

Le Changement Climatique en Bretagne

Jean-Baptiste Hernandez

Ingénieur d'Etudes au Centre de Météorologie Spatiale de Lannion

9 janvier 2020

Colloque régional « eau et changement climatique »

Causalité et déterminisme

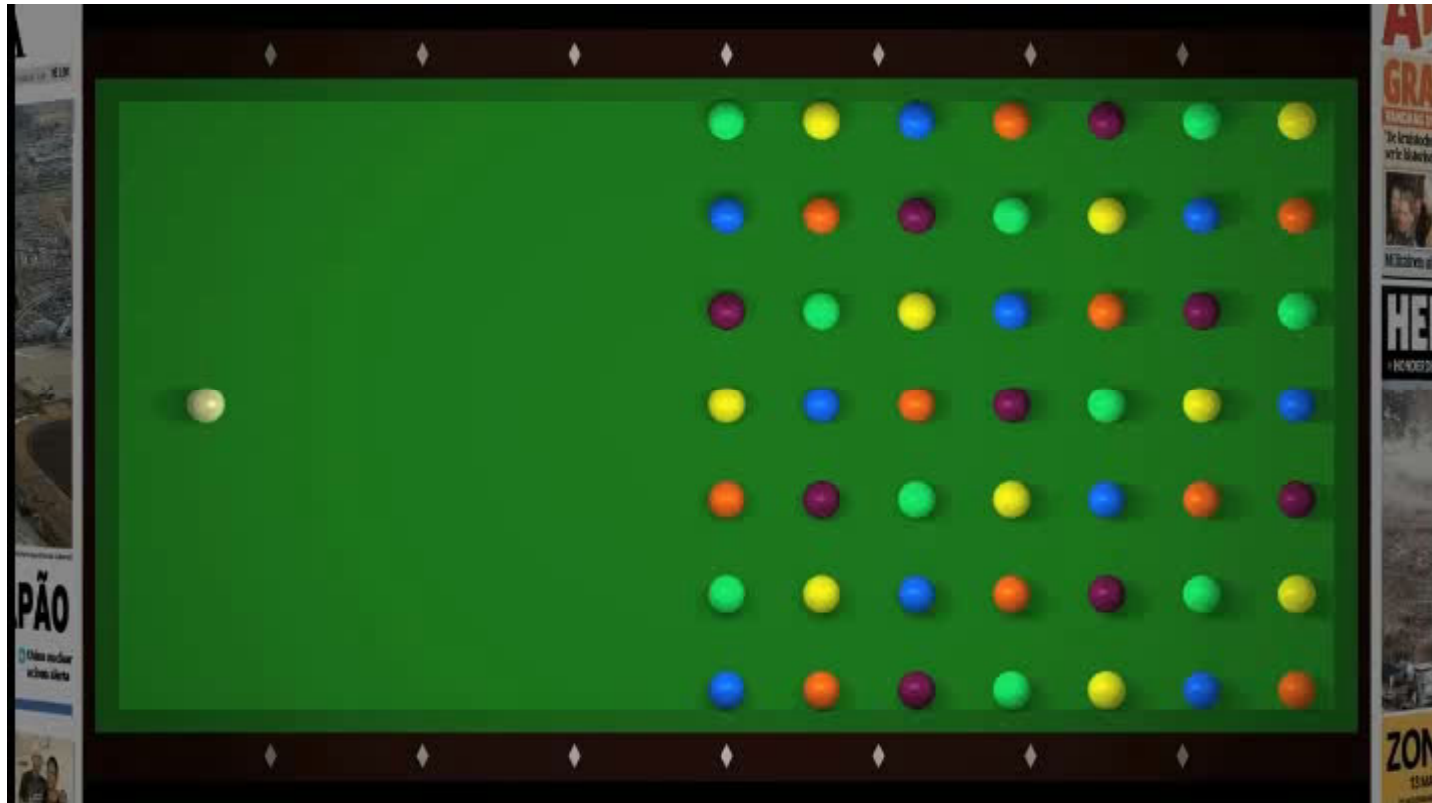
- } Causalité : aucun phénomène dans le monde ne se produit sans cause. Les phénomènes ne surgissent pas de rien.
- } *Le déterminisme laplacien :*
« Nous devons donc envisager l'état présent de l'univers comme l'effet de son état antérieur et comme la cause de celui qui va suivre. Une intelligence qui, pour un instant donné, connaîtrait toutes les forces dont la nature est animée et la situation respective des êtres qui la composent, si d'ailleurs elle était assez vaste pour soumettre ces données à l'analyse, embrasserait dans la même formule les mouvements des plus grands corps de l'univers et ceux du plus léger atome : rien ne serait incertain pour elle, et l'avenir, comme le passé, serait présent à ses yeux. » (Pierre-Simon de Laplace)
- } Prévisibilité : Si d'un système déterminé on connaît exactement et complètement son état initial et, en outre, la manière d'agir des causes nécessaires en question, on peut en prédire l'état futur.



Pierre-Simon de
Laplace
(1749-1827)

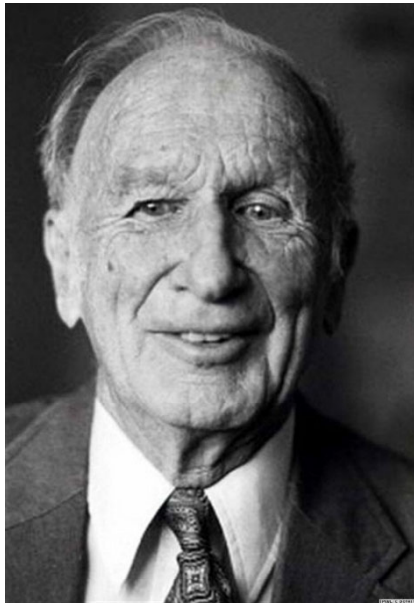
→ La nature est intelligible, elle est régie par des lois

Prévisibilité



La théorie du chaos

- } « *Prédictibilité : le battement d'ailes d'un papillon au Brésil provoque-t-il une tornade au Texas ?* »
- } « *Si un simple battement d'ailes d'un papillon peut jouer un rôle dans le déclenchement d'une tornade, il en est de même de tous les battements précédents et ultérieurs de ses ailes, et aussi de tous les battements d'ailes de millions d'autres papillons...* »



*Edward Lorenz
(1917-2008)*



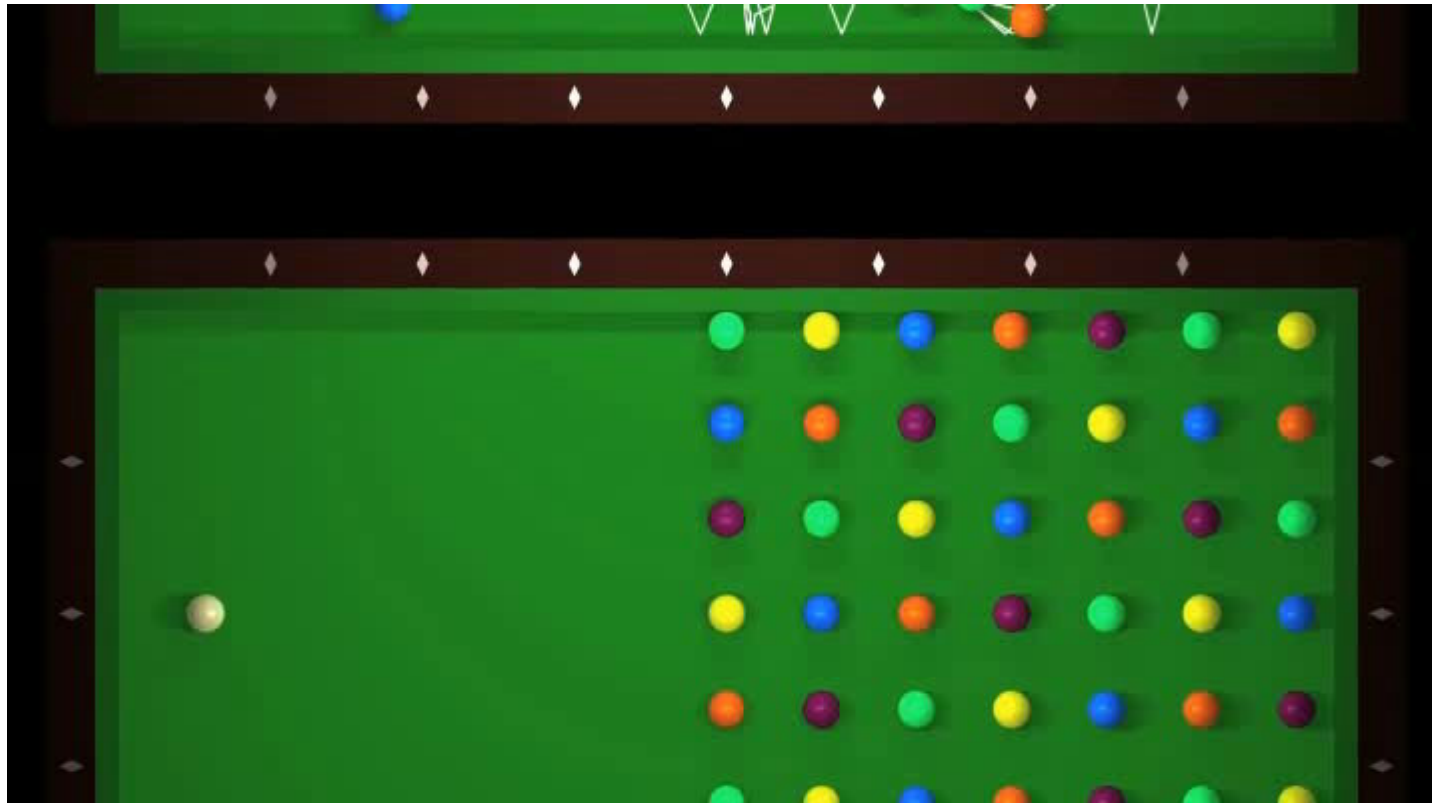
*Henri Poincaré
(1854-1912)*



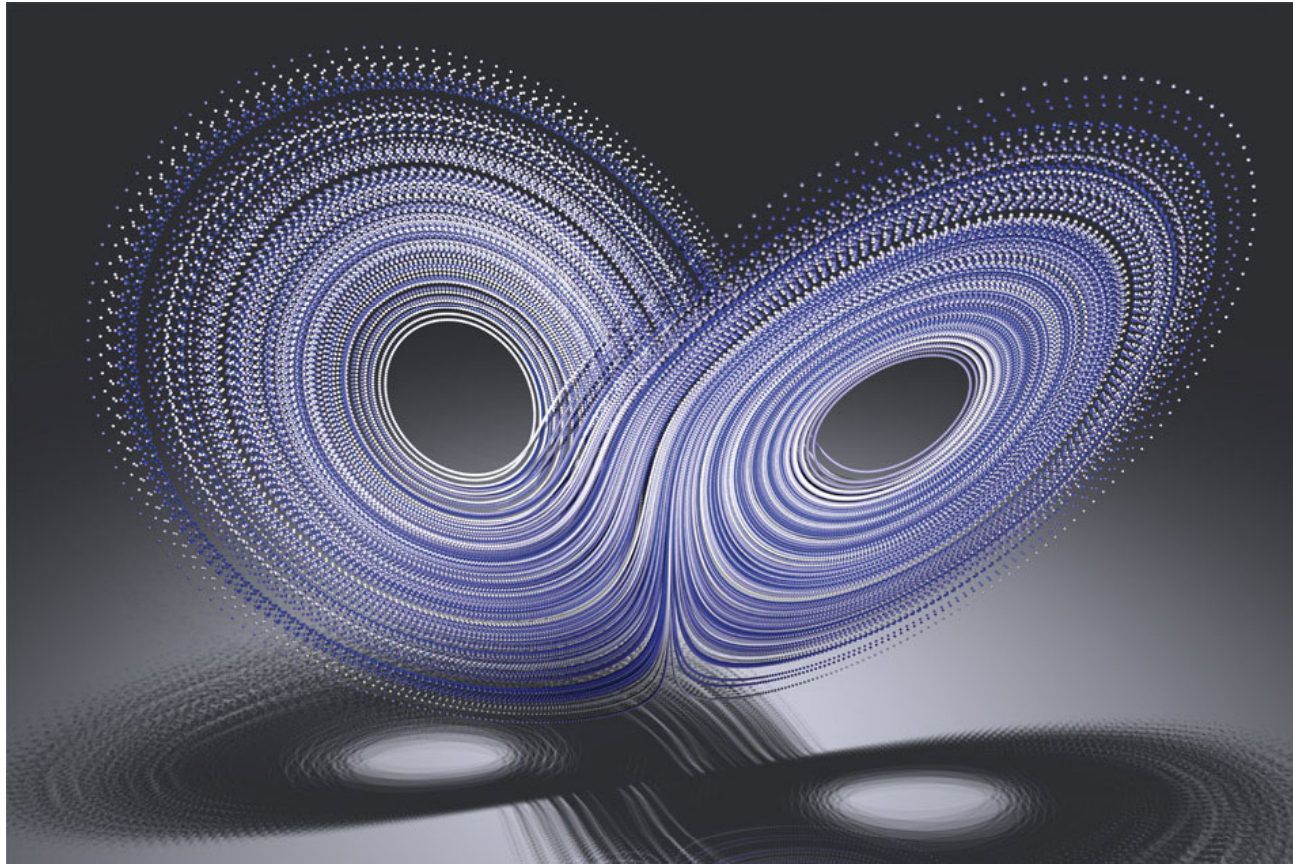
*Jacques Hadamard
(1865-1963)*

- Deux français démontrent la sensibilité des systèmes aux conditions initiales
- Lorenz en 1963 met en évidence la théorie du chaos

Sensibilité aux conditions initiales



Chaos et climat



*L'attracteur
étrange de
Monsieur Lorenz :
Un papillon qui
représente le
climat !*

} « J'avance l'idée qu'au fil des ans de telles minuscules perturbations n'augmentent ni ne diminuent la fréquence d'apparition d'événements météorologiques tels que les tornades, le plus qu'elles puissent faire étant d'en modifier la séquence »

- Quelles que soient les conditions initiales on recrée toujours le même objet
- L'attracteur représente le climat
- Et la météorologie ce sont ces milliers de trajectoires qui forment l'attracteur.

Chaos et climat



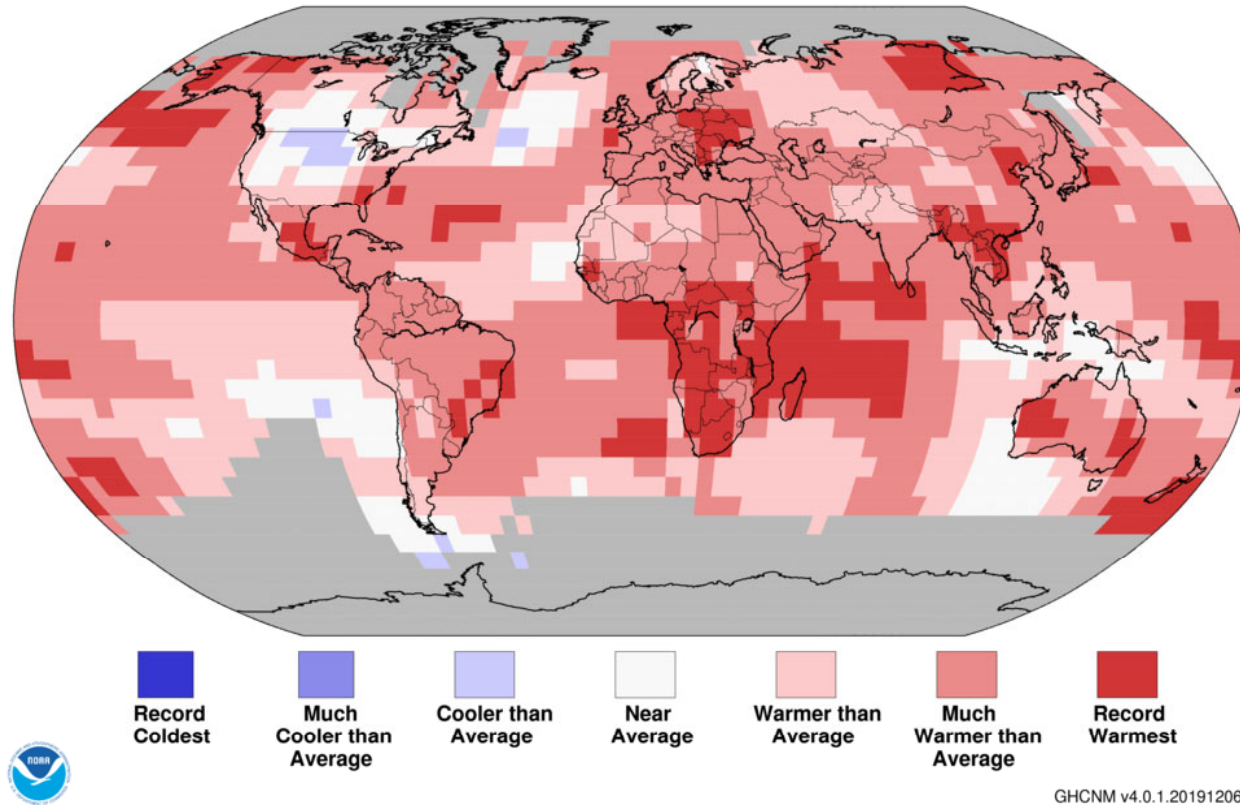
- Le climat c'est le Papillon jaune
- En agissant de manière extérieure sur lui on le transforme → Papillon bleu

Le climat mondial change : une réalité

Land & Ocean Temperature Percentiles Jan–Nov 2019

NOAA's National Centers for Environmental Information

Data Source: NOAA GlobalTemp v5.0.0–20191208



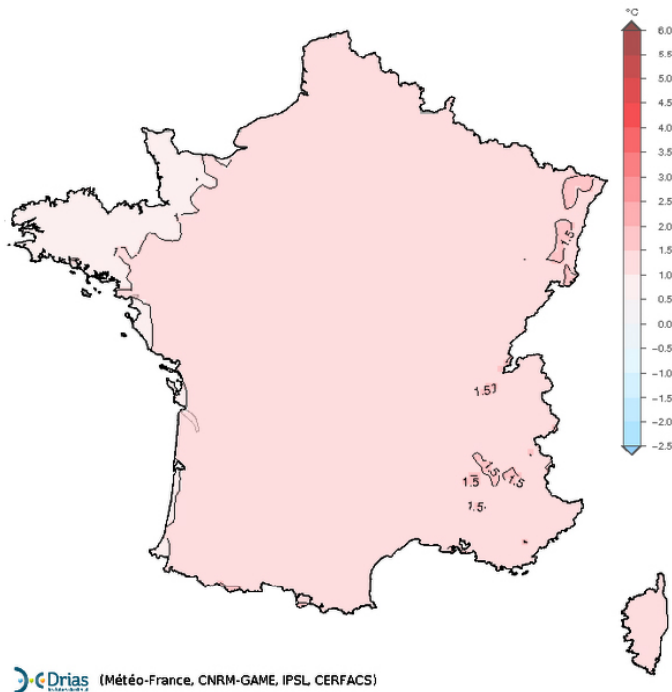
Classement des années
les plus chaudes

1. 2016
2. 2015
3. 2017
4. 2018
5. 2014
6. 2010
7. 2013
8. 2005
9. 2009
10. 1998

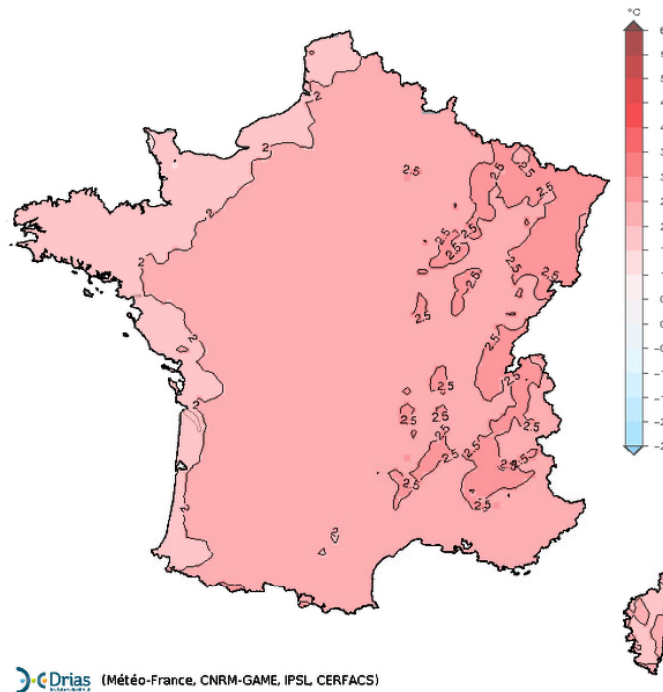
- En l'attente des données de décembre, 2019 se situe en 3^{ème} position
- La dernière décennie est la plus chaude depuis 1850
- Les cinq dernières années sont les plus chaudes de cette dernière décennie

Et aussi en France...

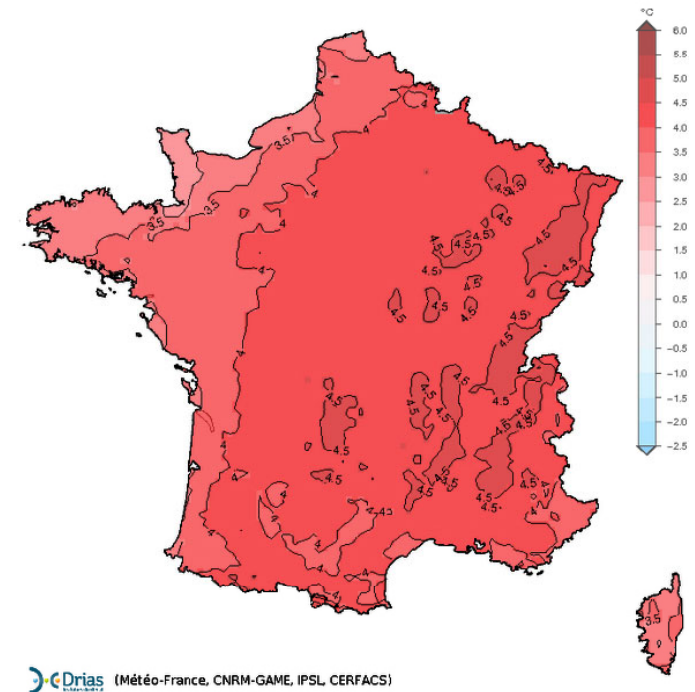
Horizon proche
(2021 – 2050)



Horizon moyen
(2041 – 2070)



Horizon lointain
(2071 – 2100)



Anomalie de température moyenne quotidienne

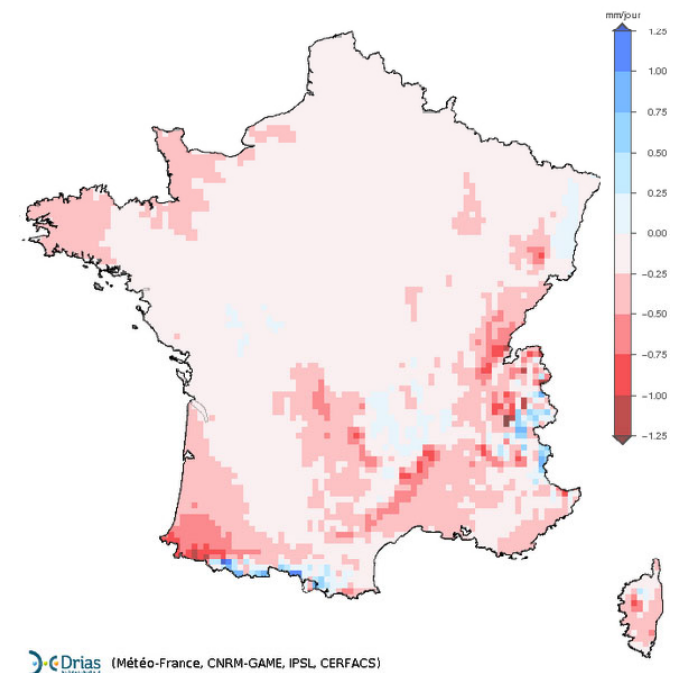
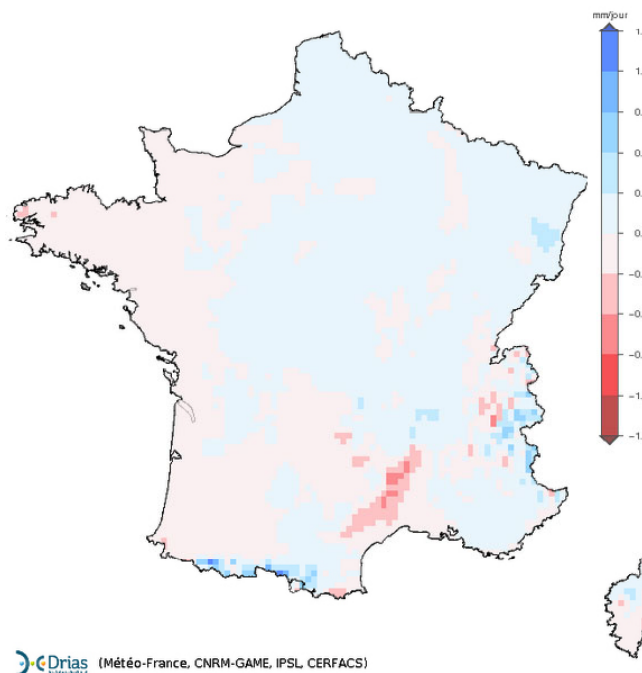
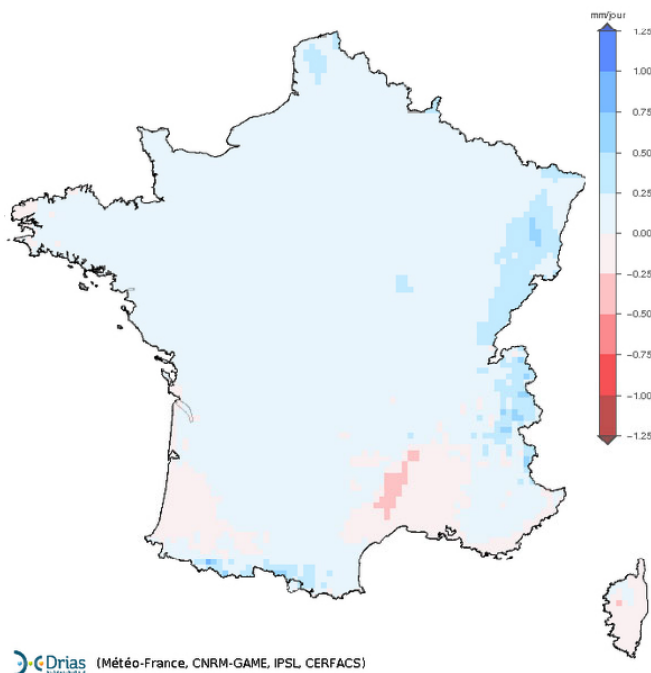
- Poursuite du réchauffement en France métropolitaine, quel que soit le scénario
- Le réchauffement pourrait atteindre 4°C en 2071-2100 par rapport à 1976-2005
- Des vagues de chaleur de plus en plus fréquentes et intenses

Et aussi en France...

Horizon proche
(2021 – 2050)

Horizon moyen
(2041 – 2070)

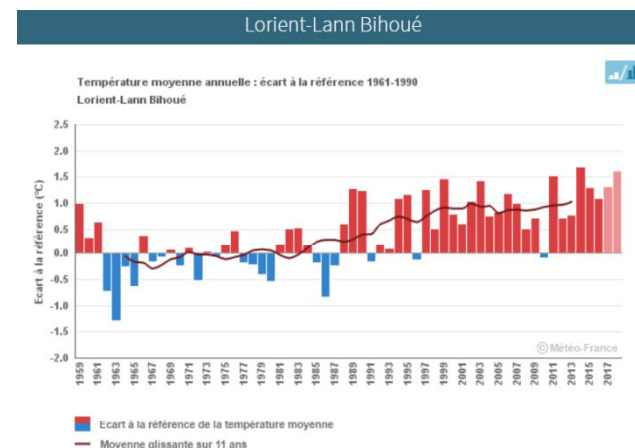
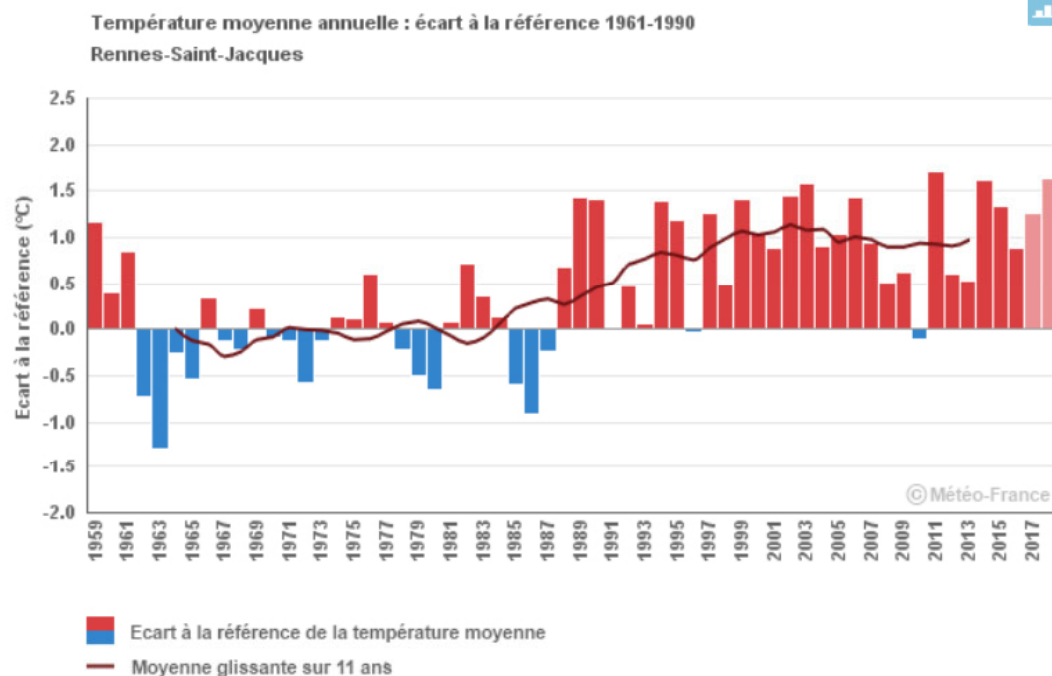
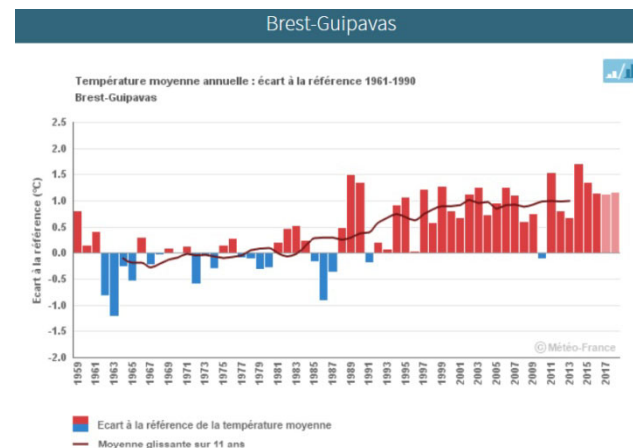
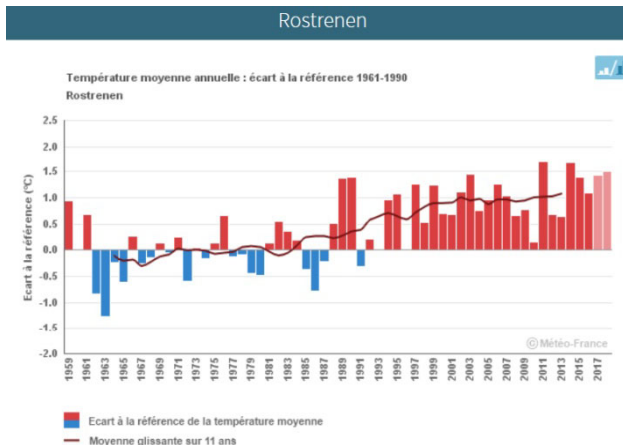
Horizon lointain
(2071 – 2100)



Anomalie de précipitations quotidiennes moyennes

- Une évolution moins marquée des précipitations que des températures
- Mais, des contrastes saisonniers et régionaux plus importants

Températures

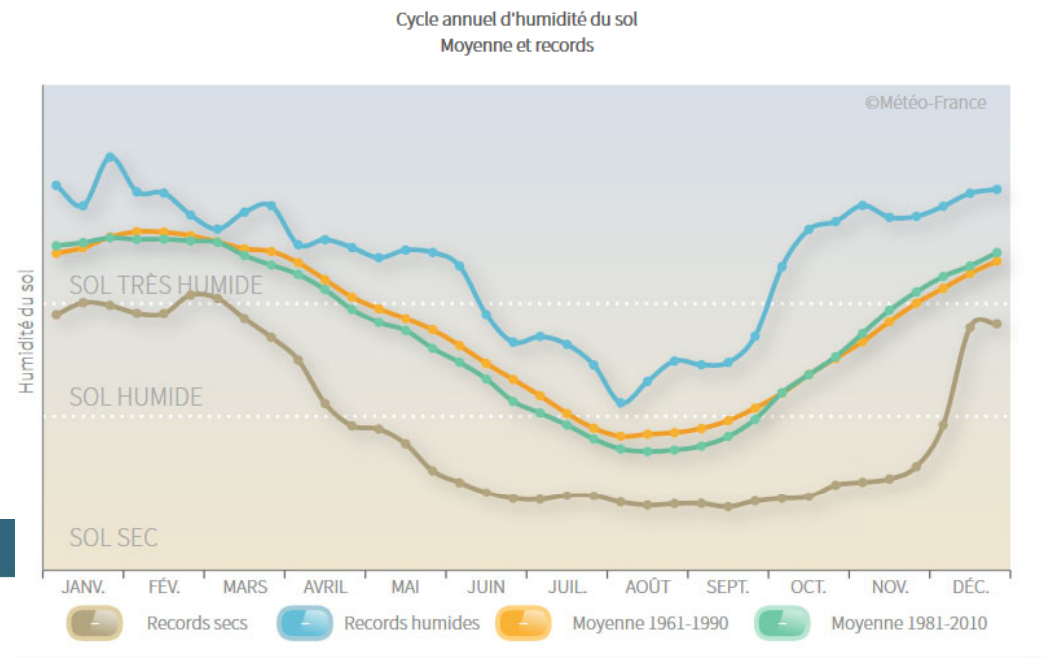
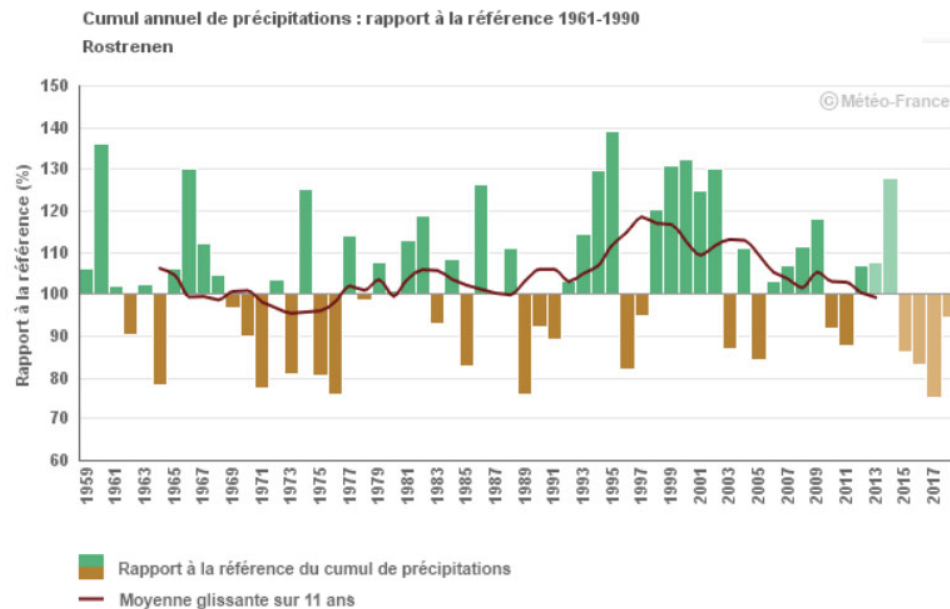


- ➔ Hausse des températures moyennes en Bretagne de 0,2°C à 0,3°C par décennie (1959-2009)
- ➔ Accentuation du réchauffement depuis les années 1980
- ➔ Réchauffement plus marqué au printemps et en été

Et en Bretagne...

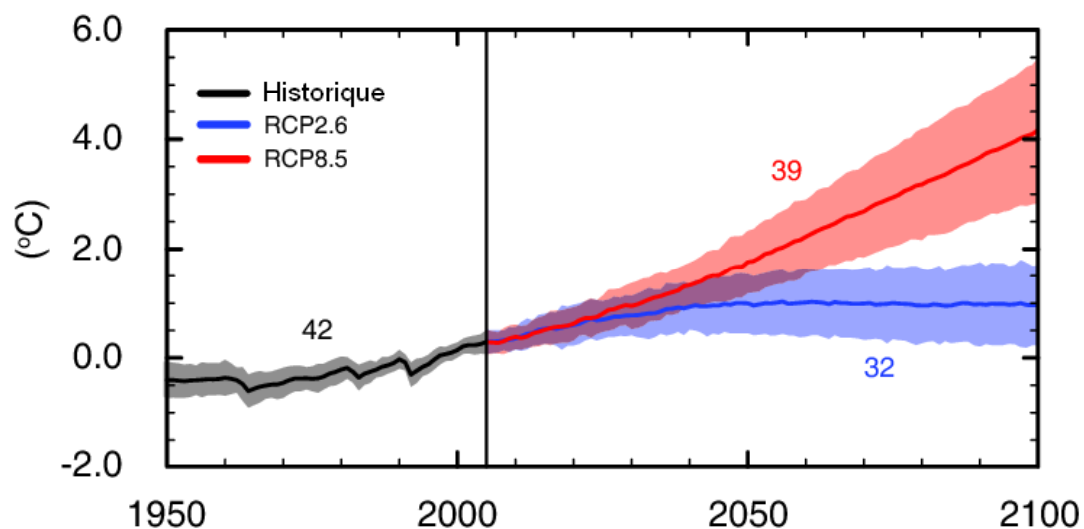
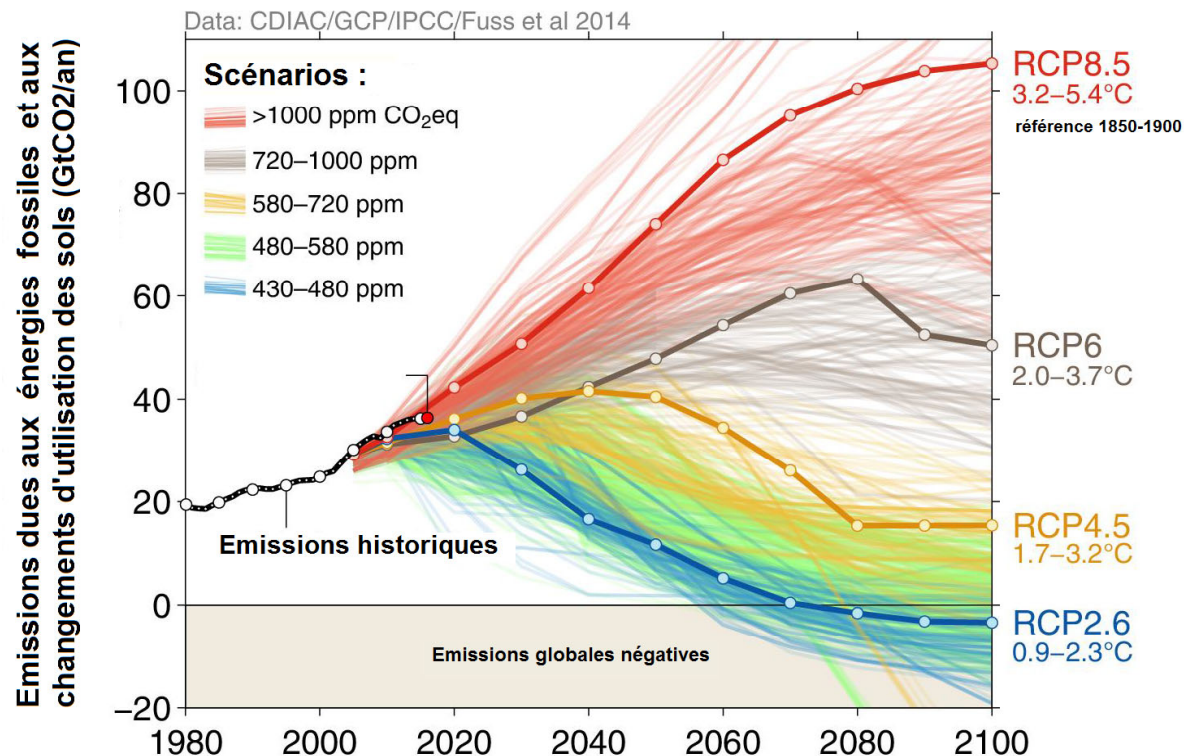
Précipitations Humidité des sols

Rostrenen

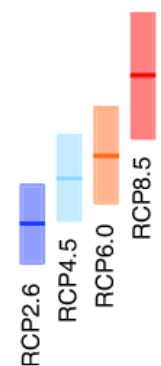


- ➔ En Bretagne, les précipitations présentent une augmentation des cumuls annuels (1959-2009)
- ➔ Elles sont caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre
- ➔ Assèchement des sols moyen au printemps et en été... en accélération

Projections Scénarios



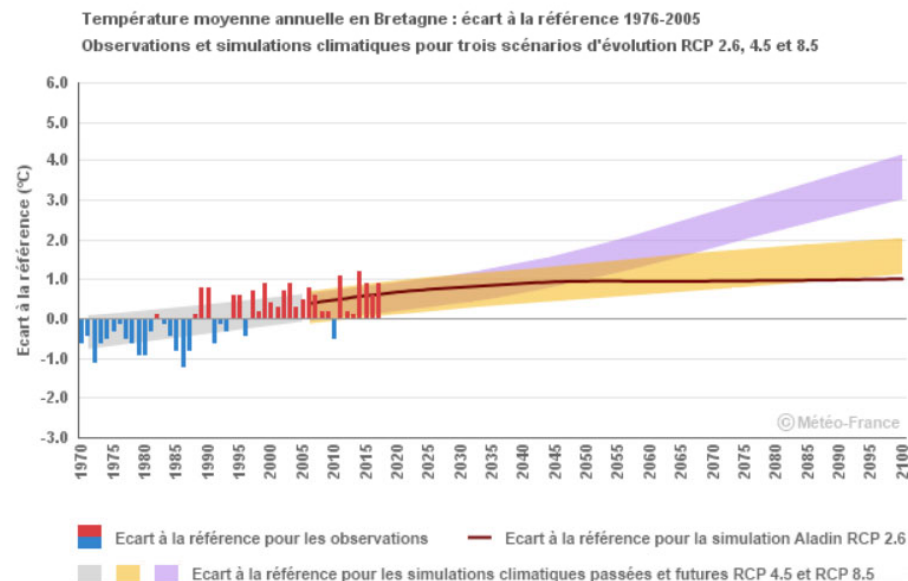
Moyennes sur 2081-2100



Horizon 2081-2100/1986-2005

RCP2.6 +0,3 - 1,7°C
 RCP4.5 +1,1 - 2,6°C
 RCP6.0 +1,4 - 3,1°C
 RCP8.5 +2,6 - 4,8°C

Demain en Bretagne Températures



Scénario RCP 2.6

→ Horizon 2050 :

+0,8 à +1,2 °C*

→ Horizon 2100 :

+0,8 à +1,2 °C*

Scénario RCP 8.5

→ Horizon 2050 :

+1,1 à +1,6 °C*

→ Horizon 2100 :

+3 à +4,2 °C*

* par rapport à l'ère pré industrielle

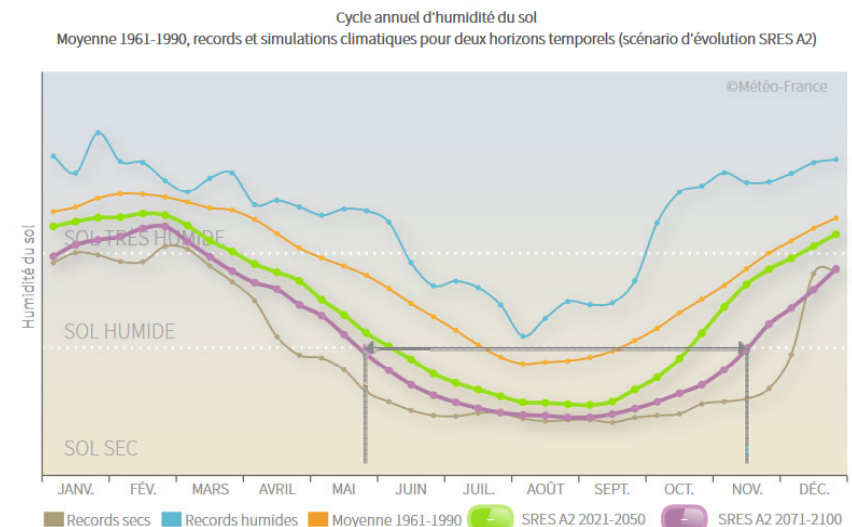
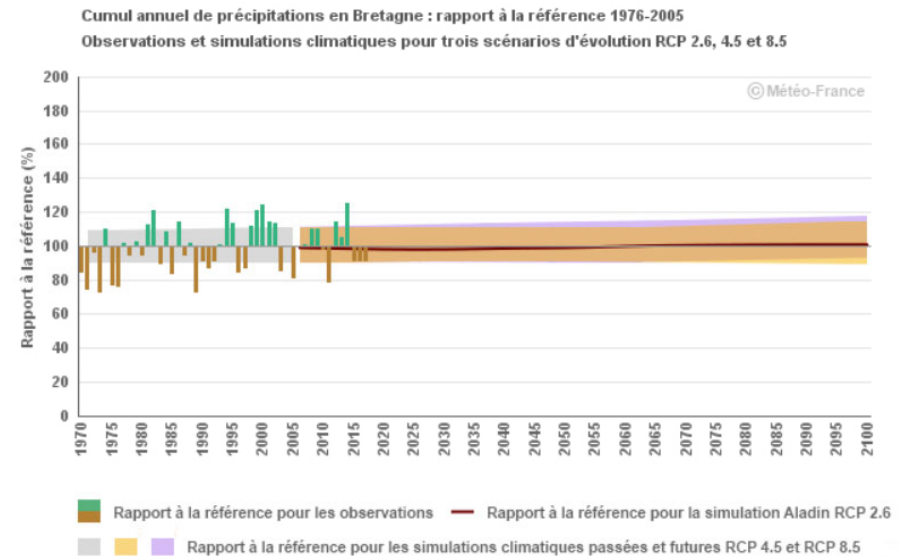
Demain en Bretagne

Précipitations

Humidité des sols

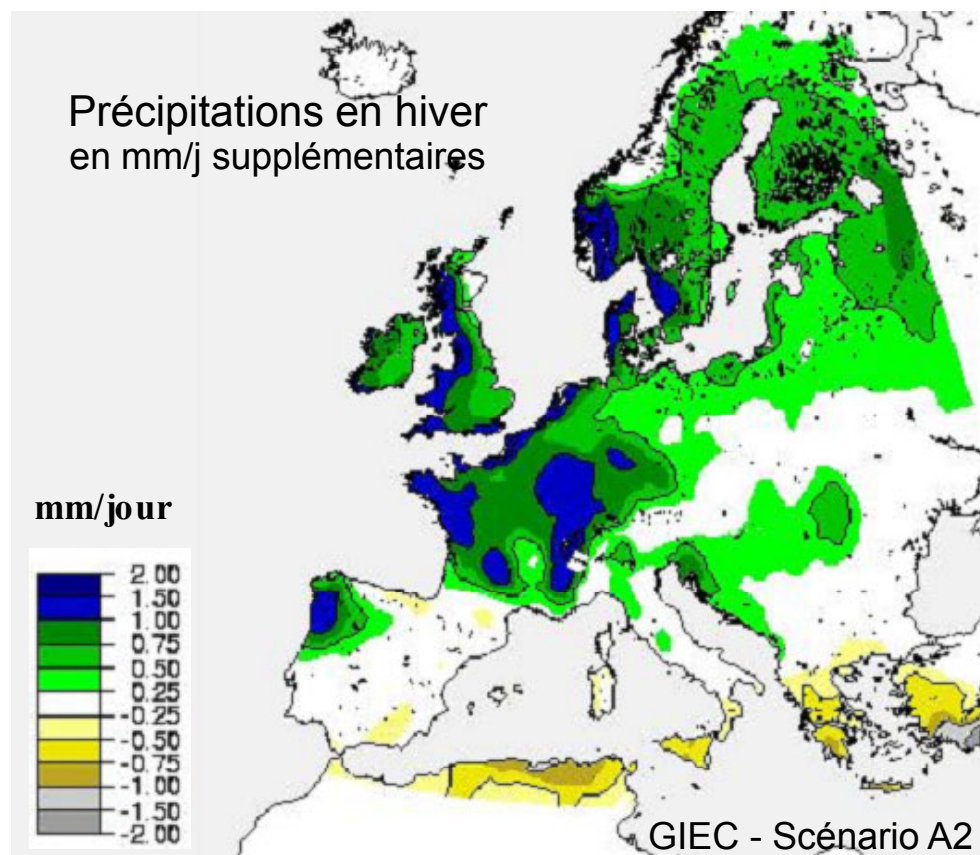
Quel que soit le scénario

- Peu d'évolution des précipitations annuelles
- Assèchement des sols importants en toutes saisons
- Allongement de 2 à 4 mois de la période de sol sec et diminution de la Période de sol humide

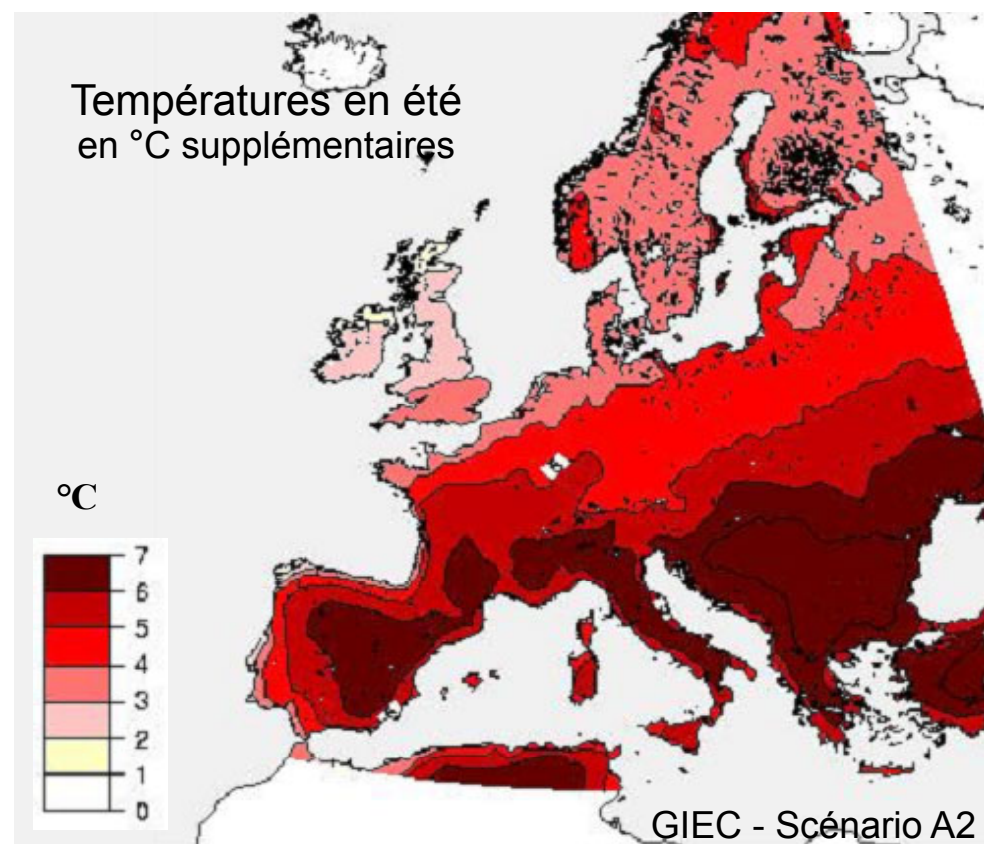


Demain, le climat breton...

des hivers plus doux et humides



des étés plus chauds et secs



Contacts pour en savoir plus :

Le service d'études et climatologie de Météo-France à Rennes

Tel : 02 22 51 53 31

Mel : Etudes_clim.ouest@meteo.fr

Liens pour aller plus loin :

Drias :

<http://www.drias-climat.fr/>



Climat HD :

<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>

