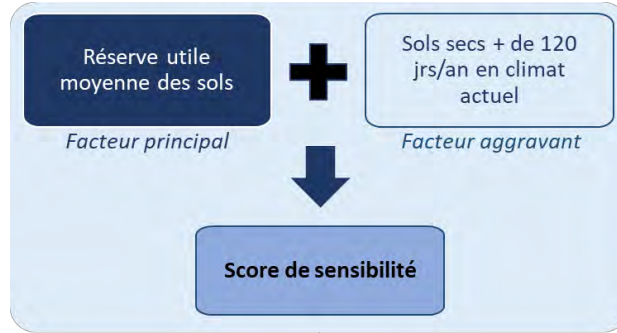
Approche conceptuelle



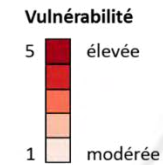
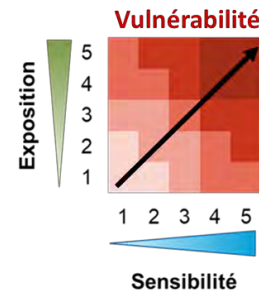
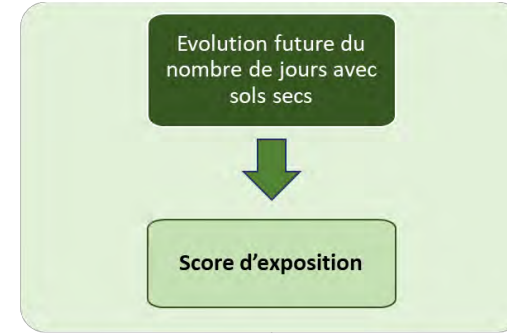
**Vulnérabilité =
Sensibilité +
Exposition**



Caractéristiques actuelles des territoires:
Facteurs de vulnérabilité non climatiques

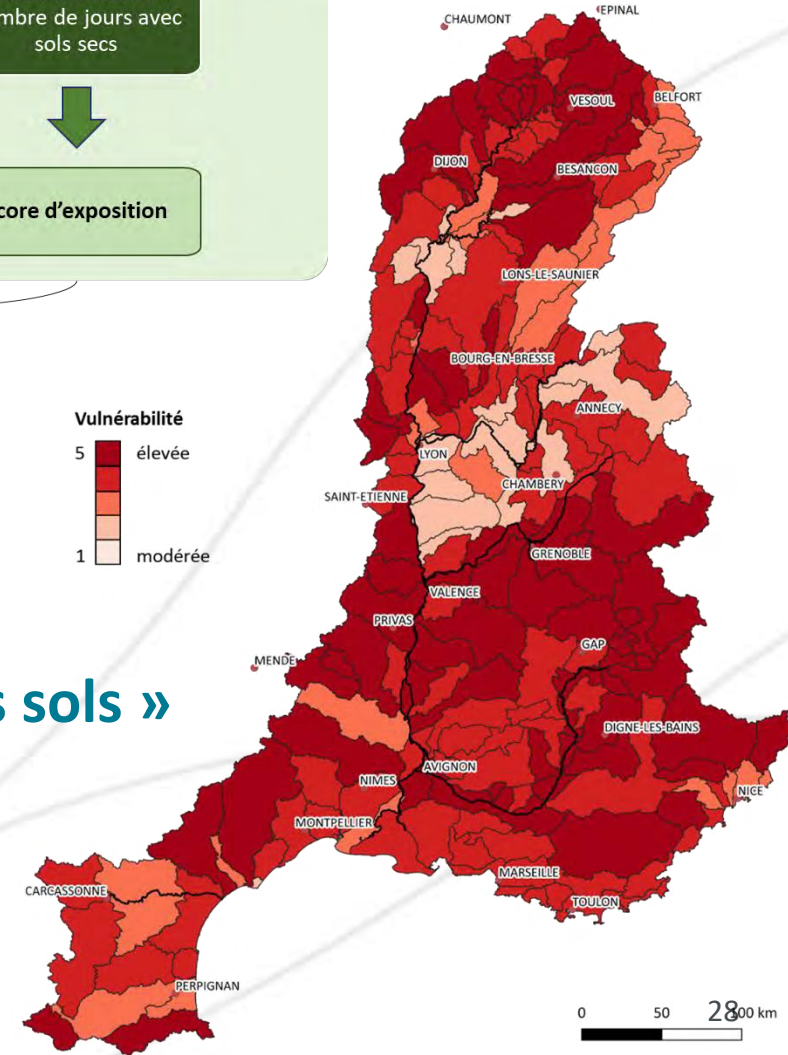


Changement climatique
Projections climatiques et hydrologiques



Enjeu « assèchement des sols »

Collaboration Agences de l'eau
Rhône-Méditerranée-Corse et
Adour-Garonne



CONCLUSIONS SUR LE DEVENIR DU CYCLE DE L'EAU EN FRANCE

- **La gestion de l'eau de demain sera nécessairement différente** pour s'adapter au changement des régimes hydrologiques
- **Des certitudes sur une diminution des ressources estivales sur la quasi intégralité du territoire**
- **Des évolutions incertaines pour de nombreuses autres variables hydroclimatiques**
→ rechercher les adaptations sans regrets, garder une réserve d'agilité/adaptabilité
- **Il existera toujours une variabilité interne** (chaque année sera différente)
→ nécessité de s'adapter aux situations moyennes et extrêmes (potentiellement **inédites**)
- **Chaque territoire est spécifique** (trajectoires climatiques différentes sur le territoire)
→ des stratégies d'adaptation à différencier (fonction notamment des incertitudes), revoir des choix (des usages)...

LES ENSEIGNEMENTS POUR LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE

- **Un travail conséquent** pour définir un plan d'expérience pour le diagnostic, l'élaboration des projections... « **accepté** » **par tous** (fonction des exigences des modèles)
- **Des progrès attendus sur les modélisations, des souhaits d'affiner les échelles, de mieux décrire les extrêmes** (ex. climat ⇔ phénomènes de convection, hydrologie ⇔ échange nappe-rivière, modélisation des glaciers, qualité de l'eau & intégration de l'effet CO₂, et à terme ressource ⇔ gestion de l'eau)
- **Des surprises sont toujours possibles** (cf. correction de biais)
- **Des questions récurrentes sur la qualité et le choix des modèles**
 - Filtrage des bons versus mauvais modèles ? Echantillonnage de projections représentatives ?
 - Est-ce possible ? Est-ce légitime ? A quel niveau faire le filtrage : climat, impact ?
 - Quelle implication possible des modélisateurs du climat ?

LES ENSEIGNEMENTS POUR LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE

- **Une étude qui nécessite de changer de posture** (ne plus être uniquement « pourvoyeur de données », se placer dans une optique d'application de la recherche, de co-construction...)
- **Le besoin d'une communication concertée et soutenue par la communauté française** (critique positive, risque de décrédibilisation de l'ensemble des scientifiques)
- **Ne pas négliger les aspects accompagnements sous toutes ses formes.**
Des efforts faits (cf. DRIAS) mais accès aujourd'hui complexe
(découplage téléchargement des données / accompagnement, parcours labyrinthique)
- **Il faut s'emparer de nos résultats** (ne pas laisser à des « lobbies » le soin de (mal) communiquer nos conclusions) et **les qualifier avec honnêteté** (ne pas être sur-confiant dans les valeurs des projections, sur les capacités des modèles à représenter des phénomènes physiques, sur la résolution effective des modèles, sur des conclusions impossibles à donner faute de modélisation...)
- **Assumer qu'on ne pourra pas répondre à tout** (e.g. densité de points de simulation, crues rapides...)

QUELQUES LIENS ET RÉFÉRENCES

Rapports, fiches de synthèse :

- Dataverse Explore2 : <https://entrepot.recherche.data.gouv.fr/dataverse/explore2>

Quelques publications :

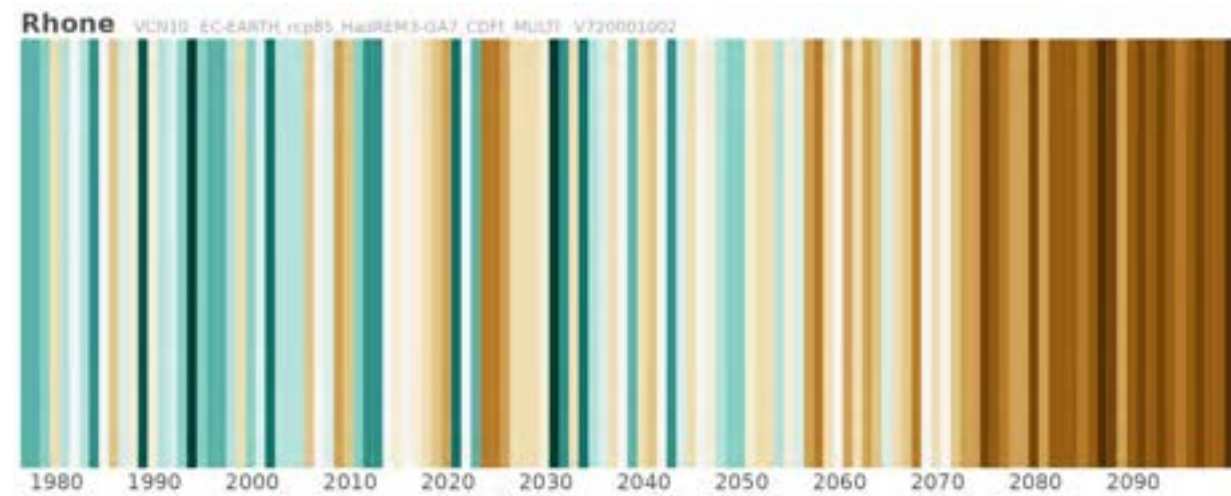
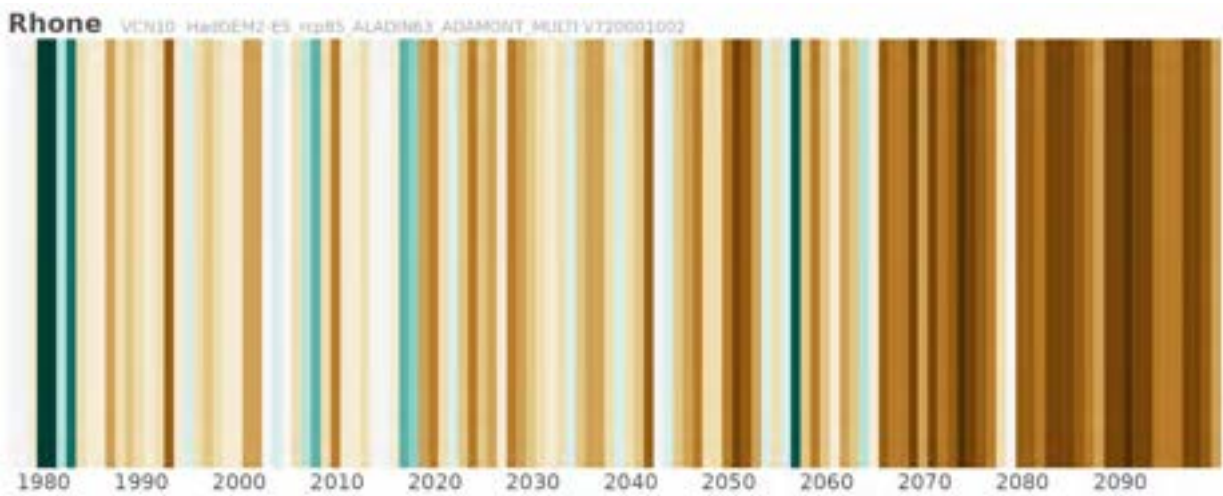
- Trambly *et al.*, 2025. Evolution of flood generating processes under climate change in France, <https://doi.org/10.5194/egusphere-2025-1635>
- Sauquet *et al.*, 2025. A large ensemble of streamflow and groundwater projections in France, <https://doi.org/10.5194/egusphere-2025-1788>
- Evin *et al.*, 2025. Uncertainty sources in Explore2 projections: Regional Climate Models and Internal Variability matter. <https://doi.org/10.5194/egusphere-2025-2727>
- Evin *et al.*, 2021. Balanced Estimate and Uncertainty Assessment of European Climate Change with EURO-CORDEX. <https://doi.org/10.5194/esd-2021-8>
- Jeantet *et al.*, 2025, Climate change impacts on groundwater simulated using the AquifR modelling platform. <https://doi.org/10.5194/egusphere-2025-93>

Accès aux données :

- Les portails DRIAS (<https://www.drias-eau.fr>, <https://www.drias-climat.fr>)
- Le dataverse d'Explore2 (<https://entrepot.recherche.data.gouv.fr/dataverse/explore2>)

Vulgarisation et visualisation des données :

- MEANDRE <https://meandre.explore2.inrae.fr>
- MOOC <https://e-learning.oieau.fr/enrol/index.php?id=3799>



Merci de votre attention

