



Les paradoxes du changement climatique et de la *méditerranéisation* du climat futur

Vazken ANDRÉASSIAN
INRAE & AAF





ACADÉMIE
DES SCIENCES
INSTITUT DE FRANCE

Comptes Rendus. Géoscience — Sciences de la Planète

2024, Vol. 356, p. 67-82

<https://doi.org/10.5802/crgeos.263>

Research article

Köppen–Geiger climate classification across France based on an ensemble of high-resolution climate projections

Laurent Strohmenger^{✉,*,a}, Lila Collet^{✉,a,b}, Vazken Andréassian^{✉,a}, Lola Corre^c,
Fabienne Rousset^d and Guillaume Thirel^{✉,*,a,c}

^a Université Paris-Saclay, INRAE, HYCAR Research Unit, Antony, France

^b OSIRIS Department, EDF Research and Development Division, EDF Lab
Paris-Saclay, Palaiseau, France

^c CNRM, Université de Toulouse, Météo-France, CNRS, Toulouse, France

^d Direction de la Climatologie et des Services Climatiques, Météo-France, Toulouse,
France

E-mails: Laurent.strohmenger@inrae.fr (L. Strohmenger), Guillaume.thirel@inrae.fr
(G. Thirel)



Le 'paradoxe hydrologique' du climat méditerranéen

■ Selon la classification de Köppen-Geiger:

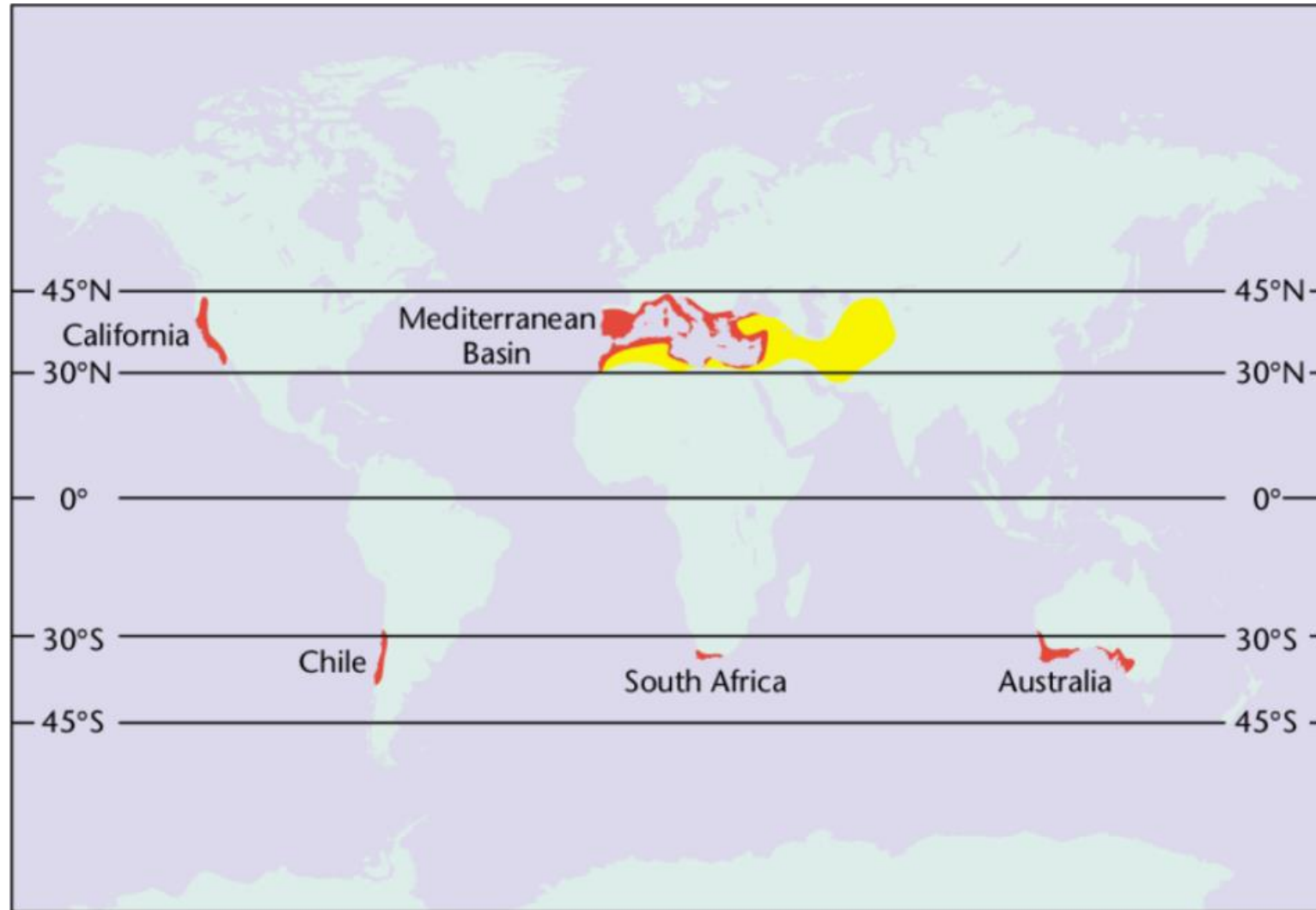
- ➞ Csa et Csb
- ➞ climat tempéré caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers doux et humides

■ Ce climat ne se restreint pas au bassin méditerranéen

- ➞ façade ouest des continents, entre 30° et 45° de latitude: Californie, centre du Chili, région du Cap, Sud et Ouest de l'Australie

■ Du point de vue hydrologique, ce qui importe c'est l'opposition de phase entre les précipitations et les températures (et donc l'évaporation potentielle)

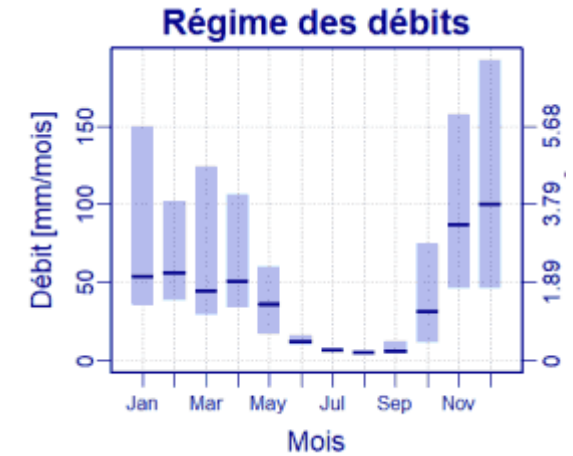
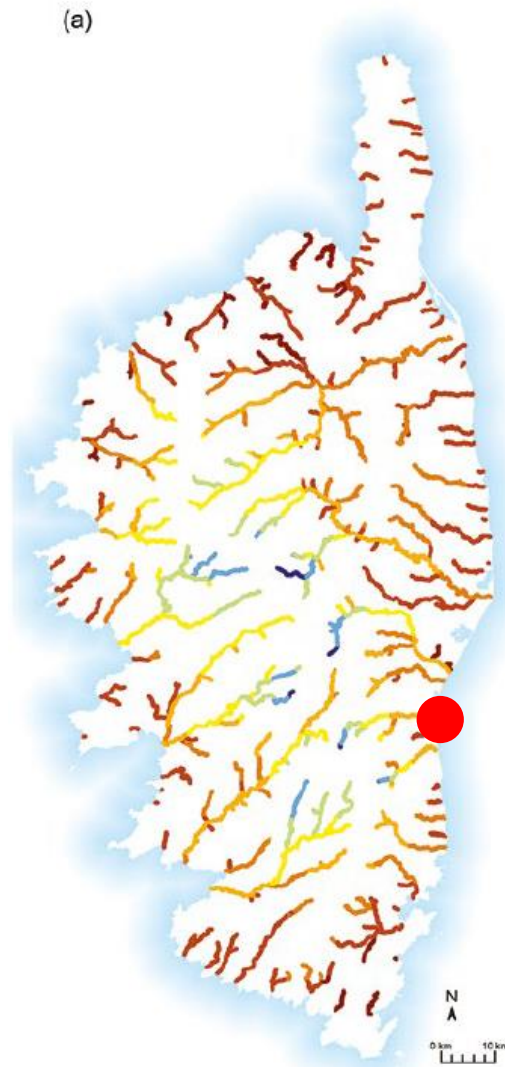
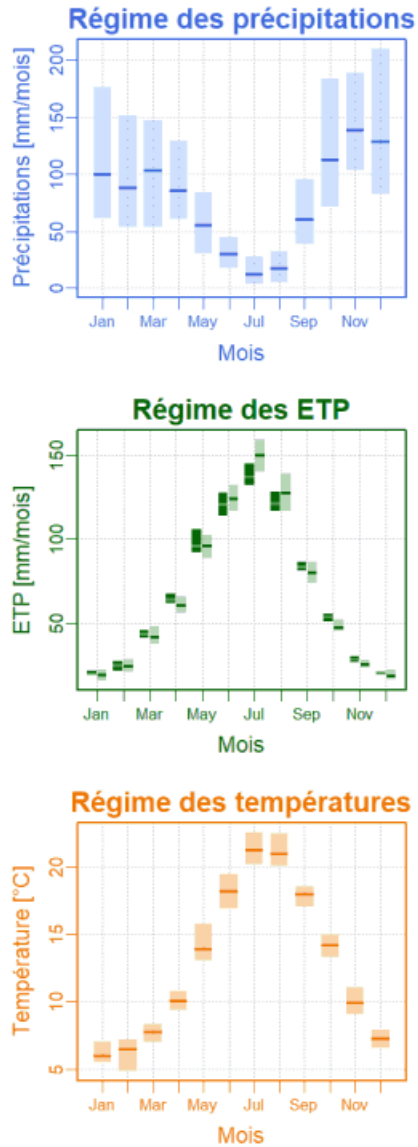
Le climat Méditerranéen



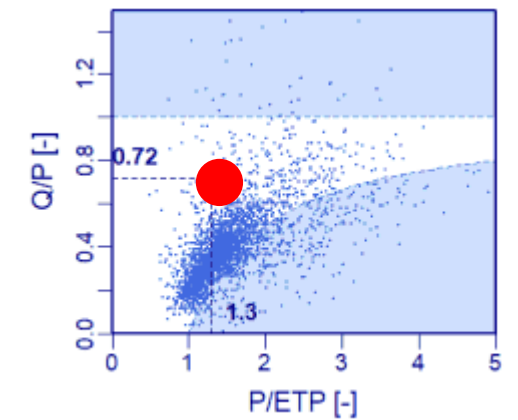
Source : Joffre, R. & Rambal, S. 2001. Mediterranean Ecosystems. In Encyclopedia of Life Sciences, Macmillan. Doi: 10.1038/npg.els.0003196.

Opposition de phase du régime des pluies et de celui des températures

Source : fiche de la Solenzara à Sari-Solenzara, disponible sur <https://webgr.inrae.fr/outils/bases-de-donnees/bdd-hydroclim>

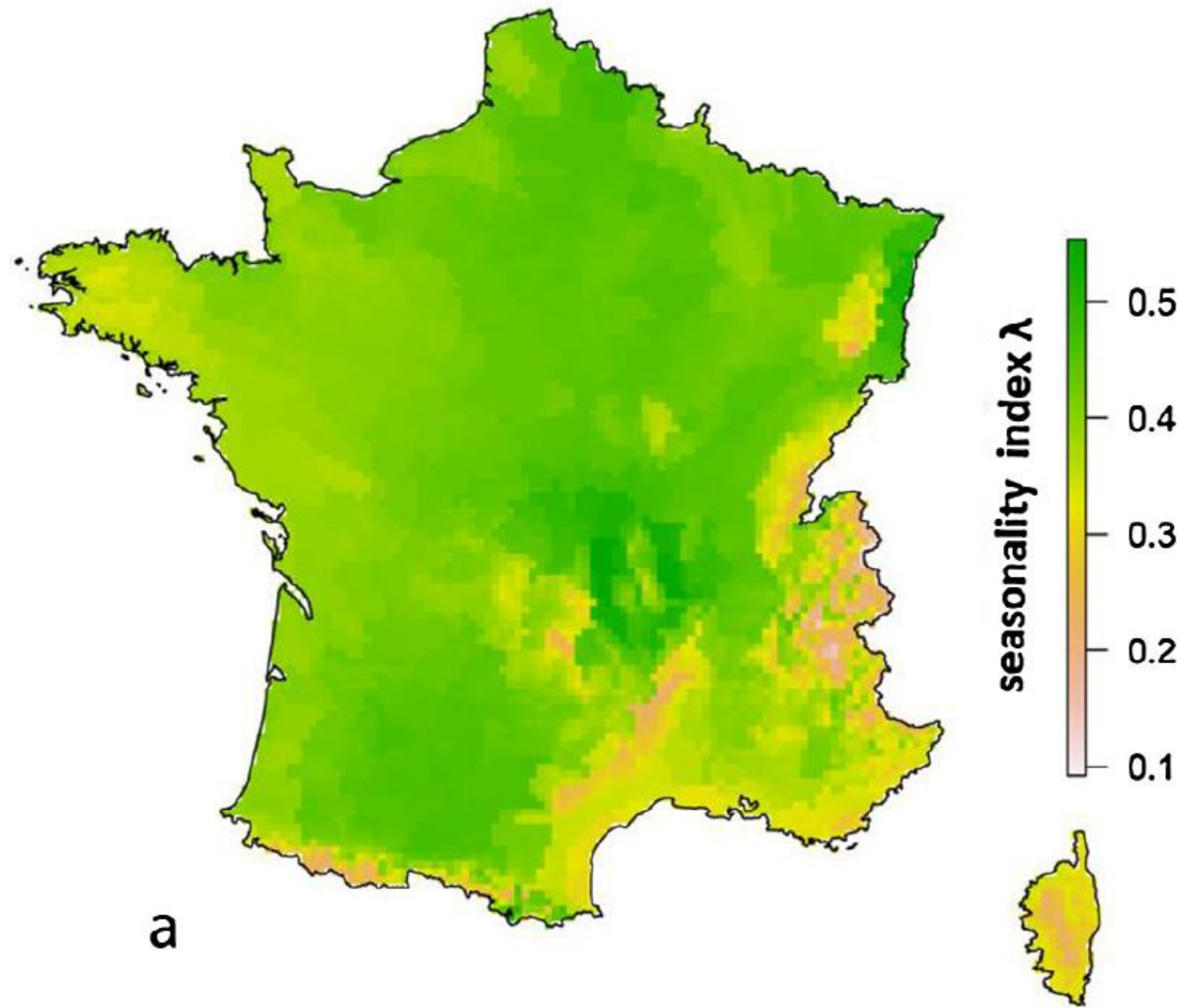


Graphique de Turc-Budyko



Source : Brigode, P., D. Lilas, V. Andréassian, P. Nicolle, N. Le Moine, C. Perrin, S. Gremminger et B. Augeard. 2019. Une cartographie de l'écoulement des rivières de Corse. La Houille Blanche, n°1: 68-77. <https://doi.org/10.1051/lhbl/2019009>

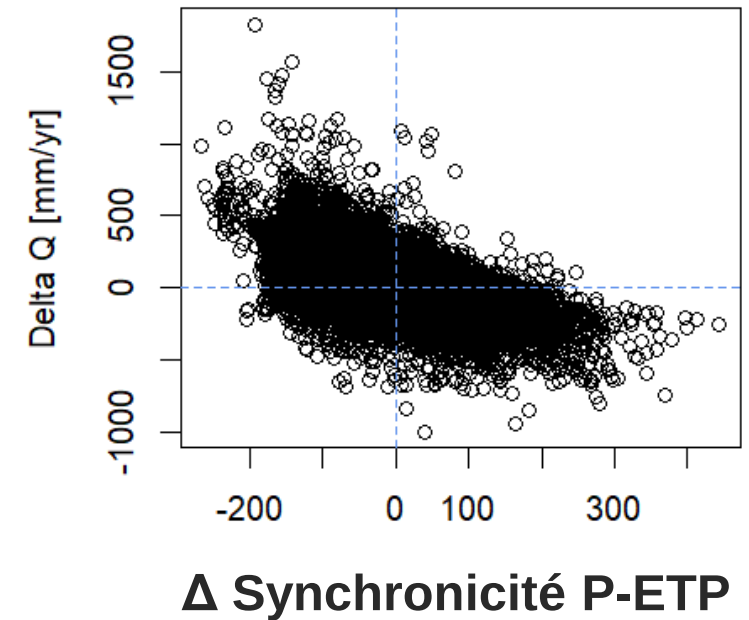
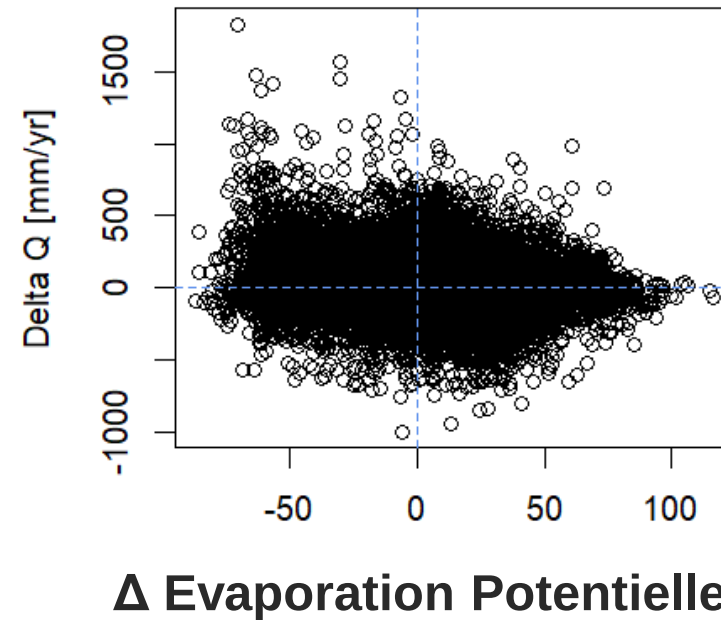
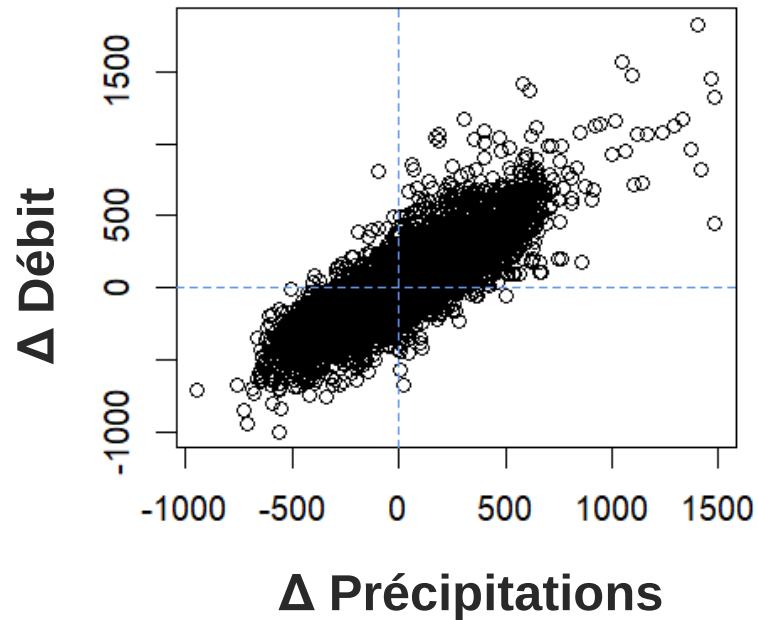
Synchronicité de la pluie et de l'évaporation potentielle (climat actuel)



Source : de Lavenne, A. & V. Andréassian. 2018. Impact of climate seasonality on catchment yield: a parameterization for commonly-used water balance formulas. Journal of Hydrology, 558: 266-274, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.01.009>

Sensibilité des variations du débit annuel aux variations climatiques annuelles

Climat actuel



**628 bassins versants français
26 268 années-station**

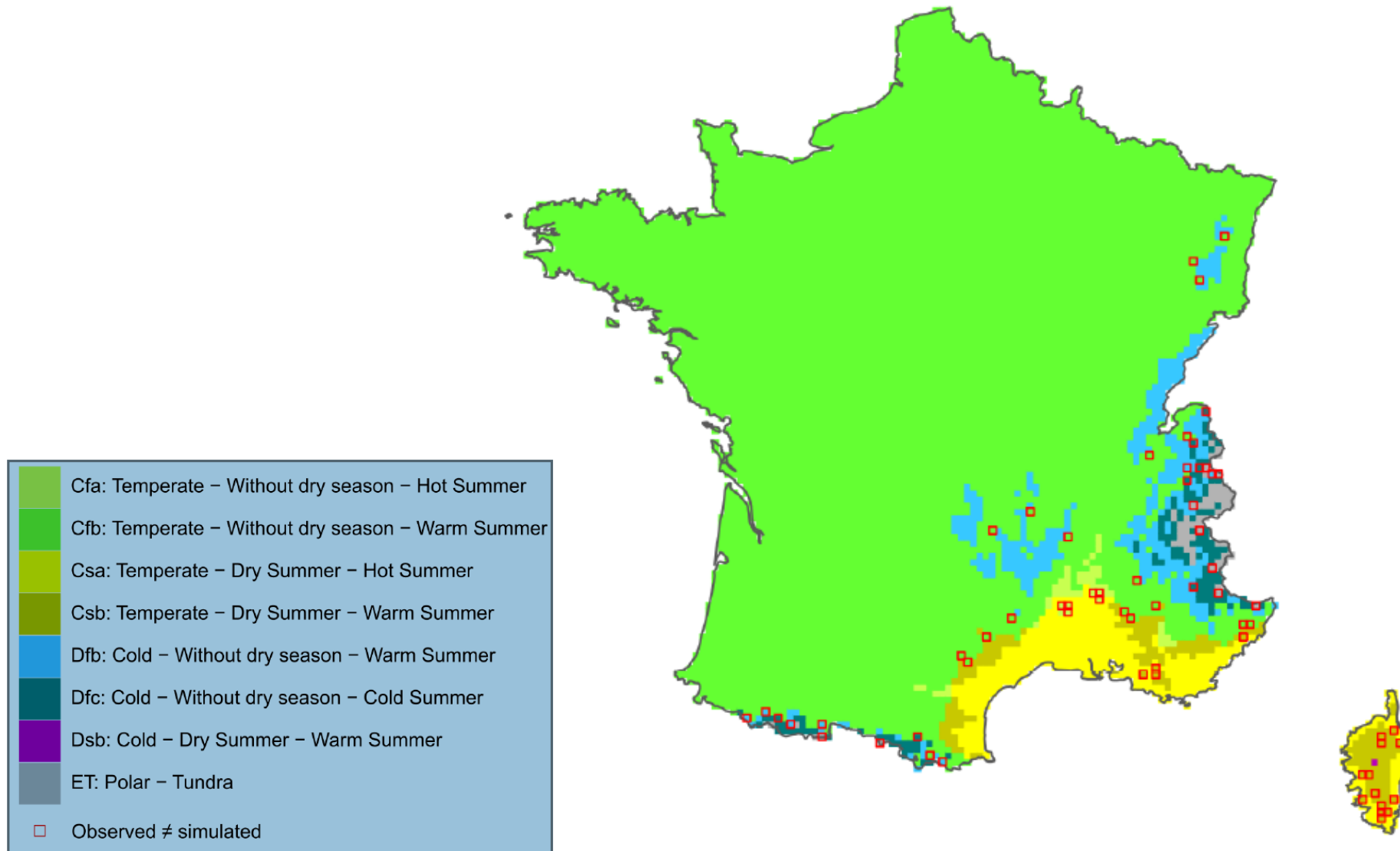
Source :

How does the time shift between precipitation and evaporation affect annual streamflow variability? A large sample elasticity study
Vazken Andréassian, Guilherme Mendoza Guimarães, Alban de Lavenne, and Julien Lerat
EGUsphere, <https://doi.org/10.5194/egusphere-2025-414>, 2025.

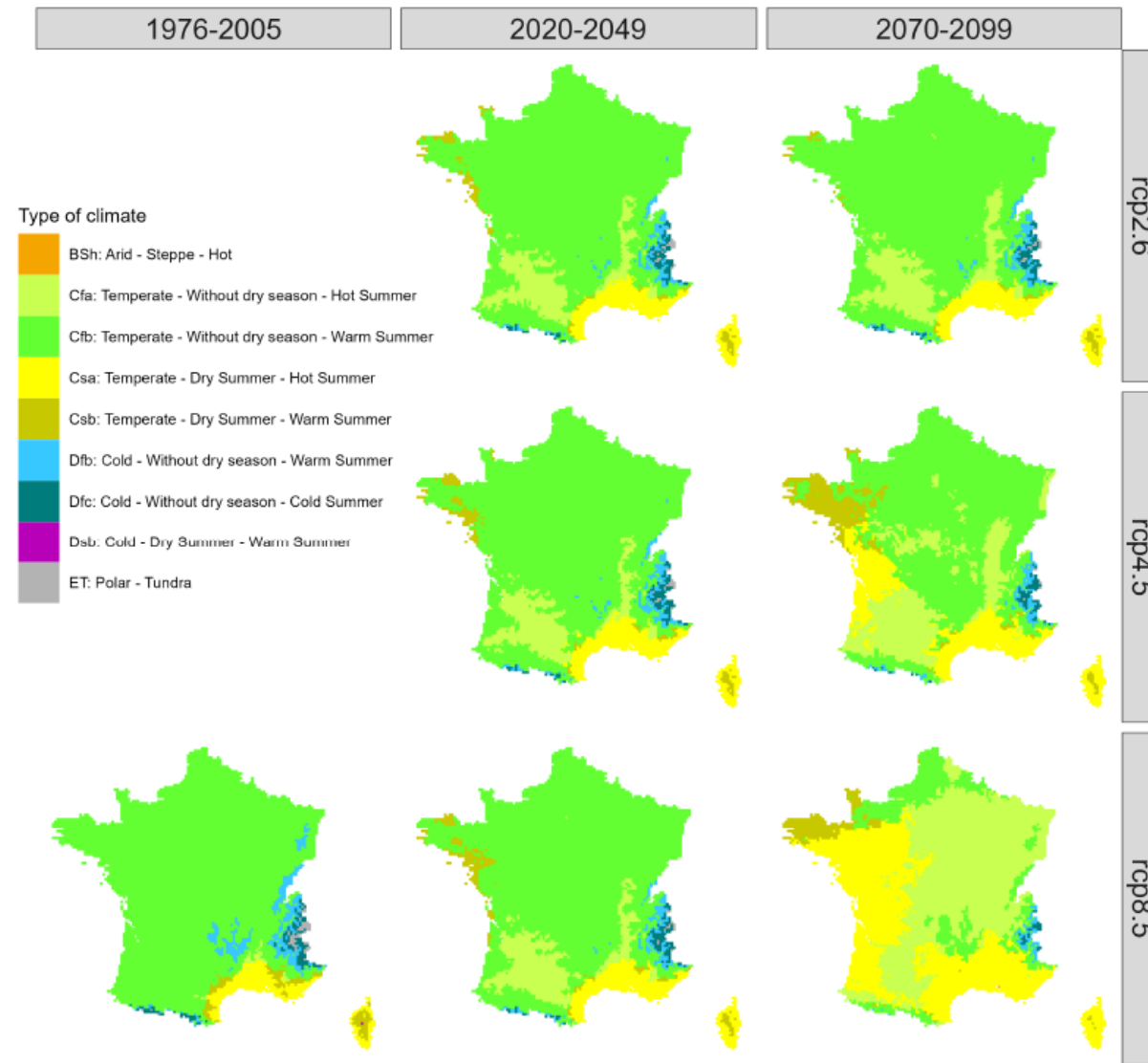
- **La synchronicité des pluies et de l'ETP favorise l'évaporation (et donc réduit l'écoulement des rivières et la recharge des nappes)**
- **Le climat méditerranéen se caractérise par une faible synchronicité des pluies et de l'ETP (opposition de phase)**
- **Une *méditerranéisation* du climat ne signifierait donc pas nécessairement une *diminution* de l'écoulement des rivières**

Le climat de la France va-t-il évoluer ?

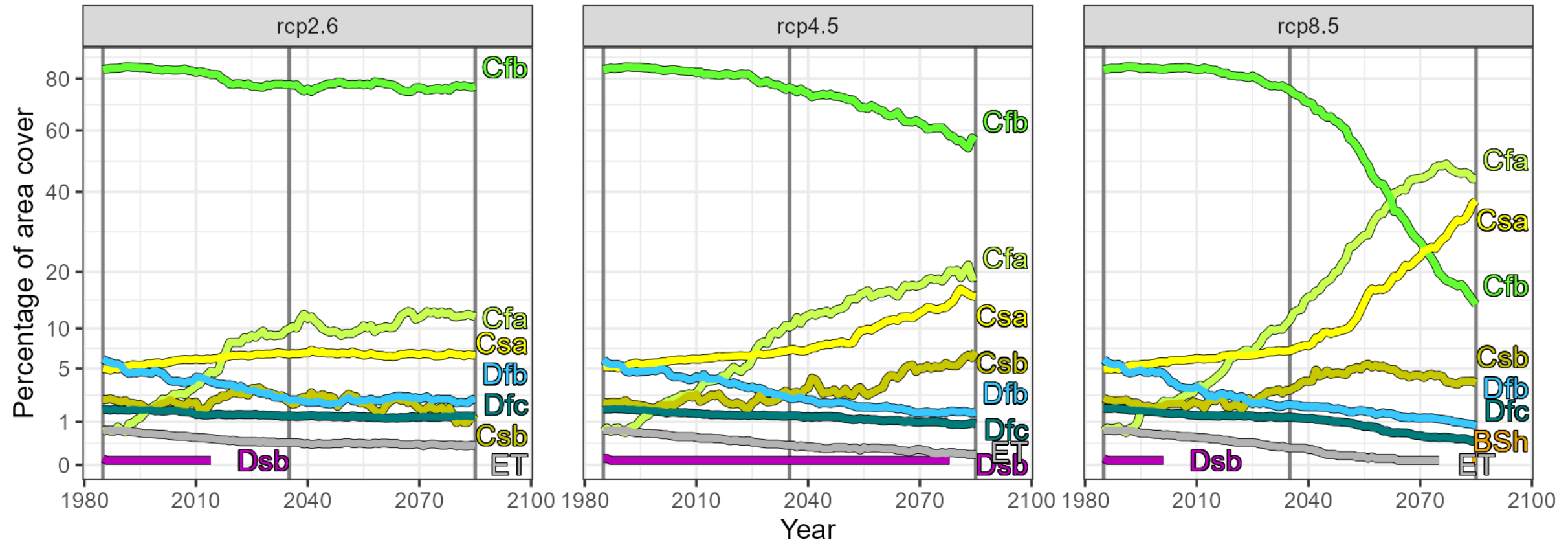
Climat 'actuel' de la France



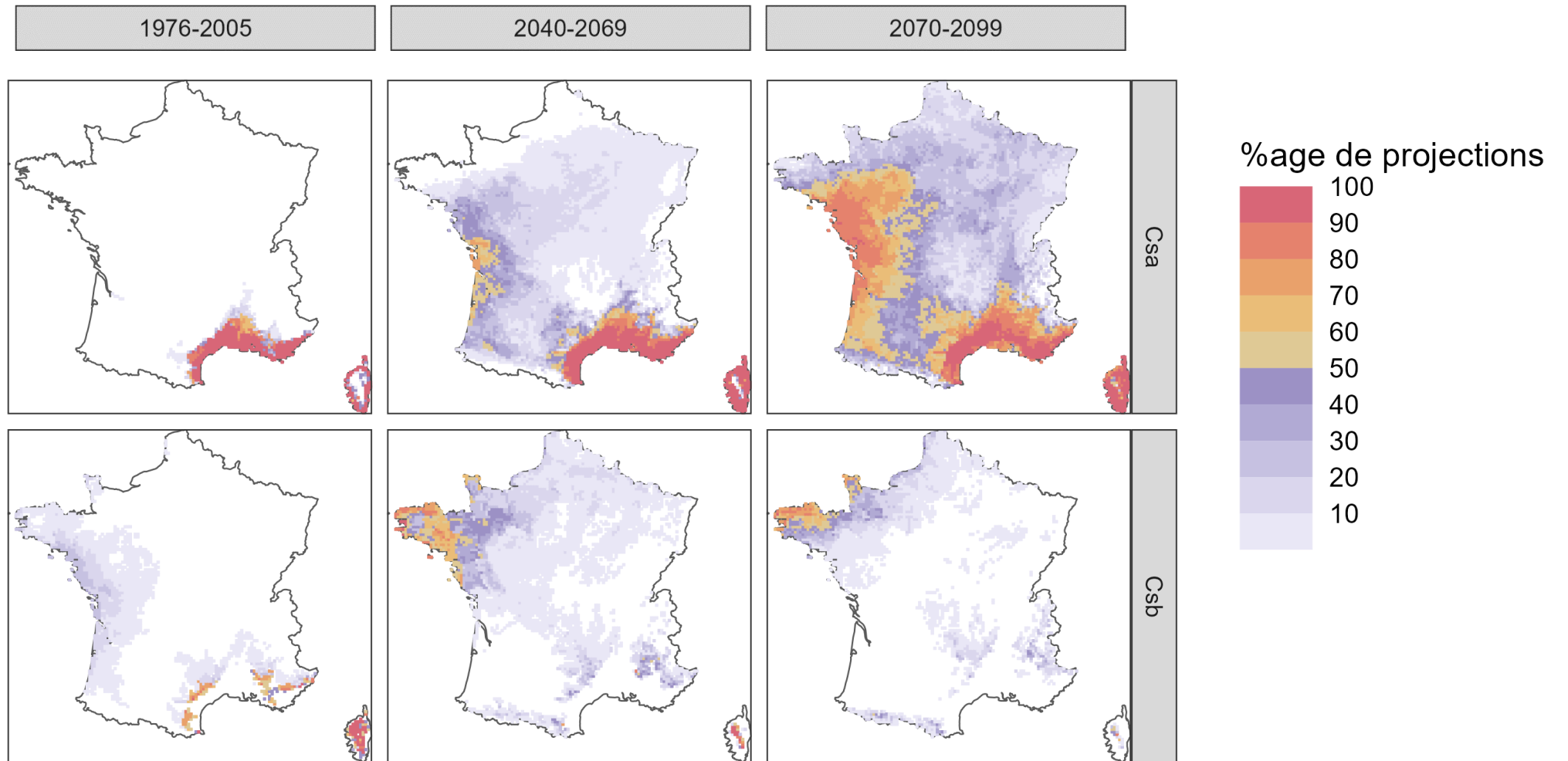
Evolution des climats (climat le plus fréquent dans les simulations)

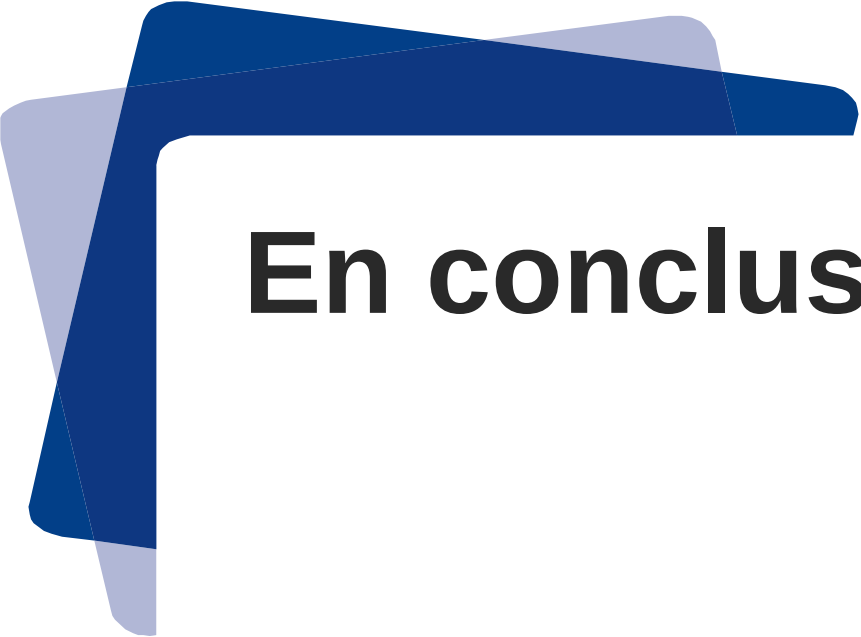


Evolution des climats en proportion du territoire couvert (climat le plus fréquent)



Convergence des simulations





En conclusion

■ **Un cycle de l'eau qui devrait :**

➞ « s'intensifier »

➞ devenir plus saisonnier

■ **Facteur aggravant : évolution des intensités des événements pluvieux**

■ **Il n'y aura pas nécessairement moins d'eau, elle sera répartie différemment dans l'année**

Le stockage pourrait-il être une solution d'adaptation au changement climatique?

Le stockage pourrait-il être une solution d'adaptation au changement climatique?

