



Le projet LIFE Eau&Climat (LIFE19  
GIC/FR/001259)  
a reçu un financement du programme  
LIFE de l'Union européenne.



## CHANGEMENT CLIMATIQUE

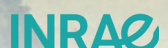
«Les mots pour le dire»

# *Comment représenter les projections climatiques ?*

Février 2024

### Auteurs

Amélie Ringeade (SMAVD)- Jean-Philippe Vidal (INRAE)



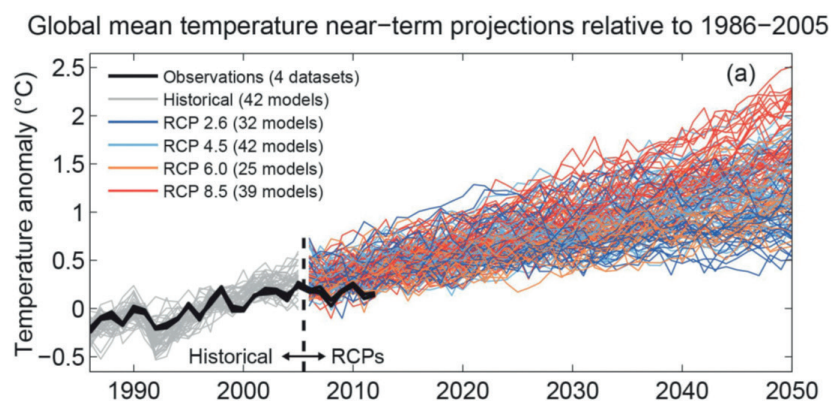


## La représentation en « Spaghettis »

Représentation en spaghettis. Évolution de l'anomalie de moyenne de température globale par rapport à la période 1986-2005. Pour chaque expérience (forçage historique et les différents RCP), un run de chaque GCM est représenté par une courbe. (IPCC 2014)

Ce type de représentation permet de donner un aperçu de la variabilité possible du climat en présentant chaque expérience, tout en laissant les grandes tendances apparaître. Ici, on observe que les scénarios rouges (RCP plus élevé) sont majoritairement dans la partie haute du graphique et les scénarios bleus (RCP plus faible) dans la partie basse. Une courbe du scénario RCP 2.6 est cependant au-dessus de toutes les autres sur plusieurs années.

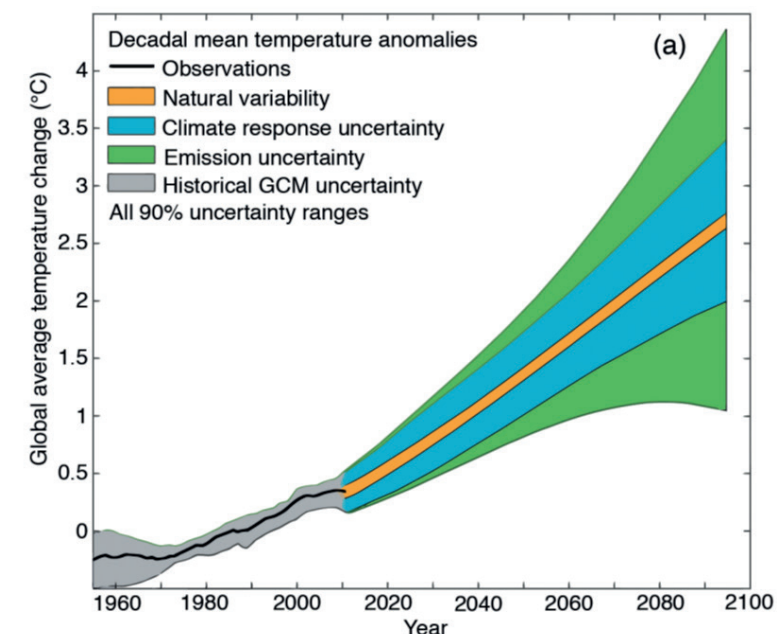
Ce n'est pas forcément aberrant, c'est juste une possibilité d'avoir un climat plus chaud que la moyenne plusieurs années de suite.



Le format classique pour indiquer l'incertitude utilisant le signe +/- s'adapte difficilement à des valeurs qui peuvent présenter une forte variabilité. Sur le premier graphique présenté avec une représentation en "spaghettis", certains GCM proposent des projections avec parfois plusieurs années particulièrement chaudes (exemple d'un GCM sur le RCP2.6), ou à l'inverse quelques années consécutives pouvant être particulièrement froides sur une tendance globale à la hausse (un GCM sur le scénario RCP 6.0). La diversité des possibilités présentées montre ainsi une partie de l'incertitude concernant les évolutions futures du climat.

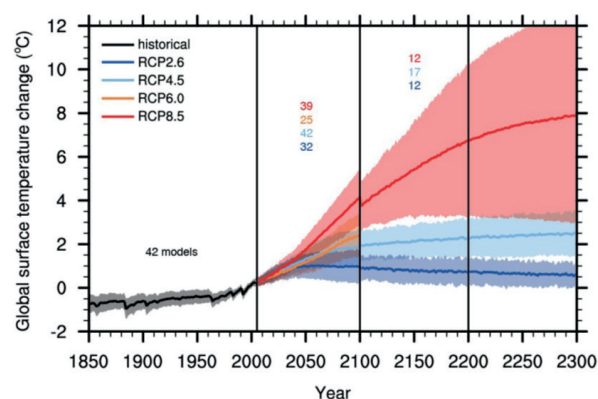
Les différentes sources d'incertitude : choix du scénario d'émission, choix du modèle climatique, variabilité naturelle. Source : IPCC 2014

Le graphique ci-contre donne la proportion relative de chaque type d'incertitude sur la température moyenne globale à l'échelle de la décennie. Il montre que la plus importante source d'incertitude sur le réchauffement à venir est celle de la quantité des émissions futures (en vert) à partir de 2050.



## La représentation en « Rubans »

Représentation en rubans. Évolution de l'anomalie de moyenne de température. (IPCC 2014)



Dans ce type de représentation, sont montrés la moyenne (parfois la médiane) multi modèle de chaque expérience et l'intervalle 5%-95%. Il s'agit tout d'abord de supprimer les modèles qui présentent les valeurs les plus extrêmes. 5% sont retirés à chaque extrême (les résultats les plus froids et les plus chauds) pour ne laisser que l'intervalle des résultats obtenus par 90% des modèles.

L'avantage de cette représentation est d'avoir un graphique plus lisible. Cependant, le trait de moyenne

représenté ne correspond pas à une évolution possible de la température moyenne globale. Car la moyenne (ou la médiane) supprime la variabilité possible d'une année à l'autre, elle montre juste la tendance.

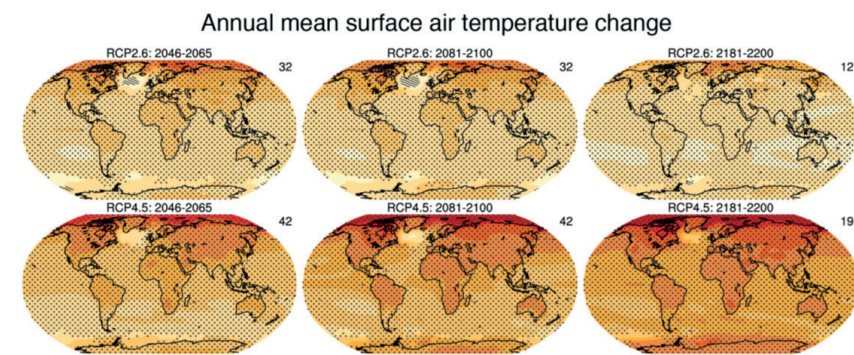
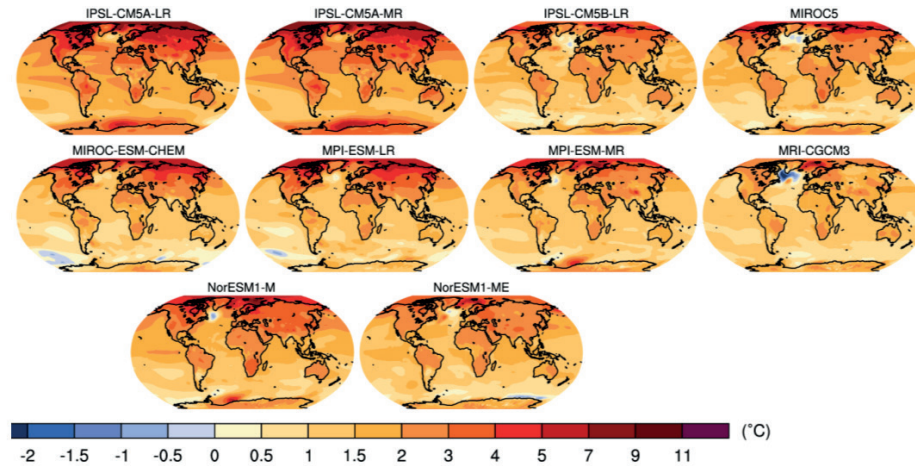
On ne peut ainsi pas utiliser une moyenne de simulation en entrée de modèle hydrologique par exemple. La variabilité est de fait nécessaire pour représenter les sécheresses ou les phénomènes de crues, et de manière générale tous les écarts temporaires à une normale, même changeante.



## Représentations du changement dans l'espace

Changement de température annuel moyen, avec moyenne multi-modèles. (IPCC 2014)

Sur cette représentation, chaque carte montre le résultat d'un GCM concernant le changement de température annuel moyen pour la période 2081-2100 par rapport à une période de référence (1986-2005). La dimension du temps n'est ainsi représentée que par un point d'horizon temporel. Cependant, les variations spatiales du réchauffement sont bien visibles, comme l'amplification arctique (voir fiche 4) ou le plus fort réchauffement sur les continents par rapport aux océans.

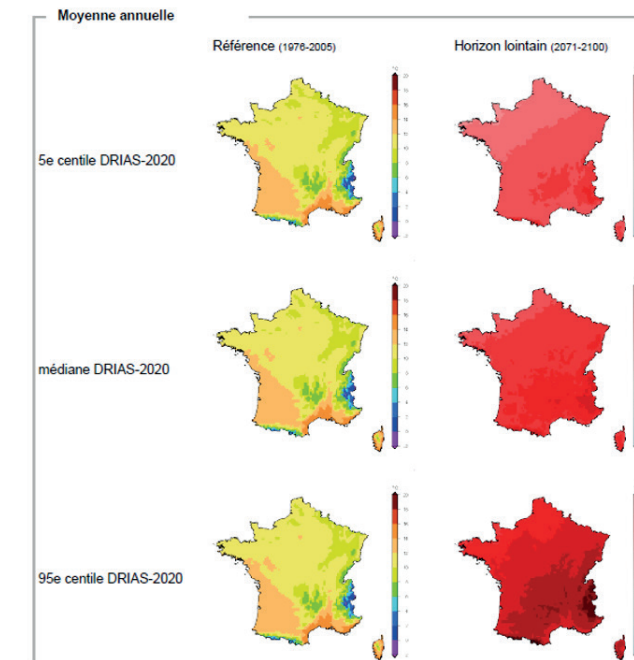


Chaque ligne présente l'évolution sous un scénario (RCP 2.5 et 4.5) sur trois horizons temporels différents. Comme pour les représentations en rubans, la moyenne de plusieurs modèles étant représentée, ce schéma spatial d'évolution ne représente pas une possibilité future, mais les tendances moyennes pour chaque zone géographique.

En plus des couleurs, sont ajoutés des points et des hachures. Les points représentent les données pour lesquelles le signal est plus fort que la variabilité naturelle, et pour lesquelles au moins 90% des modèles s'accordent sur le signe de la tendance (à la baisse ou à la hausse).

## Cartes en rubans

Changements de température moyenne entre 2071-2100 et 1976-2005 à partir de l'ensemble multi-modèles DRIAS-2020 : médiane, et centiles 5% et 95%.



Cette dernière représentation permet de compléter l'information apportée par la médiane en ajoutant les centiles 5% et 95%. Le centile 5% étant la valeur pour laquelle seulement 5% des résultats sont inférieurs et le centile 95% la valeur pour laquelle 95% des résultats sont inférieurs. Cela donne une idée de la fourchette de changement présentée par 90% des modèles, croisée avec une représentation en carte.

- Projection climatique
- Représentations
- Incertitudes