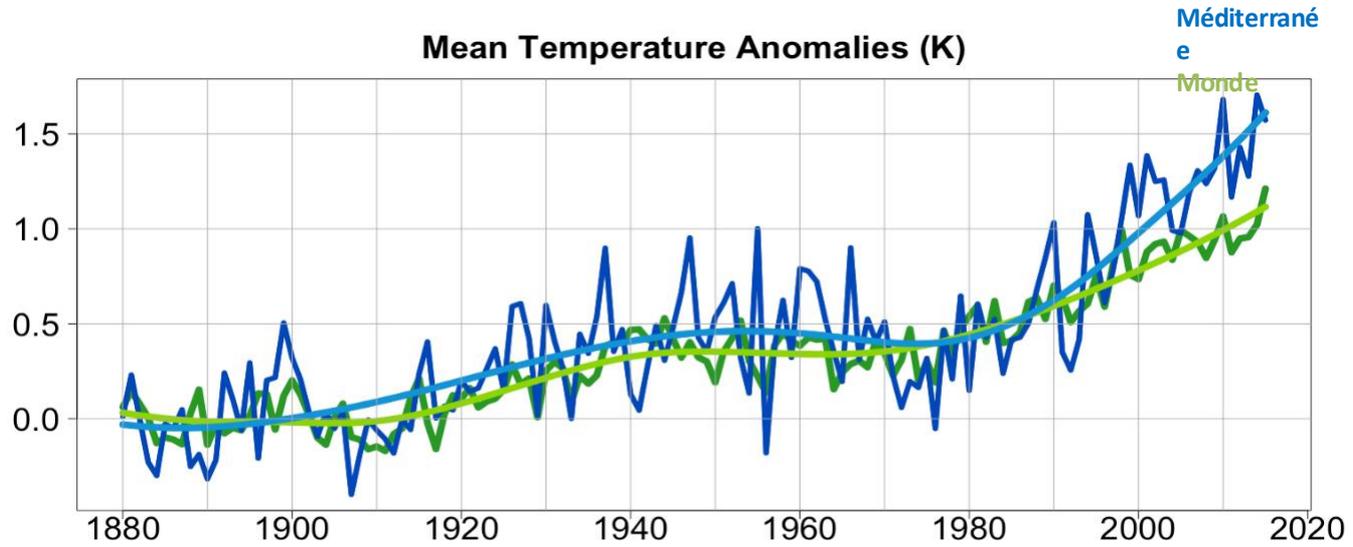


Changement climatique et sécheresses en Méditerranée

Yves Trambly

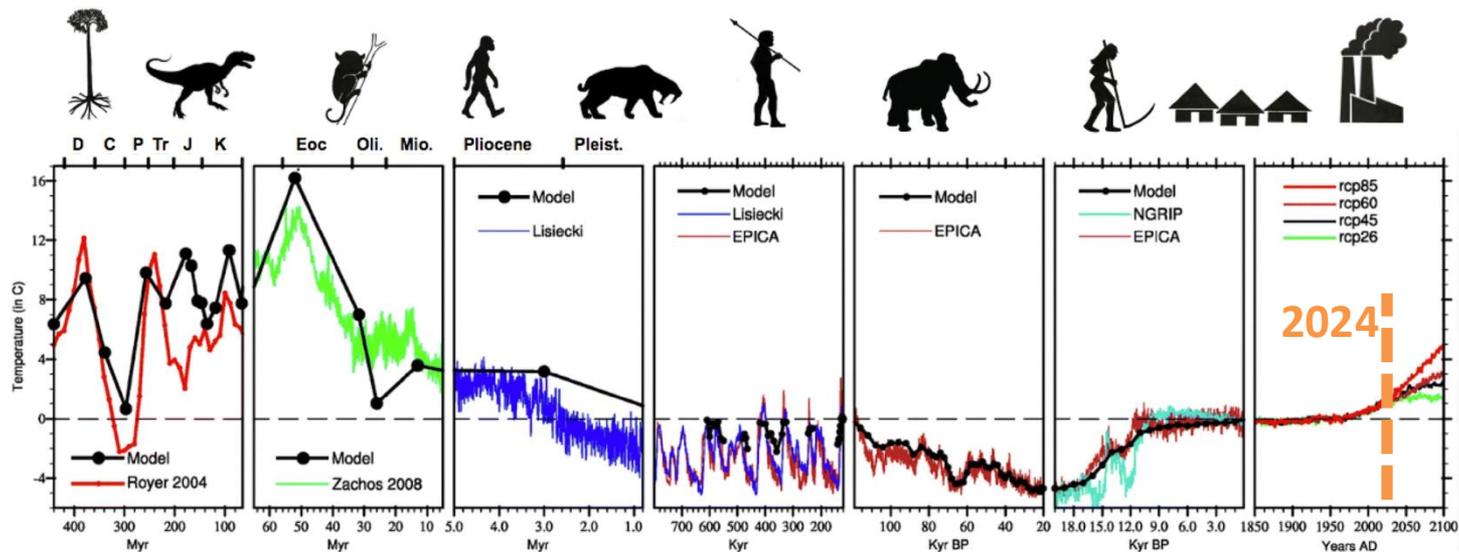
yves.trambly@ird.fr

Mean Temperature Anomalies (K)



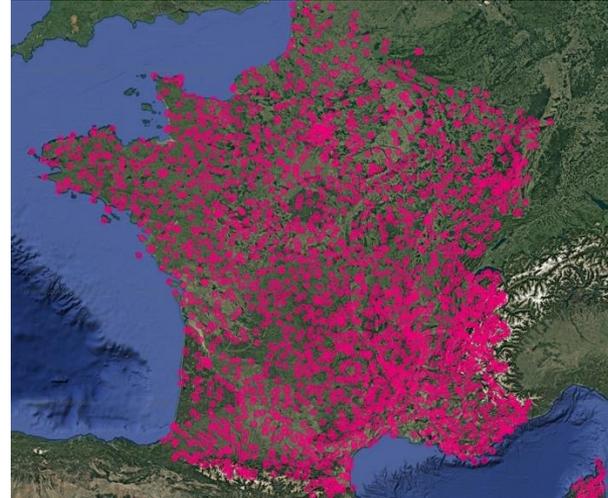
Cramer et al 2018



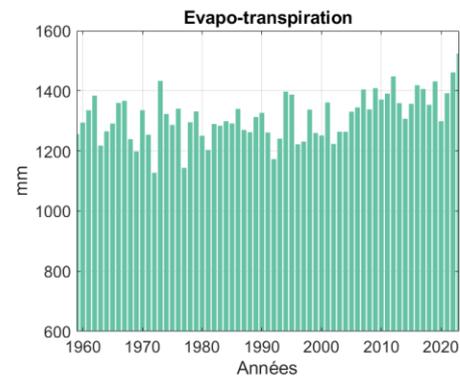
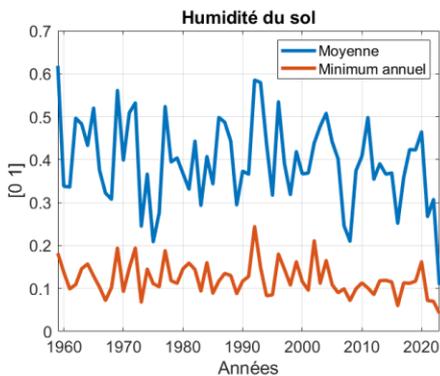
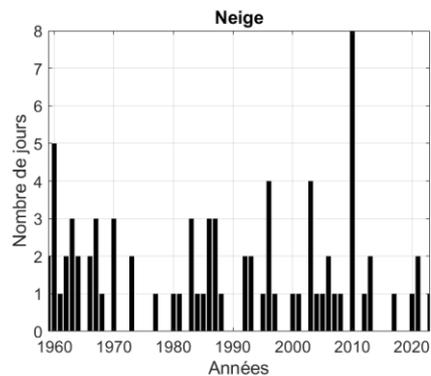
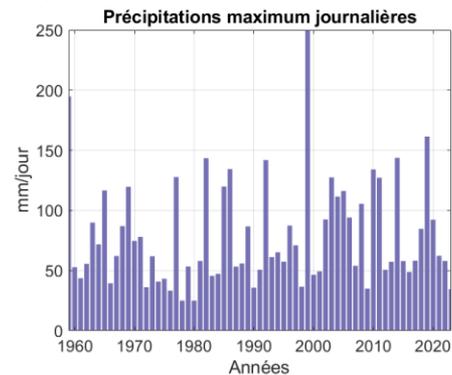
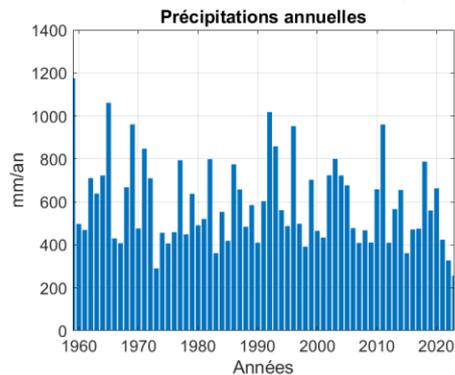
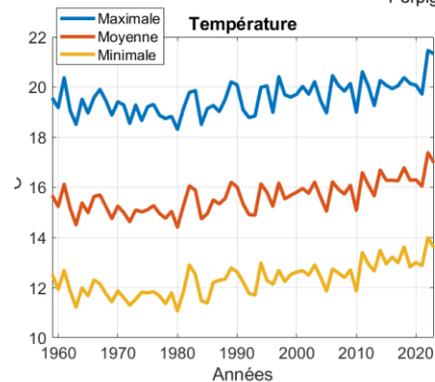


Agriculture

Comment observer le climat et ses changements ?

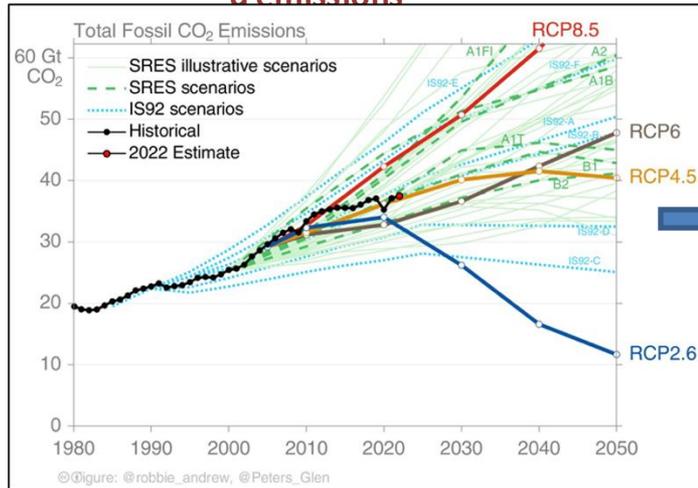


Perpignan (66), Données Météo-France, base de données SIM (meteo.data.gouv.fr)



Comment modéliser le climat et ses changements ?

Scénarios d'émissions

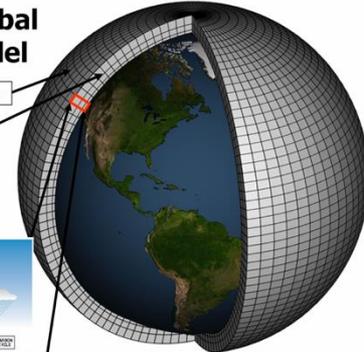
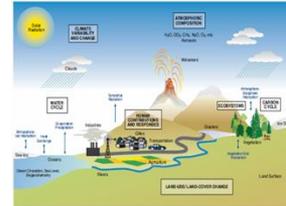


Modèle de climat

Schematic for Global Atmospheric Model

Horizontal Grid (Latitude-Longitude)

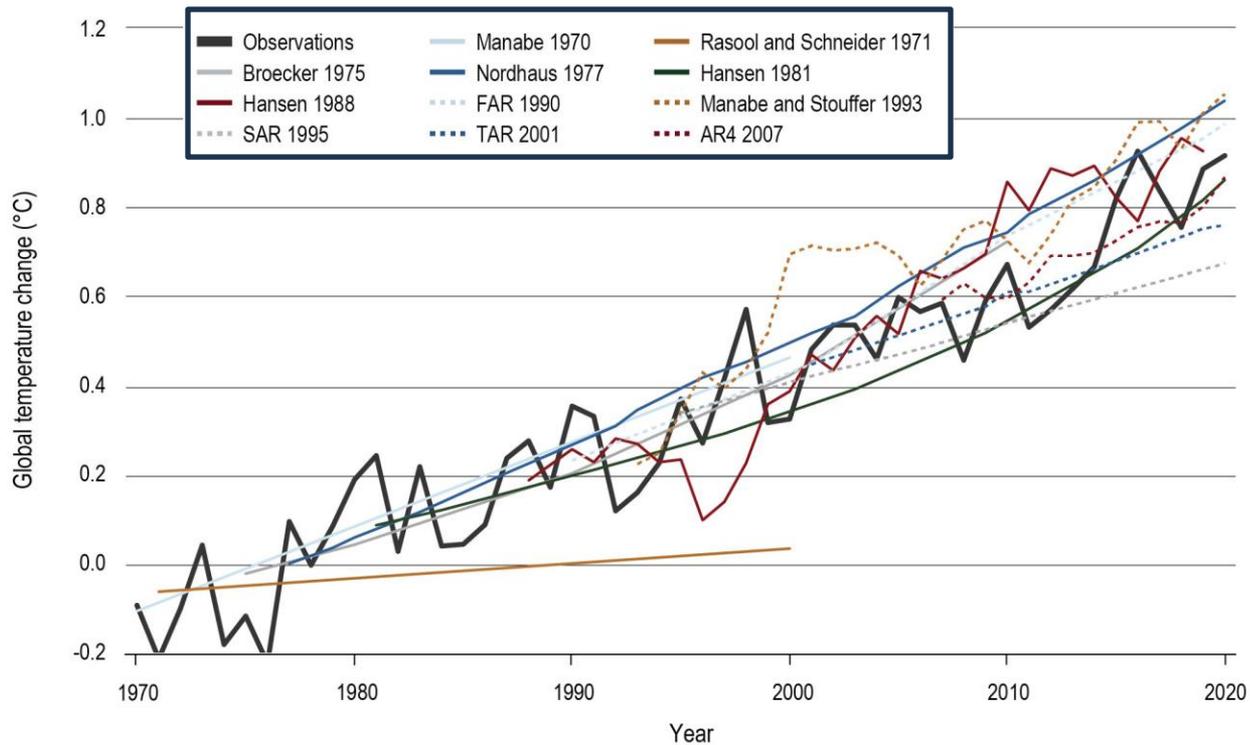
Vertical Grid (Height or Pressure)

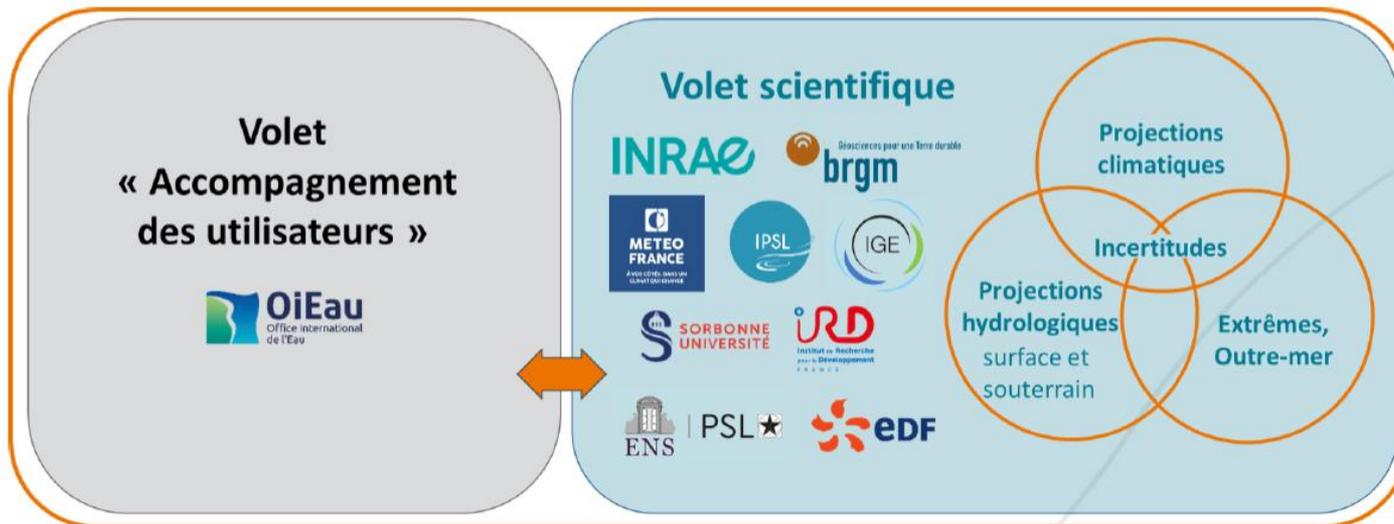


Les scénarios climatiques se basent sur des scénarios d'émission de gaz à effet de serre

Les modèles climatiques sont basés sur les équations de la physique et intègrent de plus en plus d'éléments : atmosphère, océans, végétation, aérosols, villes... et sont en constante amélioration

Retour vers le passé, que nous disaient les modèles.... avant !





Co-financements :

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
Libère l'énergie. Préservez.



Assistance à maîtrise d'ouvrage :

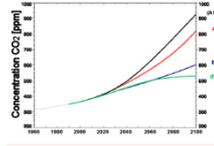
ACTeon
environment
research & consultancy

• **Coût total : 2,2 M€**

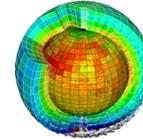
• **Durée : 3 ans (2021-2024)**

Chaîne de modélisation Explore2

Scénario d'émission
Gaz à Effet de Serre
et Aérosols



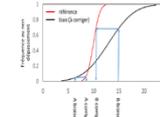
Modèle de
Climat Global
(GCM)



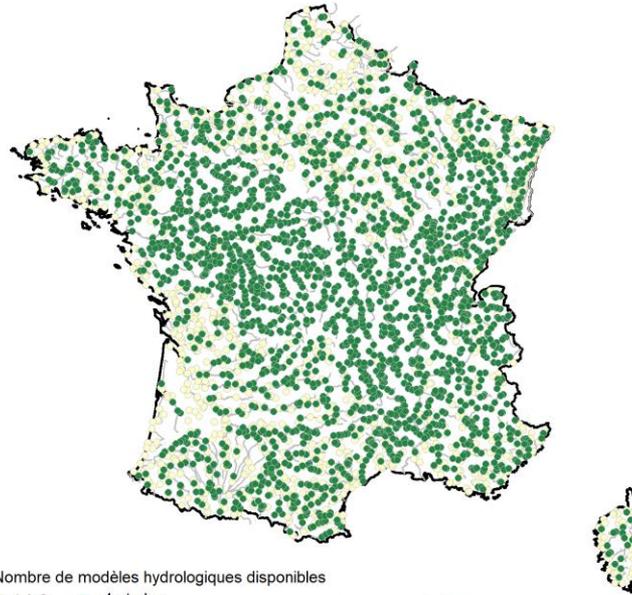
Modèle de
Climat Régional
(RCM)



Modèle
d'ajustement des biais



Modèle
Hydrologique



Nombre de modèles hydrologiques disponibles

● 1 à 3 ● 4 et plus

Projections climatiques Explore2

Une production technique pour un accompagnement à la prise en main des données



- Des rapports techniques thématiques et supports SIG

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



Y063403002 - L'Agly à Planezes[Naturel]

Région hydrographique : Fleuves côtiers du Rhône-Méditerranée et Corse

Superficie : 440 km²

X = 669020 m (Lambert93)

Y = 6184837 m (Lambert93)

Nombre de projections sous RCP 8.5 : 102

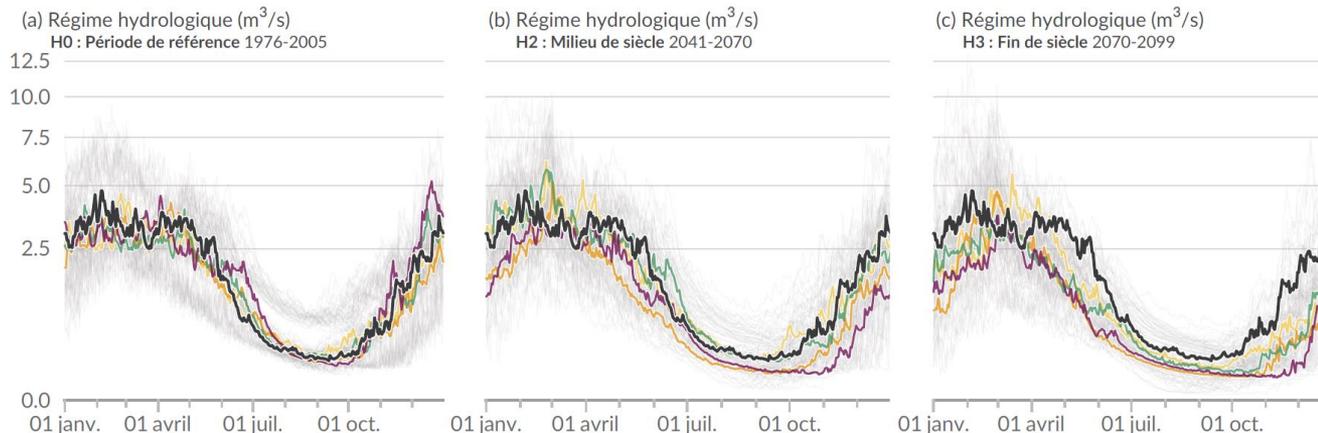
Nombre de modèles hydrologiques : 4

Narratifs

- Réchauffement marqué et augmentation des précipitations
- Changements futurs relativement peu marqués
- Fort réchauffement et fort assèchement en été (et en annuel)
- Fort réchauffement et forts contrastes saisonniers en précipitations

SAFRAN

Ensemble des projections



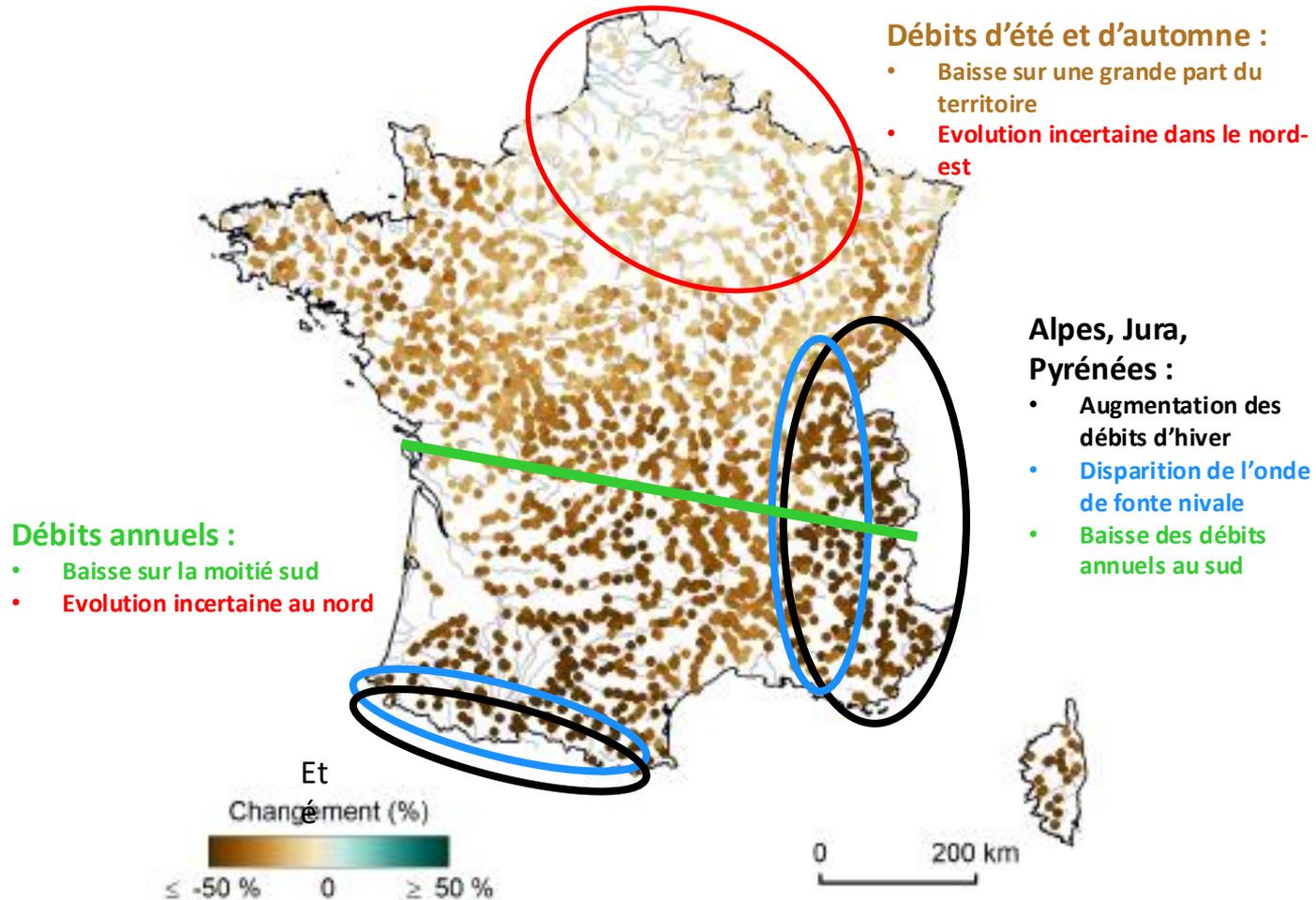
- **Des fiches sur le diagnostic sur les résultats et les incertitudes (avec leur notice) et l'ensemble des projections produites :**

<https://www.drias-climat.fr/> et <https://www.drias-eau.fr/>)

- **+ portail de visualisation MEANDRE en développement :**

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

- **1 MOOC : <https://e-learning.oieau.fr/enrol/index.php?id=3799>**

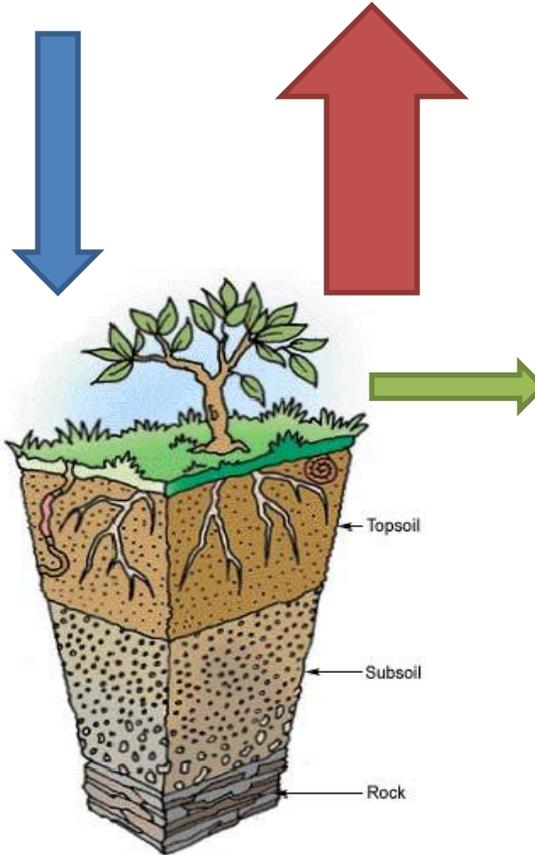


Impacts du changement climatique sur les sécheresses en Méditerranée



Mécanismes de l'augmentation des sécheresses en Méditerranée

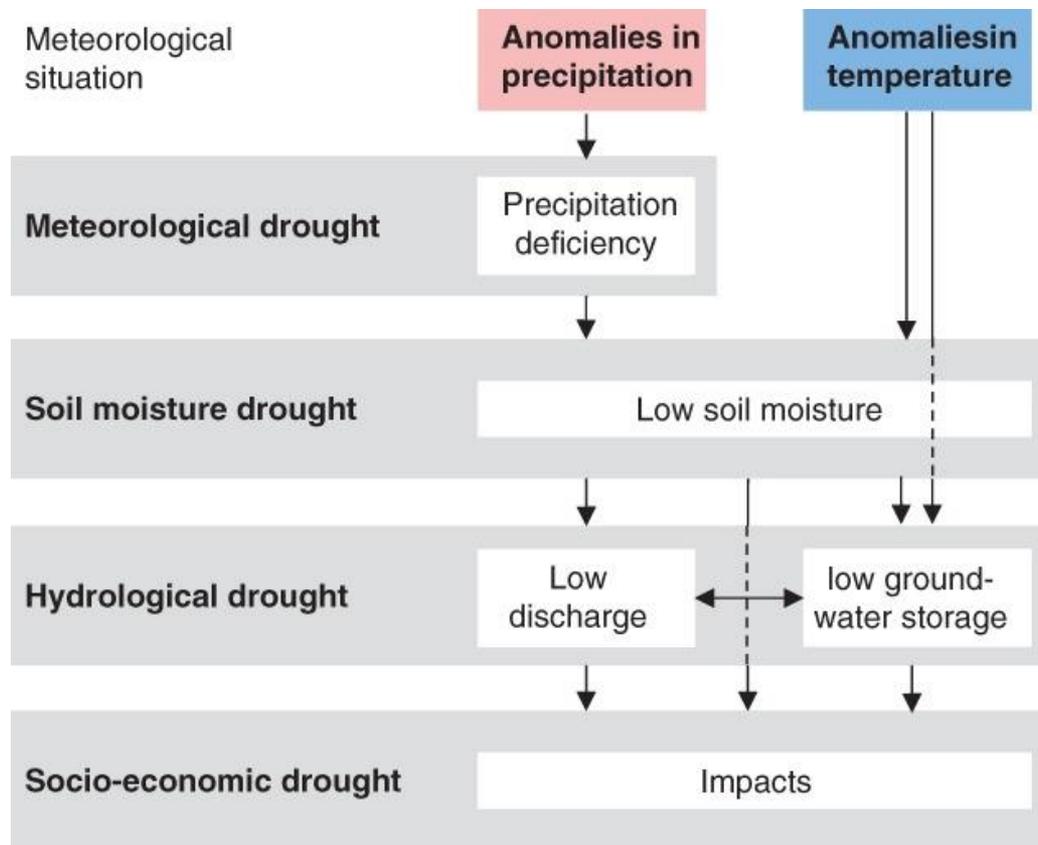
Baisse des précipitations
+
Augmentation du nombre de jours secs



Hausse des températures
=>
Augmentation de l'évapotranspiration

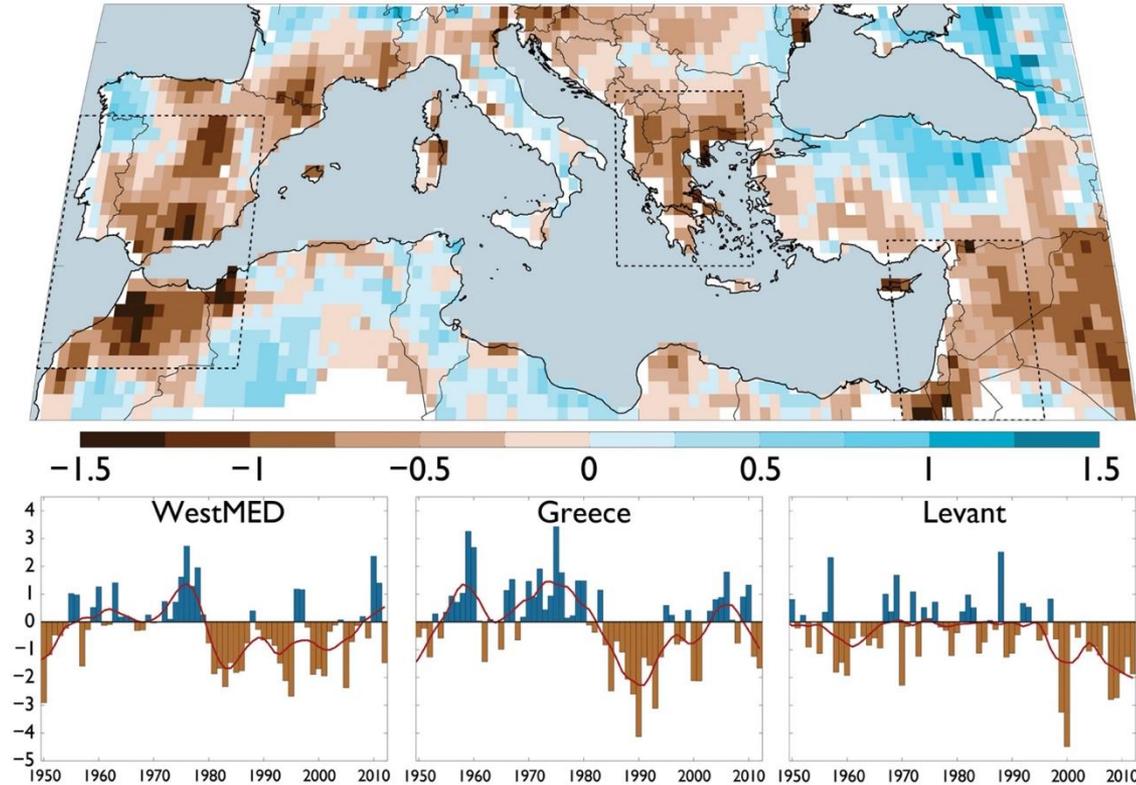
Adaptation des plantes, jusqu'à une certaine limite ?

Ce n'est pas uniquement un déficit de précipitations qui peut causer une sécheresse



Evolution des sécheresses en Méditerranée

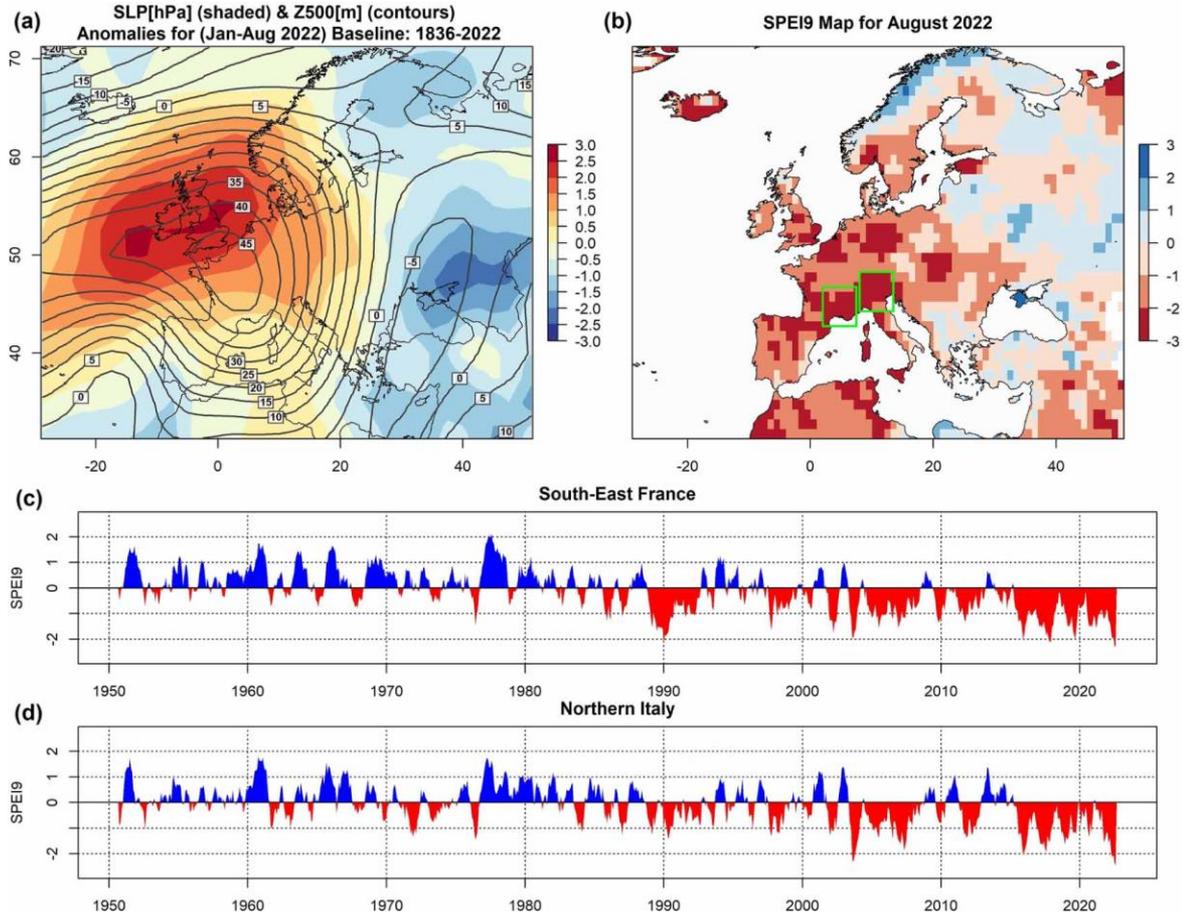
OWDA PDSI (1980–2012)



Cook et al 2016

Les sécheresses sont devenues plus fréquentes et intenses

Sécheresse de 2022 en Méditerranée



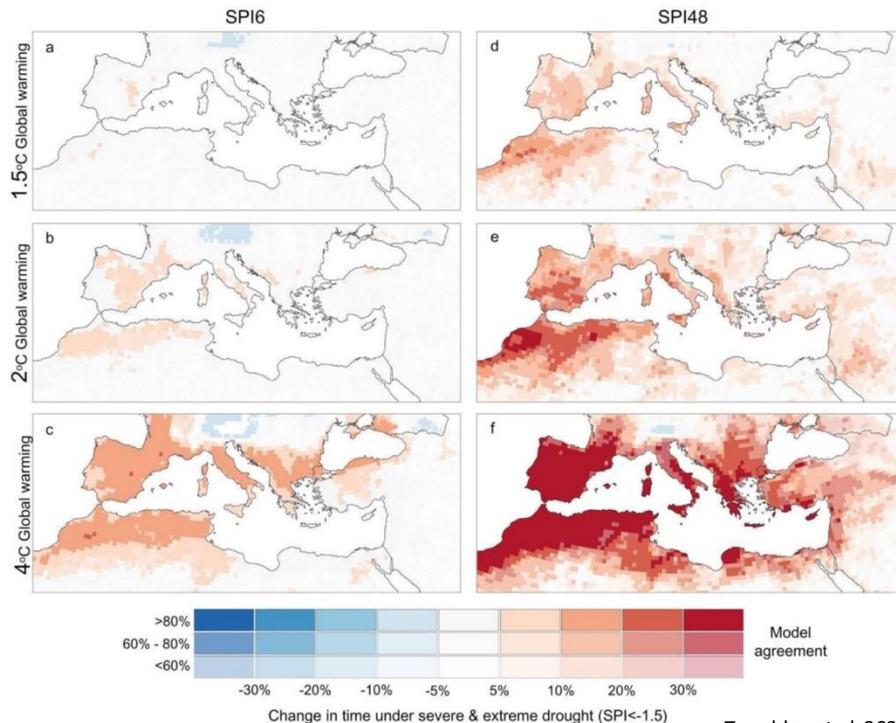
Scénarios futurs en Méditerranée

Le plus grand facteur de risque est la sécheresse (IPCC WGII)

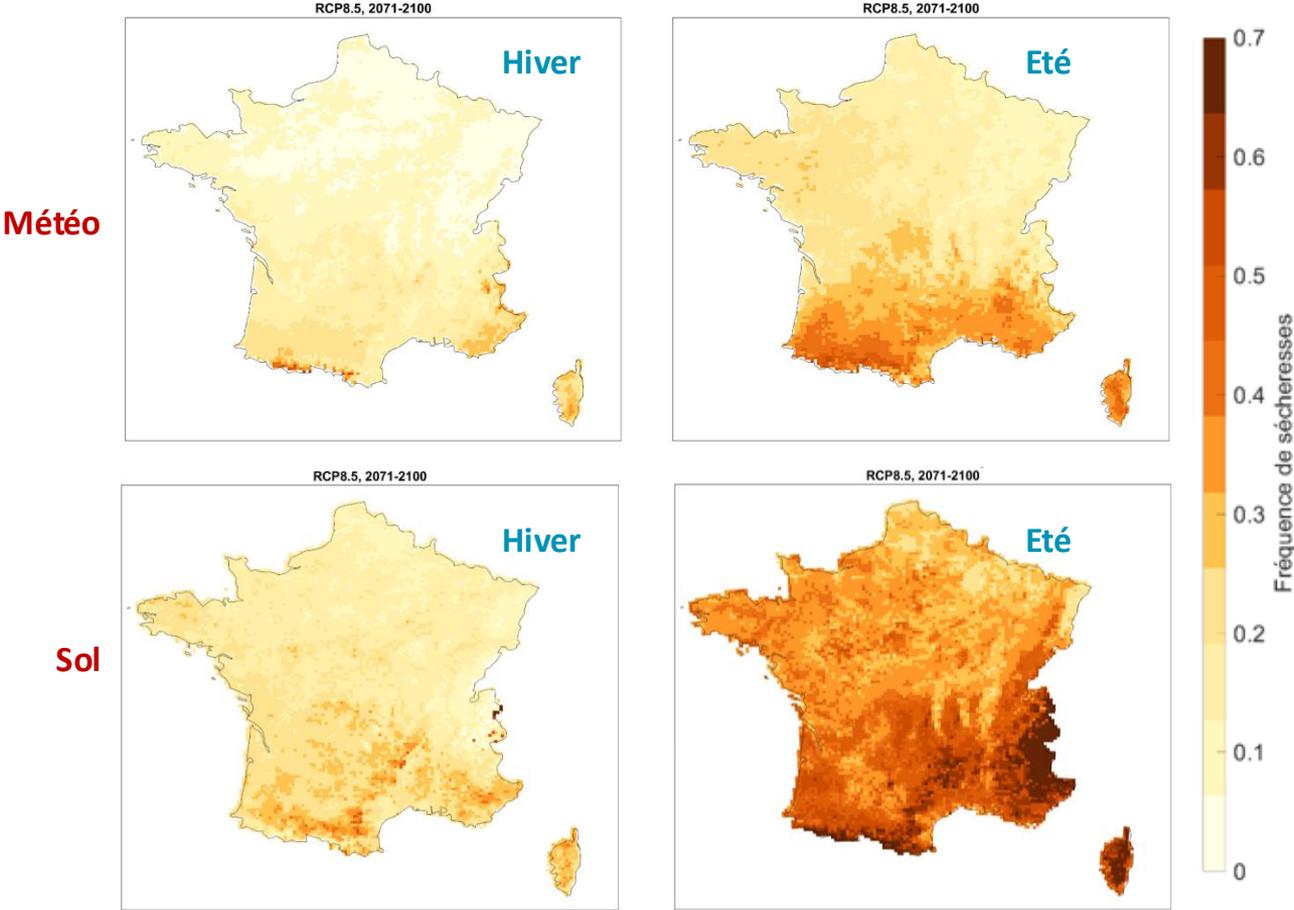
- Impacts feux de forêt
- Perte de biodiversité
- Erosion des sols
- Baisse des rendements agricoles



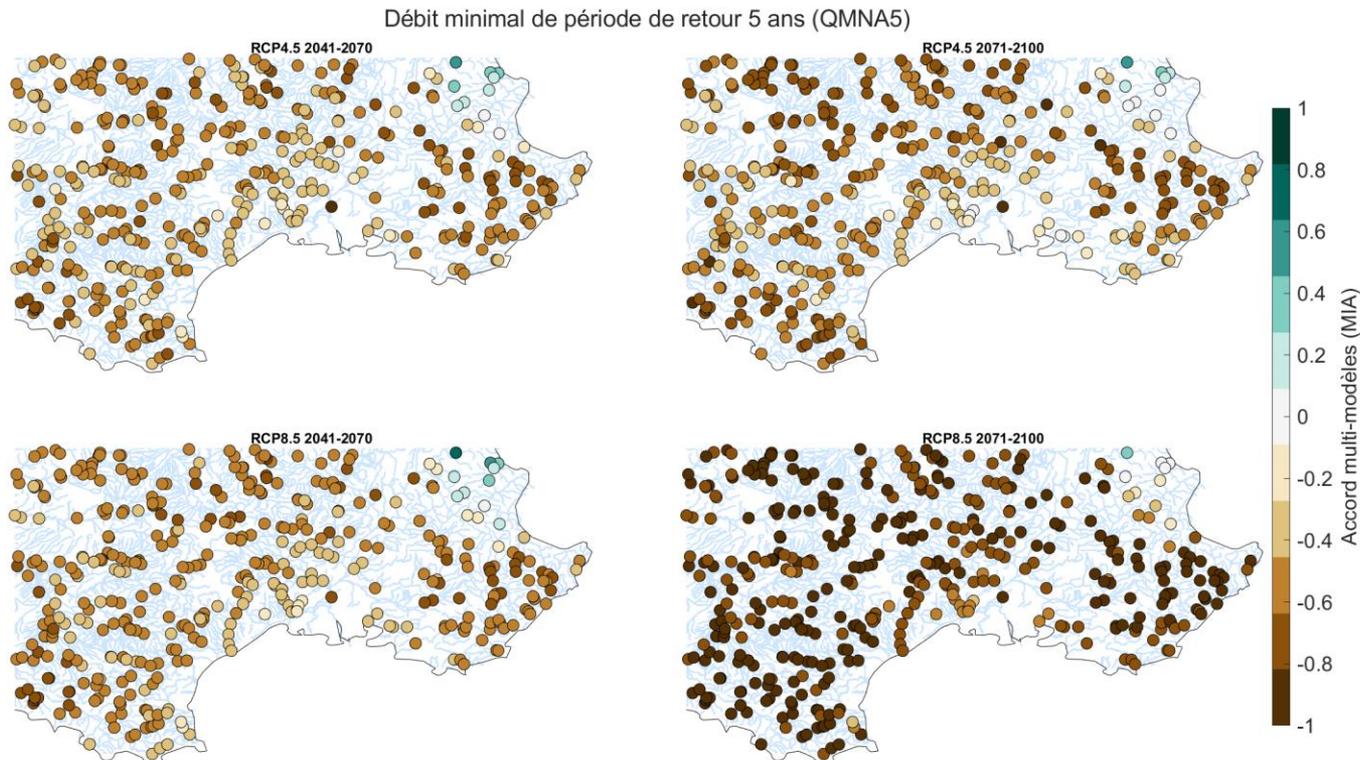
- La disponibilité des ressources en eau va diminuer, avec une baisse des débits d'été (-5% / -70%) et du potentiel hydroélectrique
- Les rendements agricoles, notamment des cultures pluviales vont diminuer jusqu'à -60%



Scénarios sur les sécheresses météorologiques et agricoles

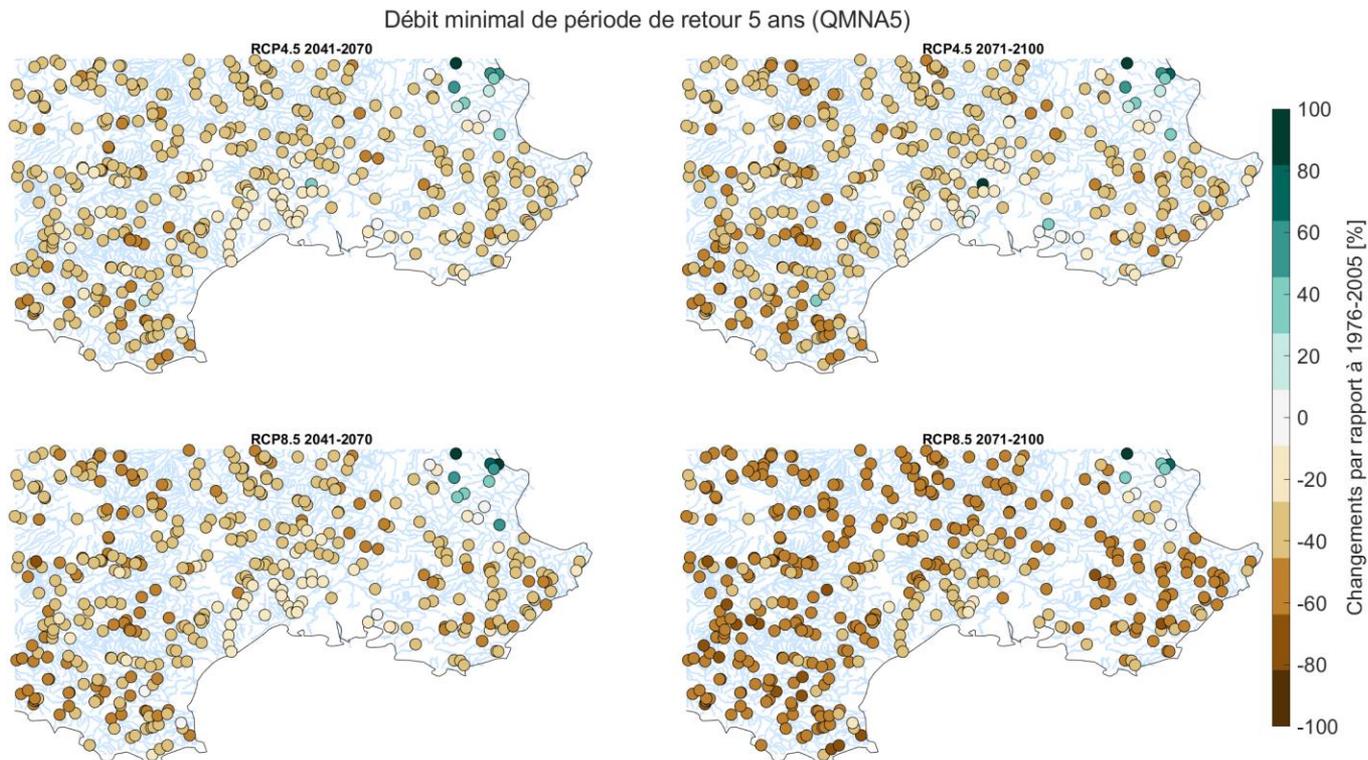


Scénarios sur les sécheresses hydrologiques: Convergence entre les modèles



Forte convergence, >60%

Scénarios sur les sécheresses hydrologiques: Signal de changement



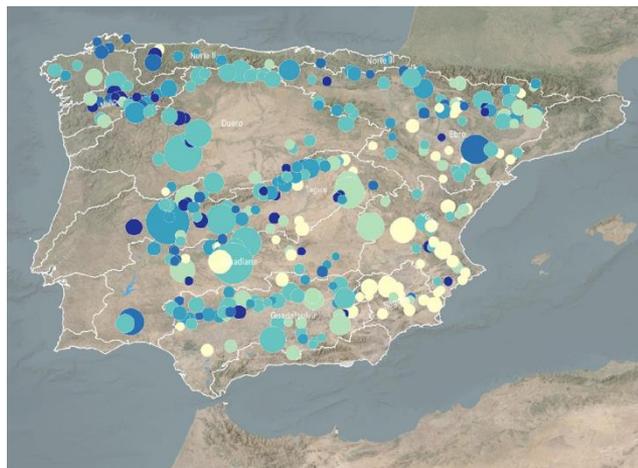
Diminution des débits d'étiage, de -20% à -40%

Quelles solutions ?



Constat : on va avoir de moins en moins d'eau.
Faut-il arroser plus ? ...

Analyse des pertes par évaporation dans les barrages en Espagne



Capacidad del embalse
y porcentaje de almacenamiento

(hectómetros cúbicos)



Reserva mensual vs capacidad (%)

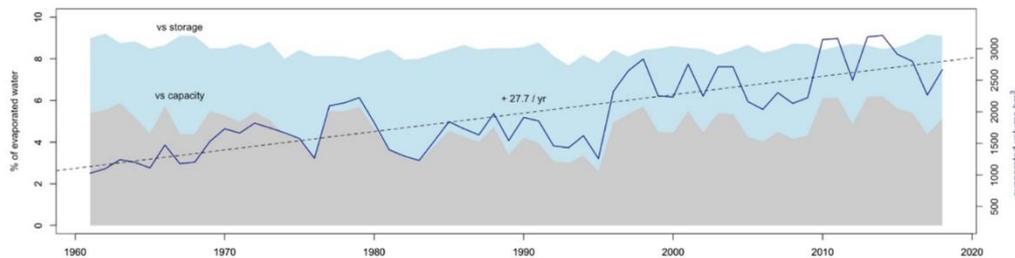


0 100 200 km



- 1200 barrages
- Leur capacité représente 50% du débit des cours d'eau, 1/8 des précipitations

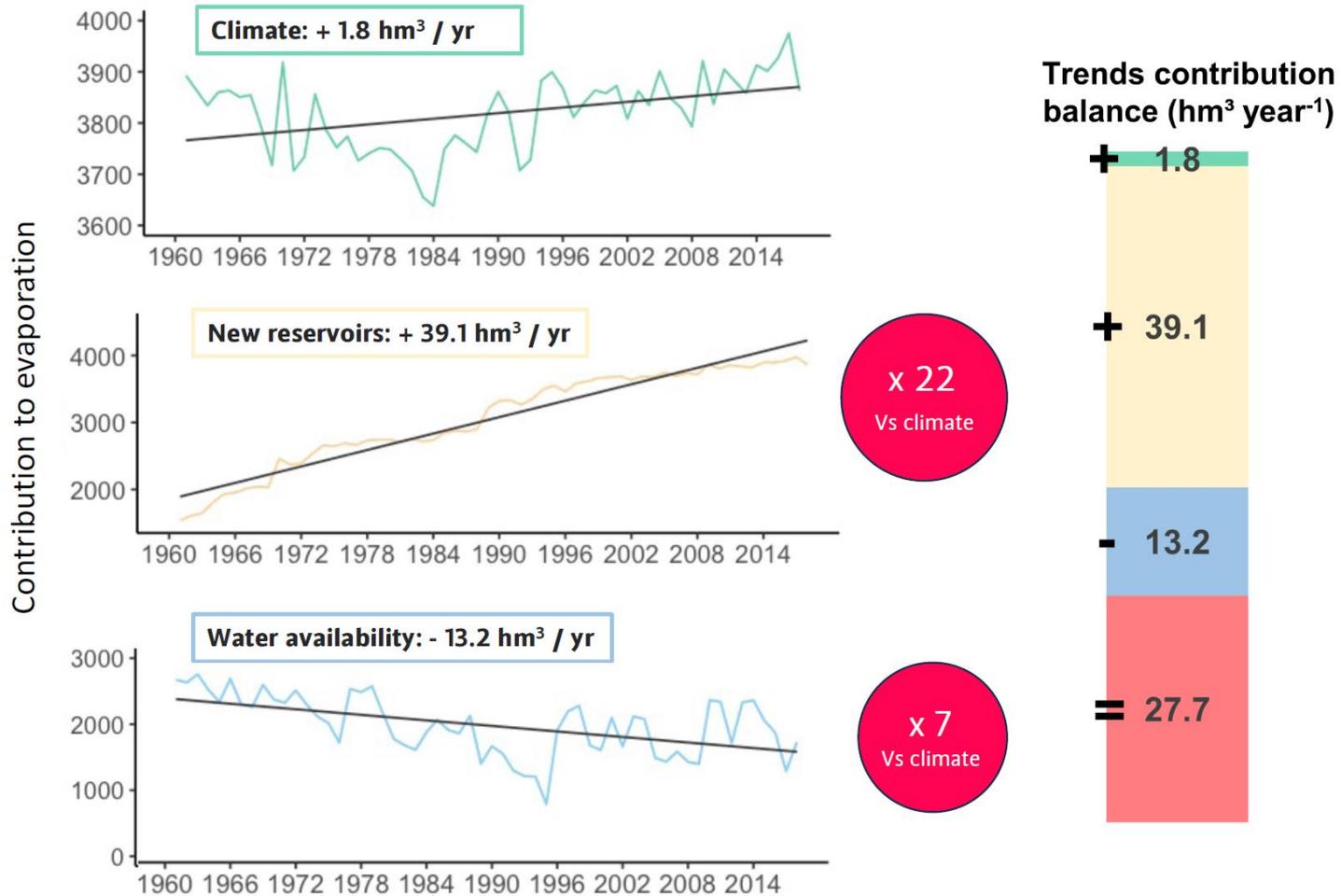
- Total evaporation from 1961-2019: **114,000 hm³** → Annual losses equivalent to 800M €



average
evaporation
1,965
hm³ / year

trend
+27,7
hm³ / year

= 46% national
domestic water use



Autres sources d'informations



Mediterranean Region

Cross-Chapter Paper Leads: Elham Ali (Egypt), Wolfgang Cramer (France)

Cross-Chapter Paper Authors: Jofre Carnicer (Spain), Elena Georgopoulou (Greece), Nathalie Hilmi (Monaco), Gonéri Le Cozannet (France), Piero Lionello (Italy)

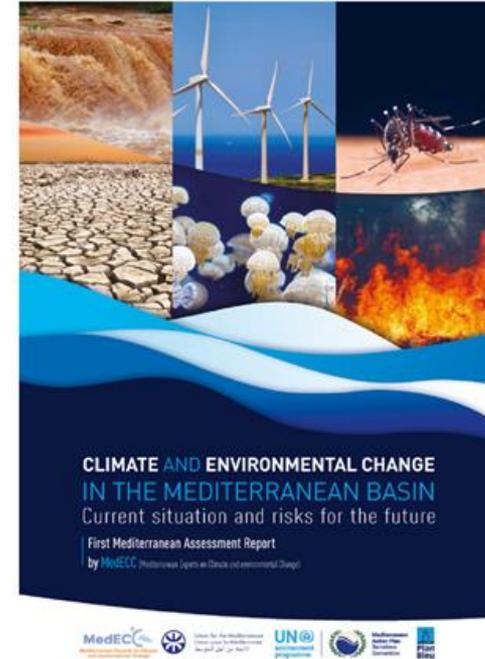
Cross-Chapter Paper Contributing Authors: Ahmed Abdelrehim (Egypt), Mine Cinar (USA), Islam Abou El-Magd (Egypt), Shekoofeh Farahmand (Iran), François Gemenne (Belgium), Lena Reimann (Germany), Alain Safa (France), Sergio Vicente-Serrano (Spain), Francesca Spagnuolo (Italy), Duygu Sevgi Sevilgen (Monaco), Samuel Somot (France), Rémi Thiéblemont (France), Cristina Tirado (USA), Yves Tramblay (France)

Cross-Chapter Paper Review Editors: Karim Hilmi (Morocco), Marta Rivera-Ferre (Spain)

Cross-Chapter Paper Scientist: Duygu Sevgi Sevilgen (Monaco)



Rapport du GIEC (IPCC), AR6, WGII, Cross-Chapter 4
<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/ccp4/>



Rapport du MedECC, MAR1
<https://www.medecc.org/>

Merci pour votre attention

