

Journées Techniques AIRMF

« Territoires en sécheresse longue durée : crise et solutions, retours d'expérience des Pyrénées-Orientales »

IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES RESSOURCES EN EAUX SOUTERRAINES DES PYRÉNÉES ORIENTALES : EXPLORE 2

Perpignan, mardi 1^{er} avril 2025

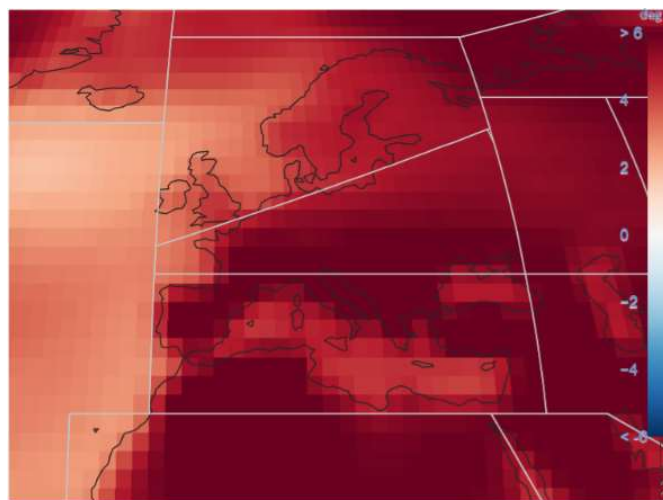
Yvan Caballero
BRGM Montpellier

Contact: y.caballero@brgm.fr

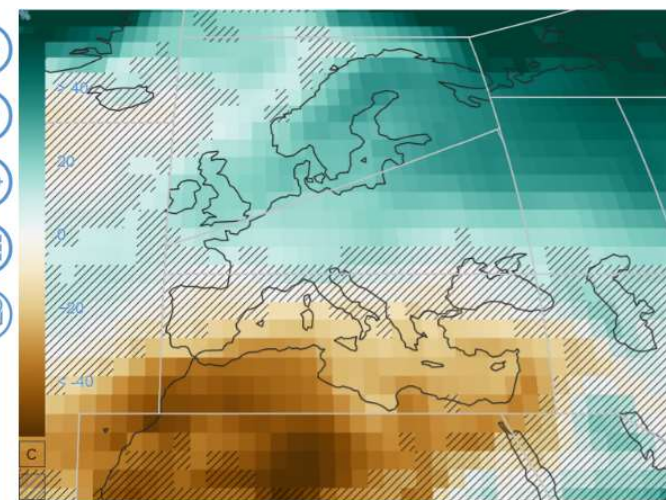


CONTEXTE: COMMENT INFORMER LES GESTIONNAIRES DE LA RESSOURCE EN EAU SUR LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA FRANCE?

Δ Température été (°C)



Δ Précipitations hiver (%)



Changements projetés en 2081-2100 par rapport à 1981-2010, sous RCP8.5

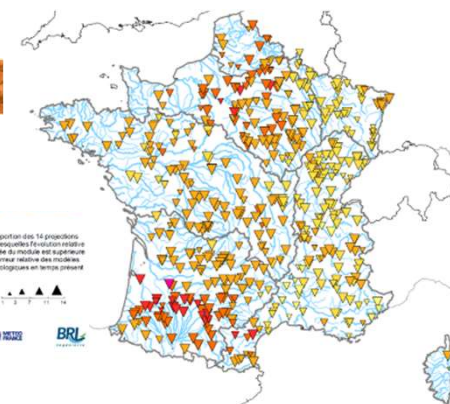
(29 modèles de climat)
(<https://interactive-atlas.ipcc.ch>)

→ Des connaissances à renouveler en parallèle d'un phénomène qui se déploie/s'intensifie

→ Des données à des échelles trop grossières pour engager des réflexions sur des adaptations régionales

CONTEXTE: COMMENT INFORMER LES GESTIONNAIRES DE LA RESSOURCE EN EAU SUR LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA FRANCE?

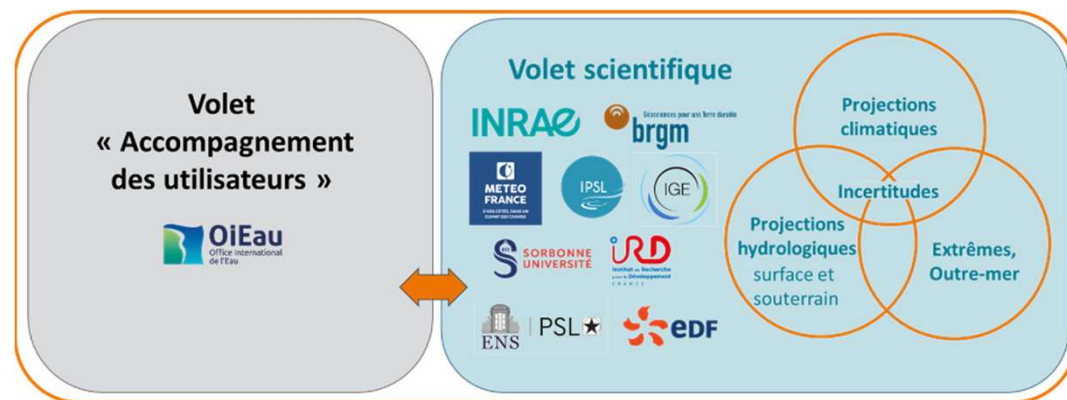
(2010-2013) : Une étude nationale pionnière → EXPLORE 2070



2019 : Retour d'expérience (Irstea & OFB):

- Mise à jour nécessaire
- +
- Echelle régionale et concertation nécessaire
- +
- mieux décrire les incertitudes

(2021 – 2024) : EXPLORE 2: « Les futurs de l'eau »



Budget: 2,2 M€

Co-financements:



Assistance à maîtrise d'ouvrage:



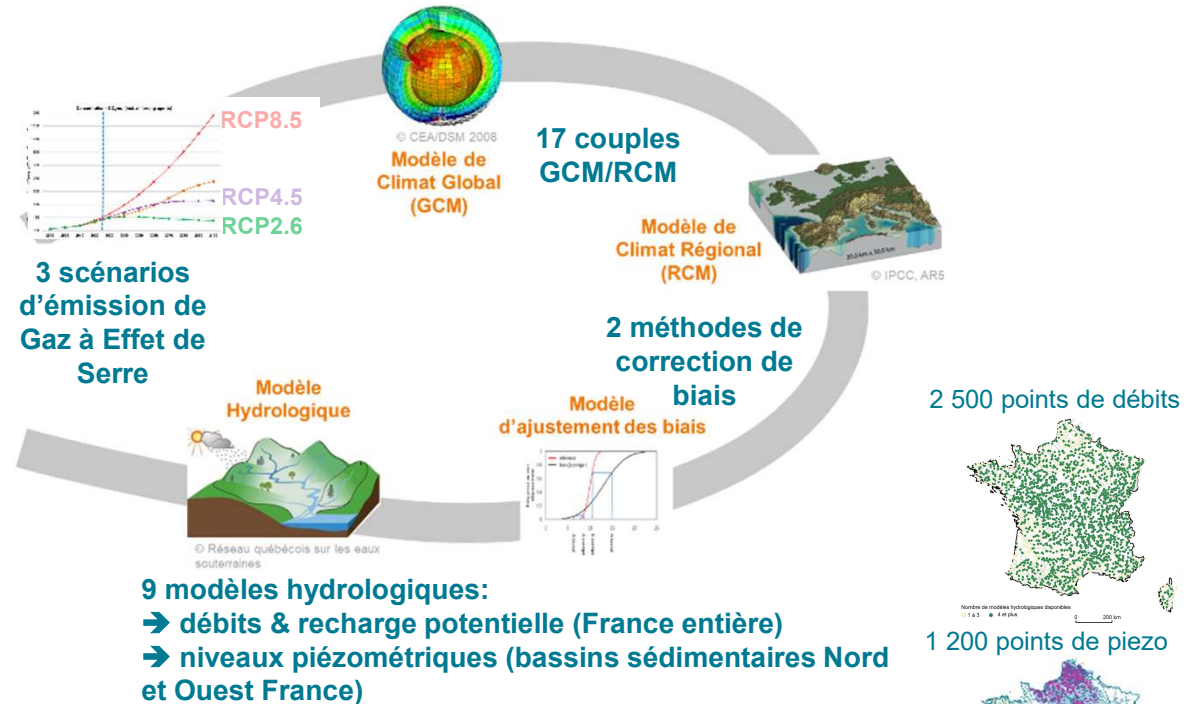
1^{er} avril 2025, Perpignan



EXPLORE 2 – DÉMARCHE SCIENTIFIQUE

Objectifs: Fournir des projections de l'impact des projections climatiques disponibles sur la ressource en eau de surface et souterraine à l'échelle régionale, pour la France

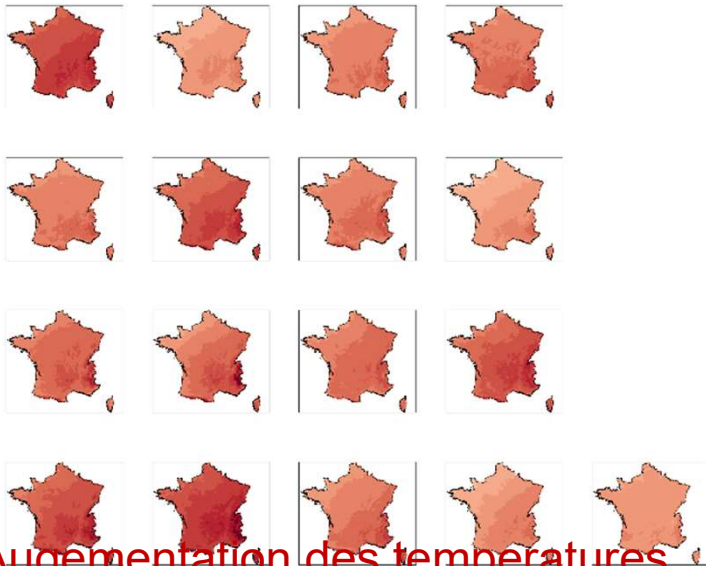
- Projections Euro-Cordex (<https://euro-cordex.net/>) produites pour le 6^{ème} rapport GIEC (2023),
mais compatibles avec projections pour le 7^{ème} rapport (2029)
- Multi-scénarios & Multi-modèles
- Echelle 8 x 8 km et pas de temps journalier



RÉSULTATS: PROJECTIONS CLIMATIQUES

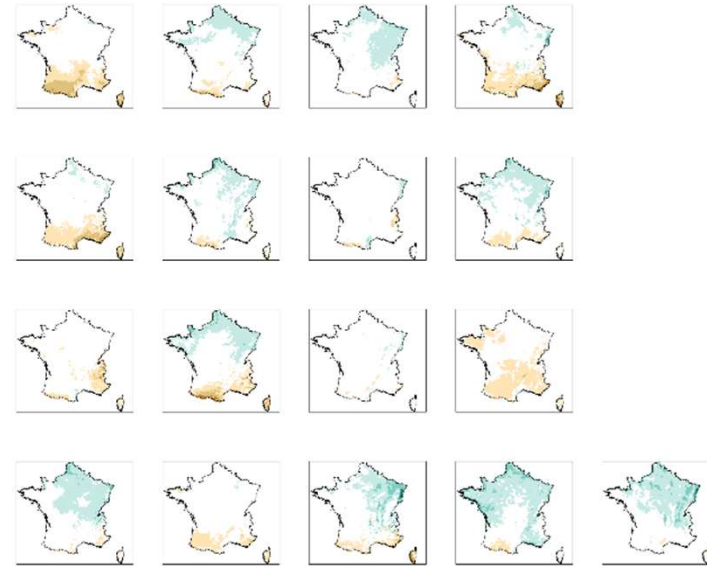
Scénario RCP8.5 - 17 projections - Fin du siècle

Température moyenne annuelle



Augmentation des températures certaine,

Précipitations moyennes annuelles



Evolution des précipitations incertaine
(France → zone de transition)

6ème rapport du GIEC
(projections les plus récentes)



Les modèles ne s'accordent pas
sur le signe des changements
(hausse ou baisse ?)

RÉSULTATS: PROJECTIONS CLIMATIQUES

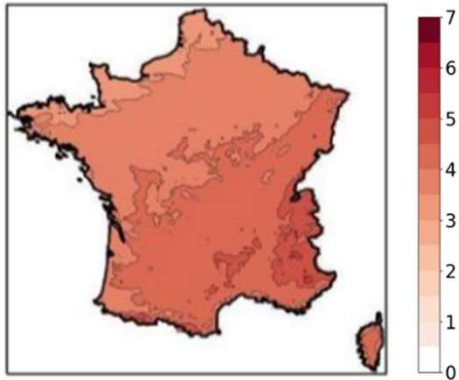
Comment synthétiser ces projections ?

1/ Approche probabiliste (distribution statistique)

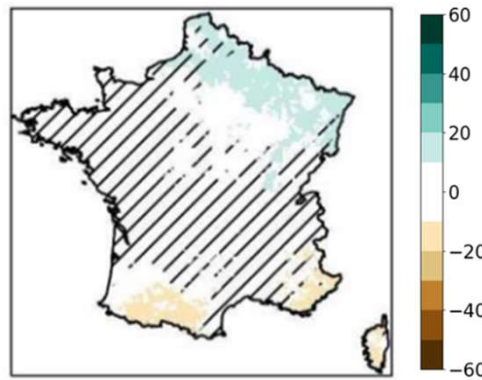
2/ Approche narrative : 4 projections contrastées

Projections médianes (RCP8.5, fin de siècle)

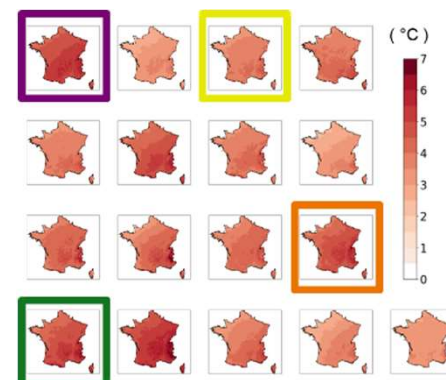
Température moy. annuelle (°C)



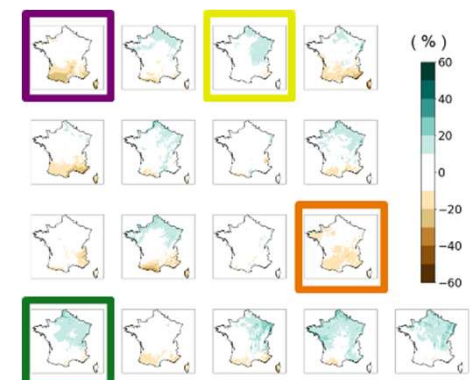
Précipitations moy. annuelles (%)



Température moy. annuelle



Précipitations moy. annuelles



Augmentation

[+3 ; +5°C]

par rapport à 1976-2005

Hausse au nord ?

Baisse au sud?

Incertitude!

Violet : fort réchauffement et fort contraste saisonnier en précipitations

Orange : fort Réchauffement et fort assèchement en été

Vert : réchauffement marqué et augmentation des précipitations

Jaune : changements futurs relativement peu marqués

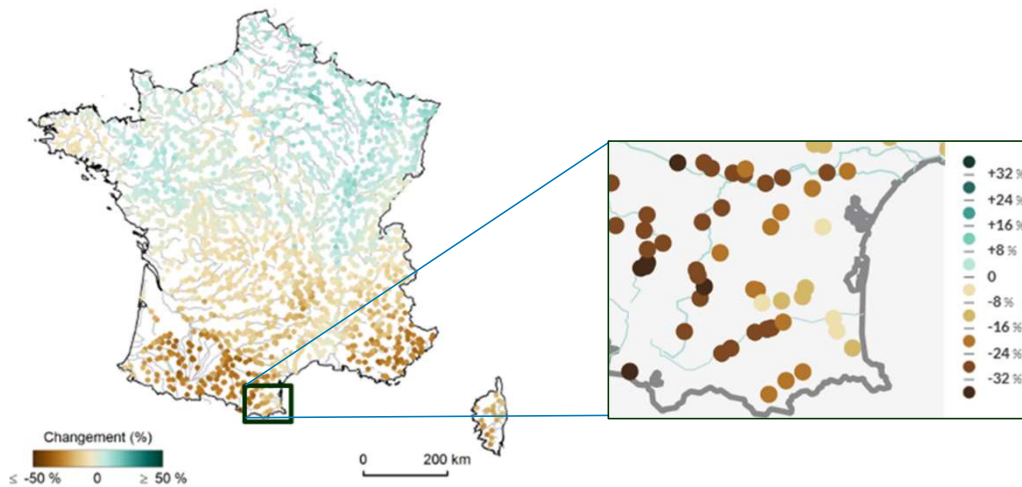
RÉSULTATS: DÉBITS DES COURS D'EAU FUTURS

Evolution future des débits sous l'effet du changement climatique uniquement

1/ Approche probabiliste (distribution statistique) 2/ Approche narrative : 4 projections contrastées

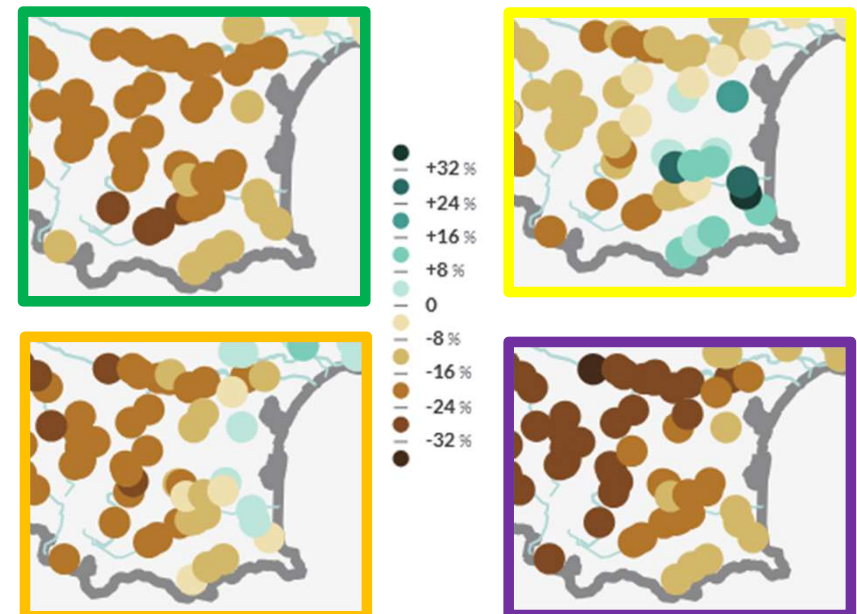
Projections médianes (RCP8.5, fin de siècle)

Changement de débit journalier moyen annuel



Source: Meandres (<https://meandre.explore2.inrae.fr>)

Changement de débit journalier moyen annuel

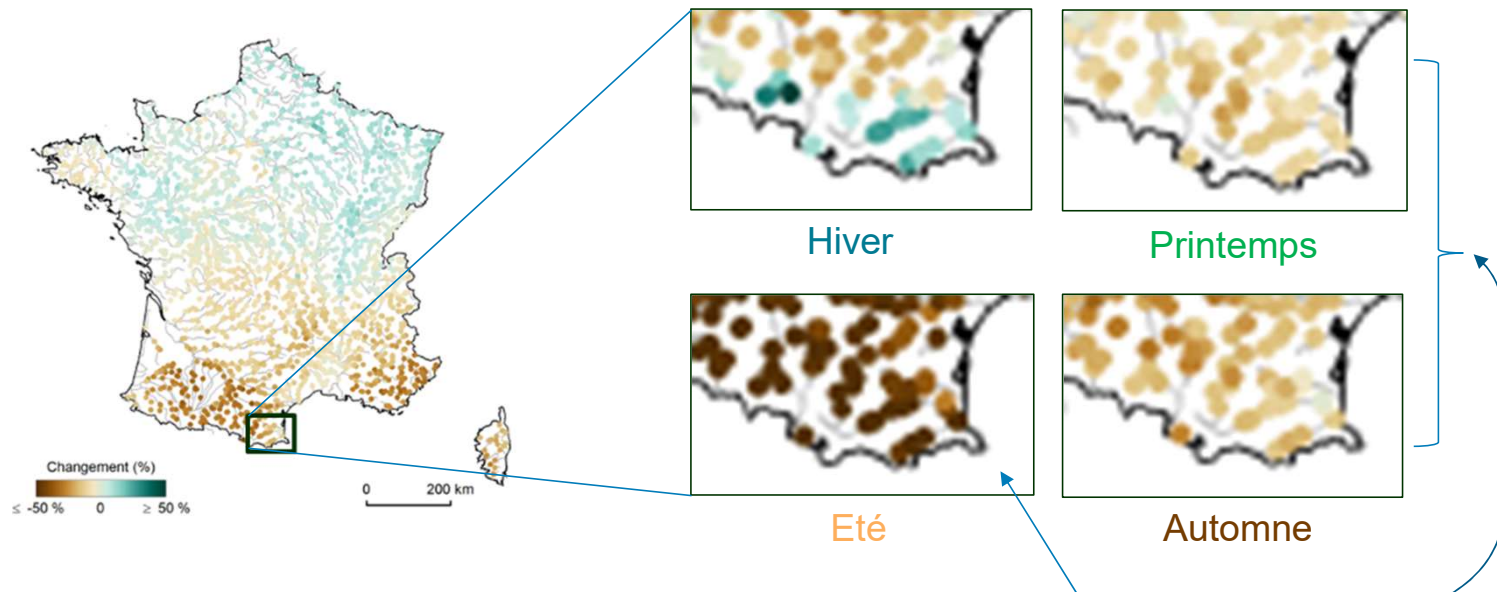


RÉSULTATS: DÉBITS DES COURS D'EAU FUTURS

Evolution future des débits sous l'effet du changement climatique uniquement

1/ Approche probabiliste (distribution statistique)

Projections médianes (RCP8.5, fin de siècle)

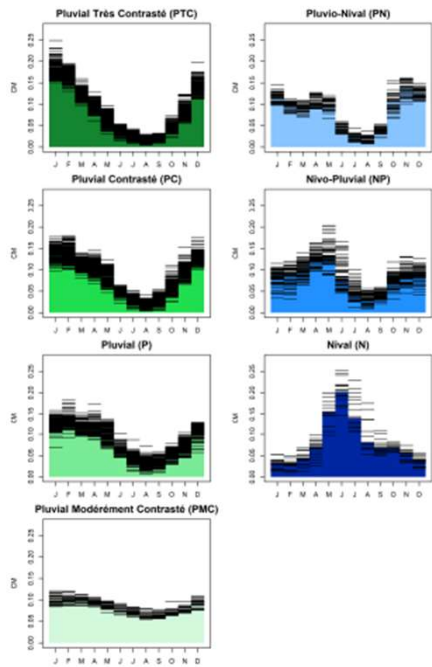


Etiages plus sévères et plus longs

RÉSULTATS: DÉBITS DES COURS D'EAU FUTURS

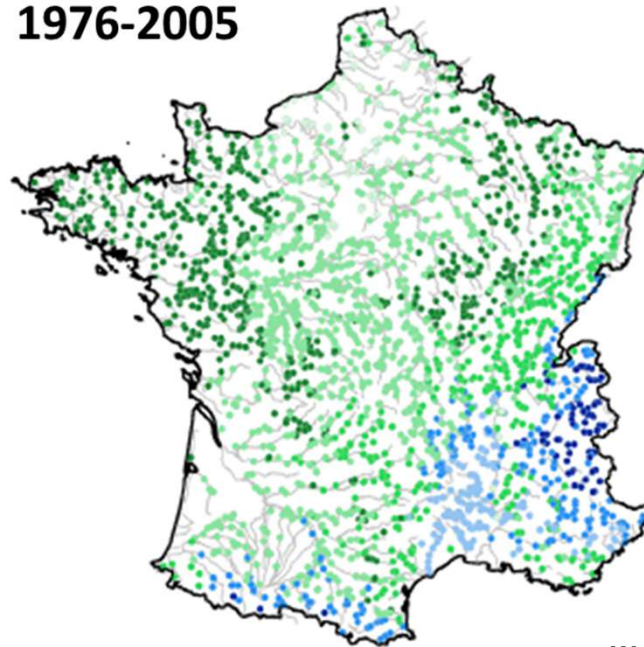
Evolution future des débits sous l'effet du changement climatique uniquement

Principaux régimes d'écoulement

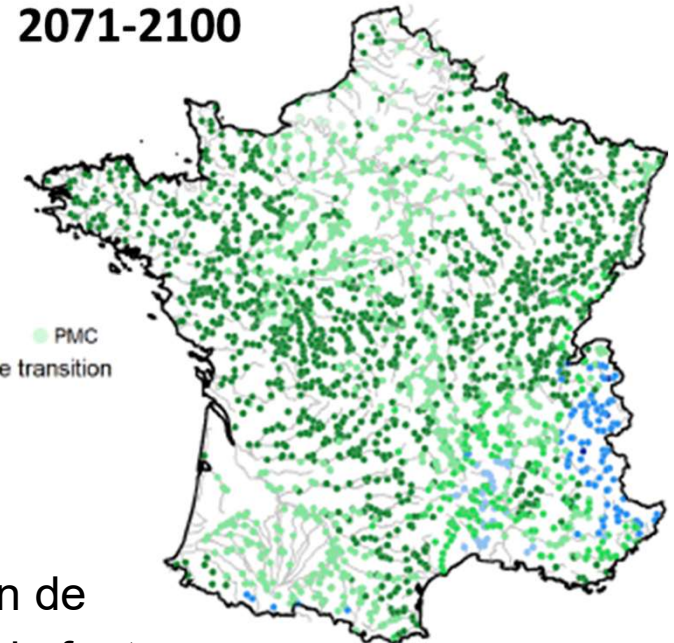


Projections médianes des régimes d'écoulement (RCP8.5)

1976-2005



2071-2100



Régimes pluviaux
 ● PTC ● PC ● P ● PMC
 Régimes nivaux et de transition
 ● PN ● NP ● N

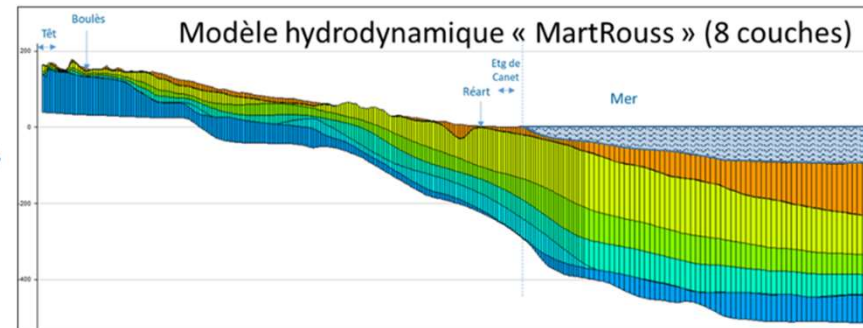
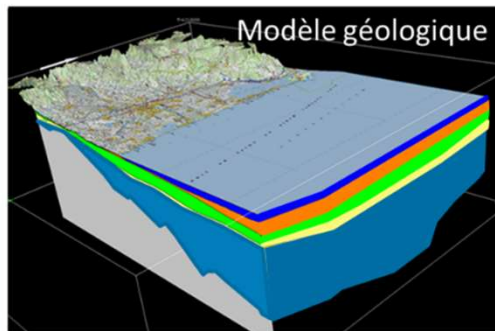
Diminution de l'influence de la fonte des neiges

1^{er} avril 2025, Perpignan

QUEL IMPACT SUR LA PLAINE DU ROUSSILLON?

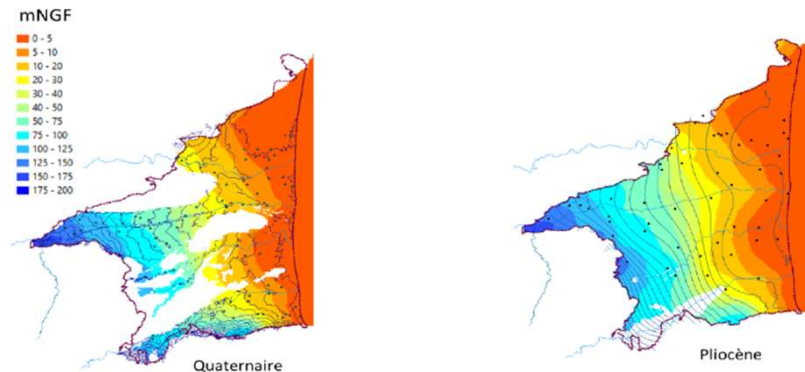
Comportement de l'aquifère Plio-Quaternaire encore mal connu

Dem'Eaux
Roussillon
(2017-2022)



Quaternaire
Pliocène
Miocène

Modèle calibré en régime permanent
(carte piézométrique 2012-2013) mais
difficultés pour passer en transitoire
(chronique piézométrique)

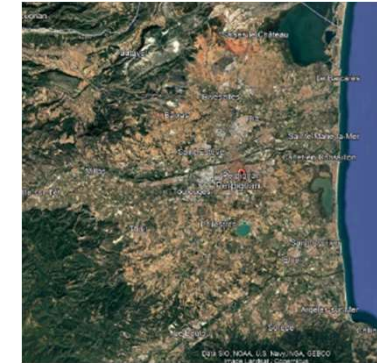
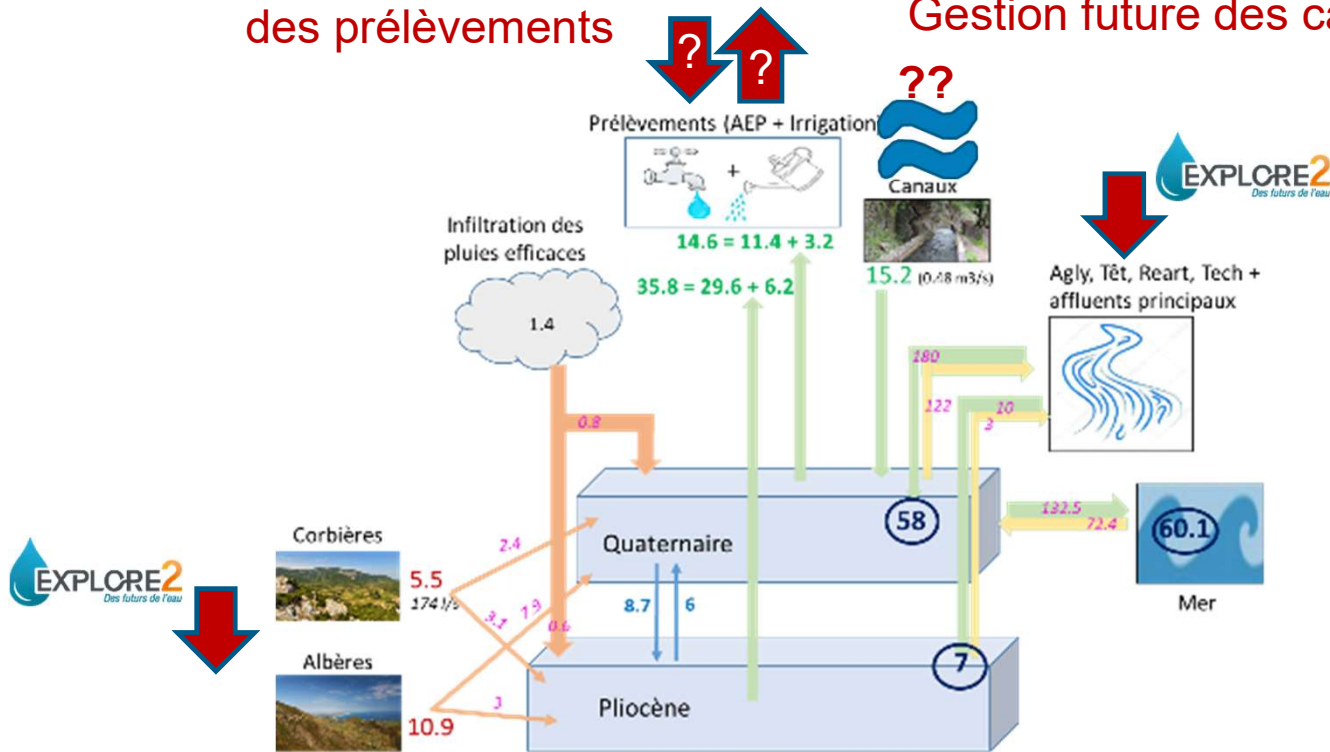


Impact projections EXPLORE2 sur modèle? → NAPPES 70 (SMNPR, 2025-2026)

QUEL IMPACT SUR LA PLAINE DU ROUSSILLON?

Influence prépondérante des prélèvements

Gestion future des canaux??

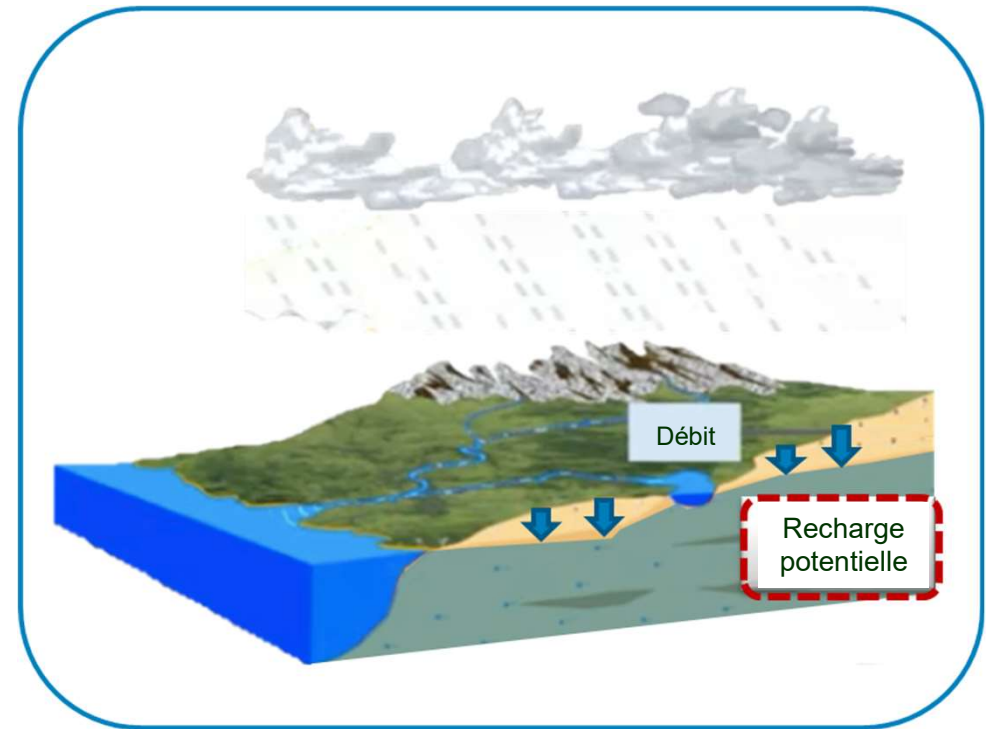


RÉSULTATS: RECHARGE POTENTIELLE DES AQUIFÈRES

Généralement, les ressources en eau souterraine sont difficiles à estimer en raison de la méconnaissance des caractéristiques des aquifères.

Alternative:

→ Estimer la **recharge potentielle** des aquifères (pas nécessairement stockée) apportée par l'infiltration d'une partie des précipitations

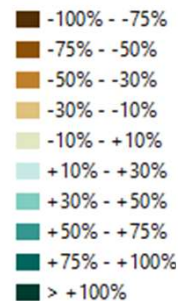
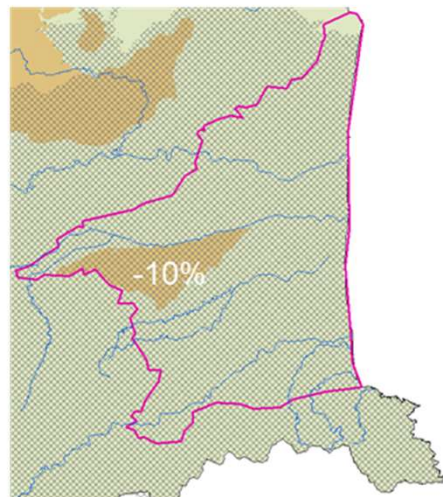


RÉSULTATS: RECHARGE POTENTIELLE DES AQUIFÈRES

Evolution future des débits sous l'effet du changement climatique uniquement

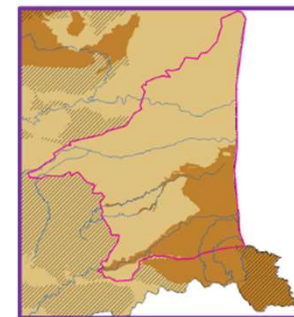
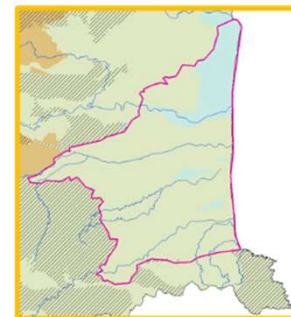
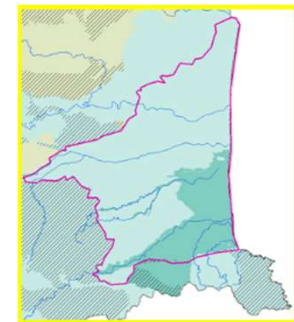
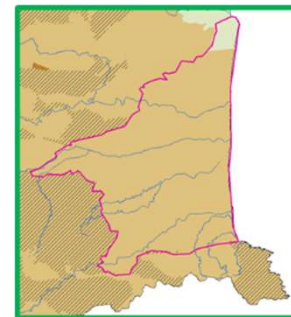
1/ Approche probabiliste (distribution statistique) 2/ Approche narrative : 4 projections contrastées

Changement de recharge potentielle annuelle - Projections médianes (RCP8.5, fin de siècle)



⊗ Absence d'accord
sur le signe du
changement

Période de référence :
1976-2005

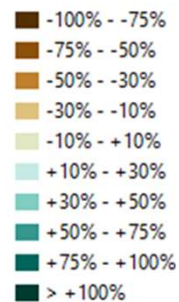
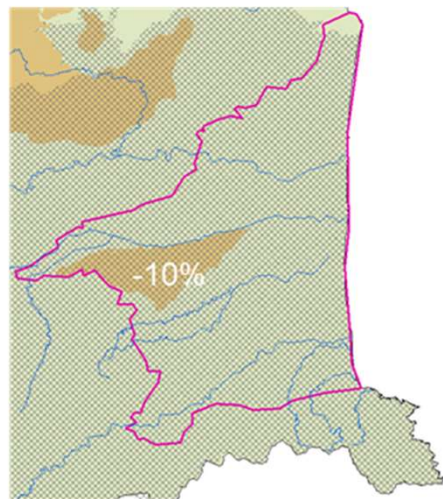


RÉSULTATS: RECHARGE POTENTIELLE DES AQUIFÈRES

Evolution future des débits sous l'effet du changement climatique uniquement

1/ Approche probabiliste (distribution statistique)

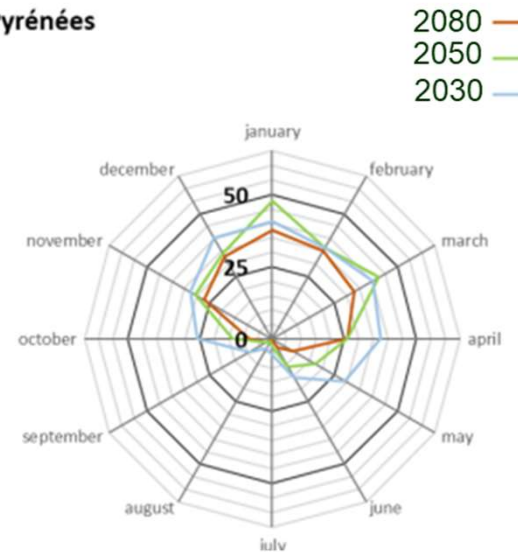
Changement de recharge potentielle annuelle - Projections médianes (RCP8.5, fin de siècle)



Absence d'accord sur le signe du changement

Période de référence : 1976-2005

Pyrénées



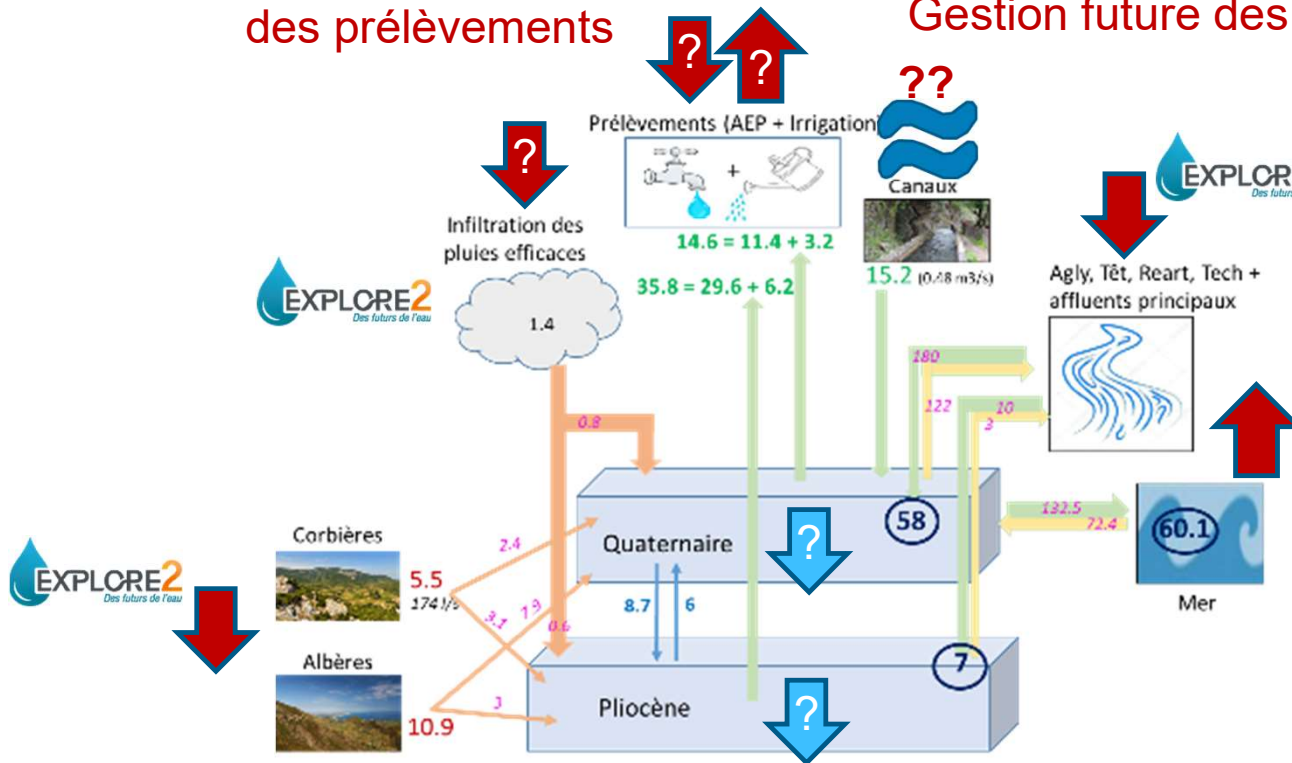
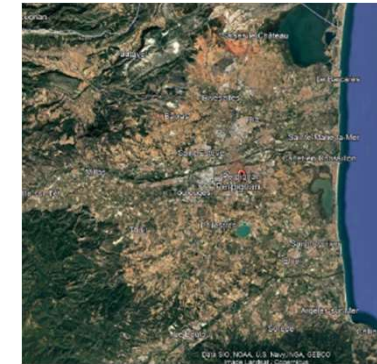
Période de recharge plus précoce liée à moins de fonte de neige, dès 2050

→ augmentation de la recharge en janvier, diminution au printemps

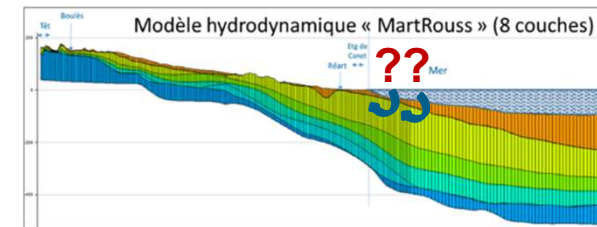
QUEL IMPACT SUR LA PLAINE DU ROUSSILLON?

Influence prépondérante des prélèvements

Gestion future des canaux??



Comprendre et simuler le risque d'intrusion saline...



Des impacts probablement négatifs sur les eaux souterraines du PQR!

CONCLUSIONS

Une évolution future déficitaire du point de vue des ressources en eau:

- Le réchauffement va se poursuivre et ce, quelque soit le scénario futur...
- Explore2 propose des narratifs pour aider les décideurs pour leurs stratégies d'adaptation ;
- Les débits des cours d'eau diminueront très probablement de manière significative ;
- Les étiages seront très probablement plus longs et plus sévères ;
- Le régime de fonte nival s'amenuisera au cours du temps.

Un impact sur la ressource en eau souterraine à décrire:

- diminution très probable de la recharge sur la plaine du Roussillon en lien avec déficit débits ;
 - Période annuelle de recharge réduite + sécheresses plus fréquentes et plus longues ;
 - Accroissement du risque d'intrusion salines pour l'aquifère Plio-Quat de la Plaine du Roussillon ;
- ➔ importance de la stratégie de gestion des prélèvements et des canaux d'irrigation...

Plus d'info et données :



DRIAS les **futurs** de l'eau

<https://www.drias-eau.fr/>

ACCUEIL ACCOMPAGNEMENT DÉCOUVERTE DONNÉES ET PRODUITS



<https://meandre.explore2.inrae.fr>



1^{er} avril 2025, Perpignan

