



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



**METEO
FRANCE**

À VOS CÔTÉS, DANS UN
CLIMAT QUI CHANGE

CLIGEET du Tricastin

Christophe Deblanc, Météo-France
Directeur régional Auvergne-Rhône-Alpes

Le 26 septembre 2023

Météo-France (établissement public administratif) :

- « Météo-France est chargé de contribuer, au plan international, à la mémoire et à la prévision du changement climatique »
- « Météo-France contribue également, par ses informations et son expertise, à l'élaboration des politiques publiques en matière de changement climatique »

Le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC ou IPCC en anglais) :

- mis en place en 1988 par l'Organisation Météorologique Mondiale et par le Programme des Nations Unis pour l'Environnement.
- a pour mission d'évaluer l'information scientifique et socio-économique sur le changement climatique, ses impacts et les différentes options pour l'atténuer ou s'y adapter.

Météo et climat

CLIMAT ET MÉTÉO : DE QUOI PARLONS-NOUS ?

MÉTÉO : C'EST L'ÉTUDE DES PHÉNOMÈNES ATMOSPHÉRIQUES POUR PRÉVOIR LE TEMPS.



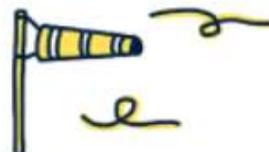
Température



Pression atmosphérique



Pluviométrie



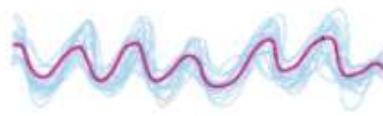
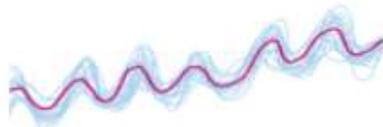
Vitesse du vent



C'EST LE **TEMPS QU'IL FAIT** À UN MOMENT ET UN ENDROIT DONNÉS,
SUSCEPTIBLE DE CHANGER D'UNE HEURE OU D'UN JOUR À L'AUTRE.



CLIMAT : C'EST L'ÉTUDE DES STATISTIQUES DE VARIABLES ATMOSPHÉRIQUES SUR UNE
LONGUE PÉRIODE DE TEMPS (30 ANS PAR CONVENTION).

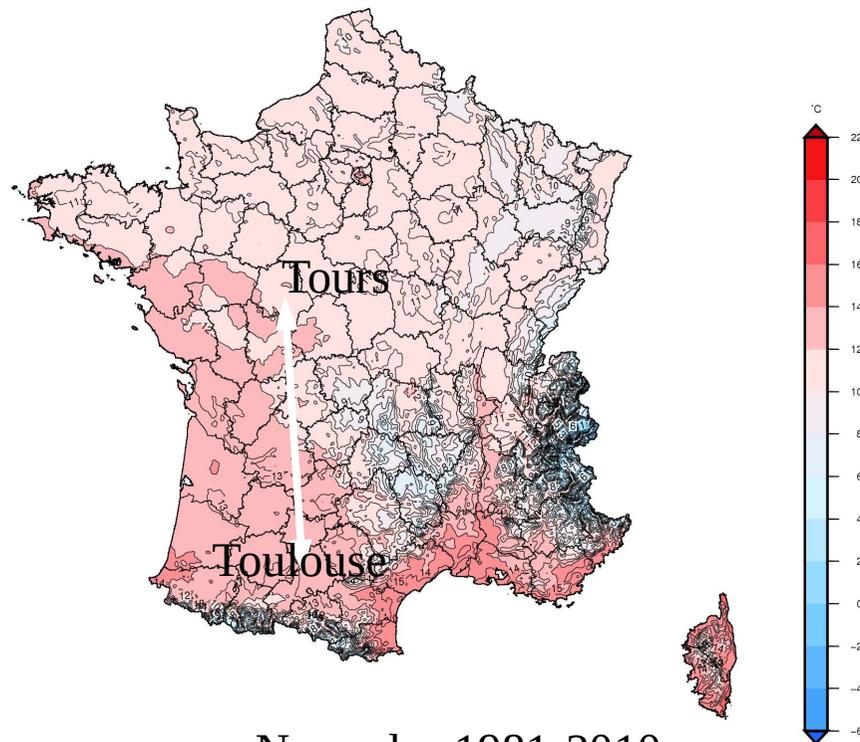


C'EST LE **TEMPS AUQUEL ON PEUT S'ATTENDRE**, POUR UNE RÉGION DONNÉE.

Météo et climat : c'est quoi 2°C ?

+2°C en météo, c'est la variation de température que l'on rencontre souvent d'une heure à l'autre

+2°C pour le climat, c'est la différence de température annuelle moyenne entre Tours et Toulouse



Normales 1981-2010

1911

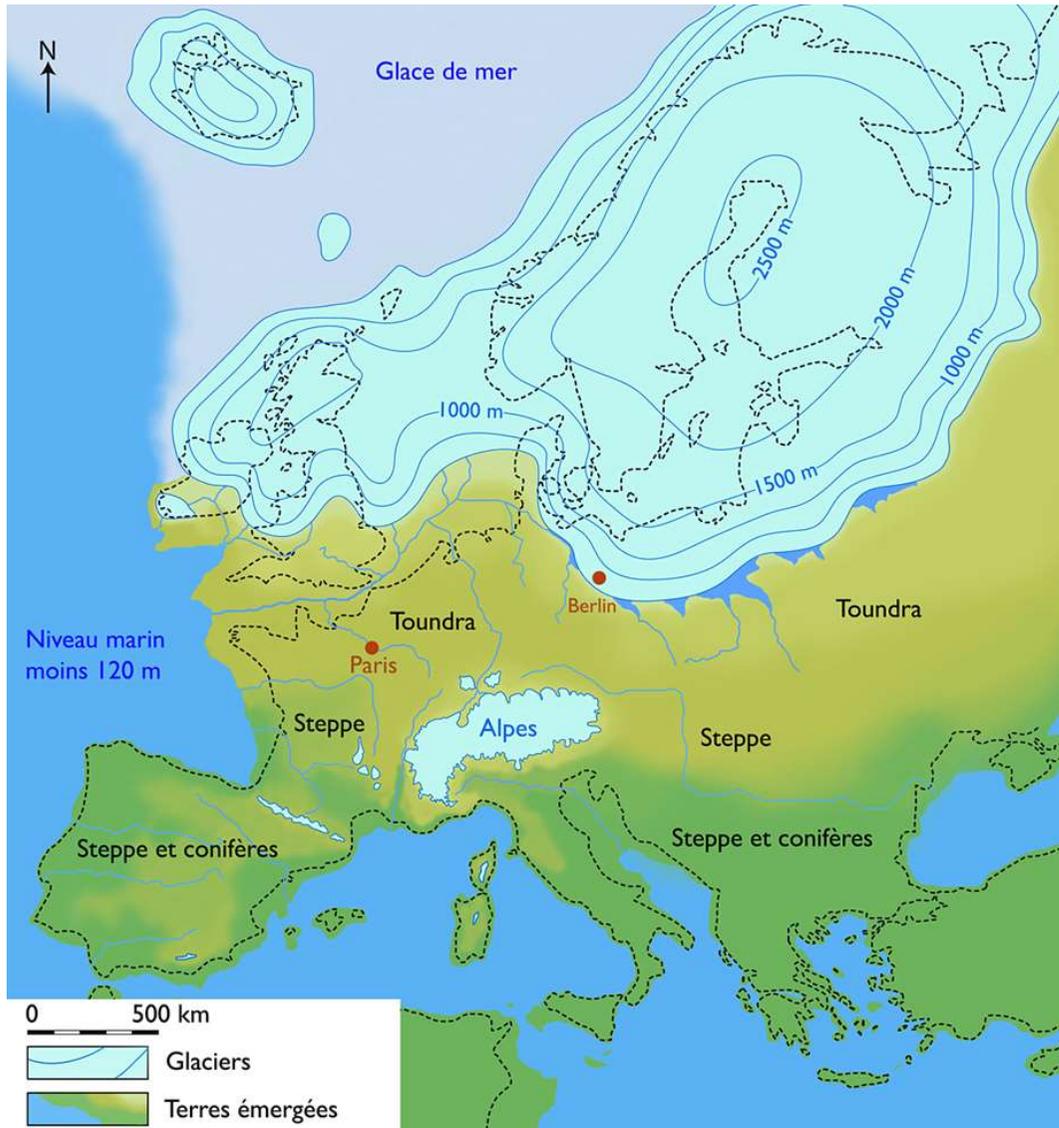


2011



Pour le climat, 2°C c'est l'écart de température moyenne entre les climats de début du XX^e siècle et du début de XXI^e siècle dans les Pyrénées (glacier d'Ossoue dont la surface s'est réduite de 60 %)

Météo et climat : c'est quoi 5°C ?

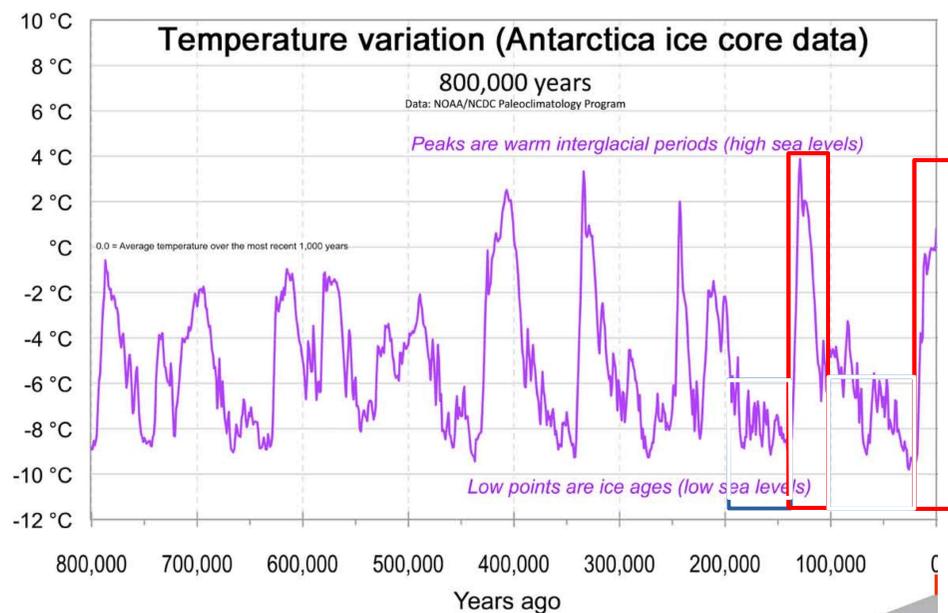


Reconstruction de la calotte
Eurasienne au dernier maximum
glaciaire il y a 20 000 ans

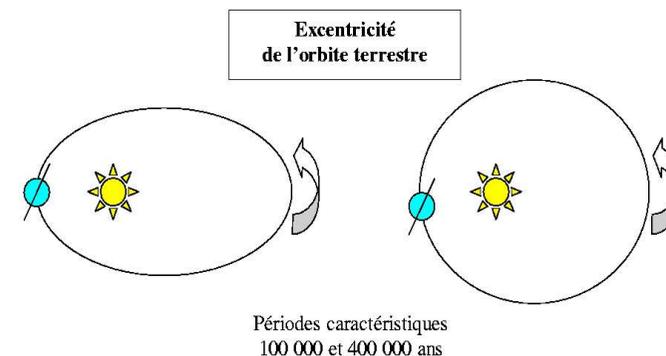
Le climat a toujours évolué

Voir longues séries instrumentales (data rescue), travaux des historiens, forages réalisés dans l'Antarctique qui ont permis de reconstituer 800 000 ans d'archive du climat

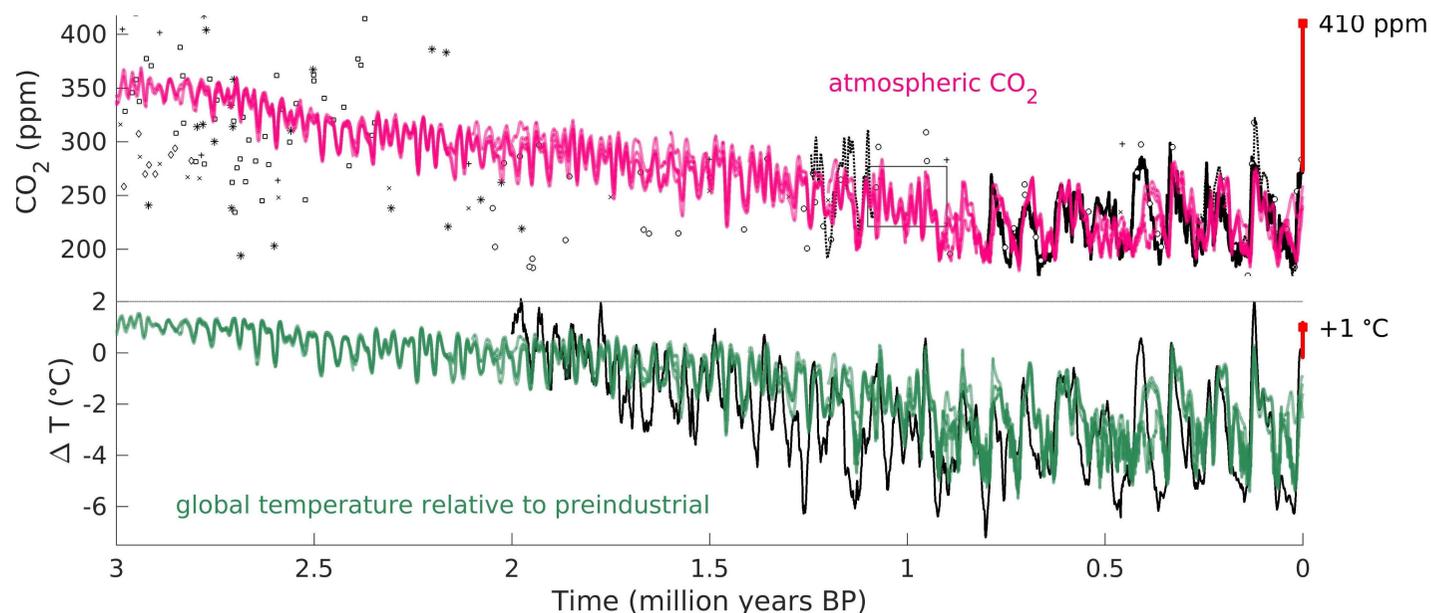
La Terre connaît une succession de périodes glaciaires (cadre bleu) et inter glaciaires (cadre rouge) de période d'environ 100 000 ans



Périodicité principale liée aux variations de l'axe de rotation de la terre autour du soleil, notamment l'excentricité.



Un changement sans précédent



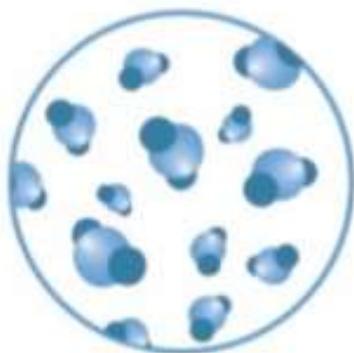
Source : M. Willeit et al (2019), Mid-Pleistocene transition in glacial cycles explained by declining CO₂ and regolith removal. Science Advances [DOI: 10.1126/sciadv.aav7337]

La concentration de CO₂ dans l'atmosphère depuis 3 millions d'année n'avait jamais dépassé 370 parties par million (ppm)

Sous l'effet des activités humaines, la concentration de CO₂ a augmenté de manière exponentielle (on dépasse en 2021 les 410 ppm) soit +50 % depuis 1800 et la température mondiale a augmenté d'environ +1,1°C

Un changement sans précédent

concentration
CO₂



la plus élevée

depuis au moins

2 millions d'années

montée du
niveau des mers



la plus rapide

depuis au moins

3000 ans

surface de la
banquise arctique



la plus réduite

depuis au moins

1000 ans

recul des
glaciers



sans précédent

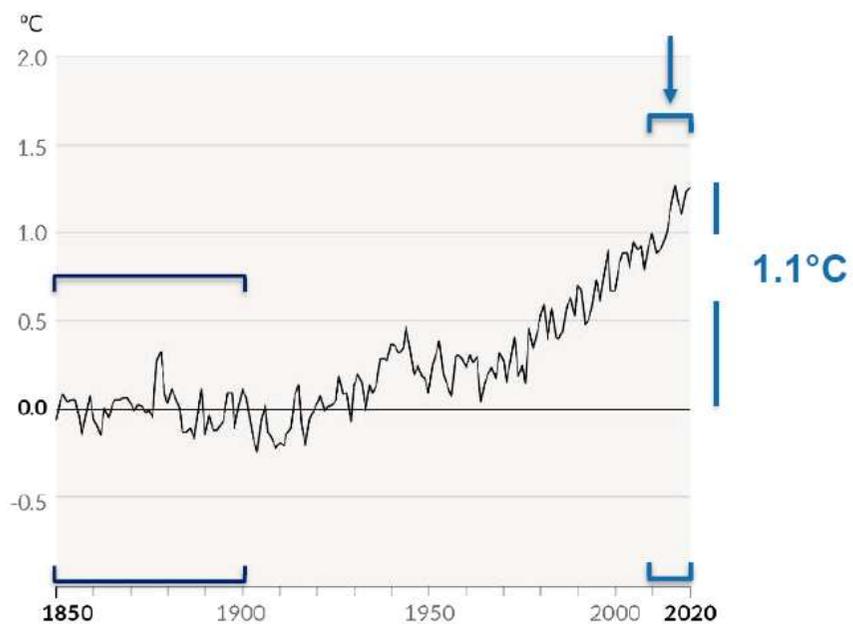
depuis au moins

2000 ans

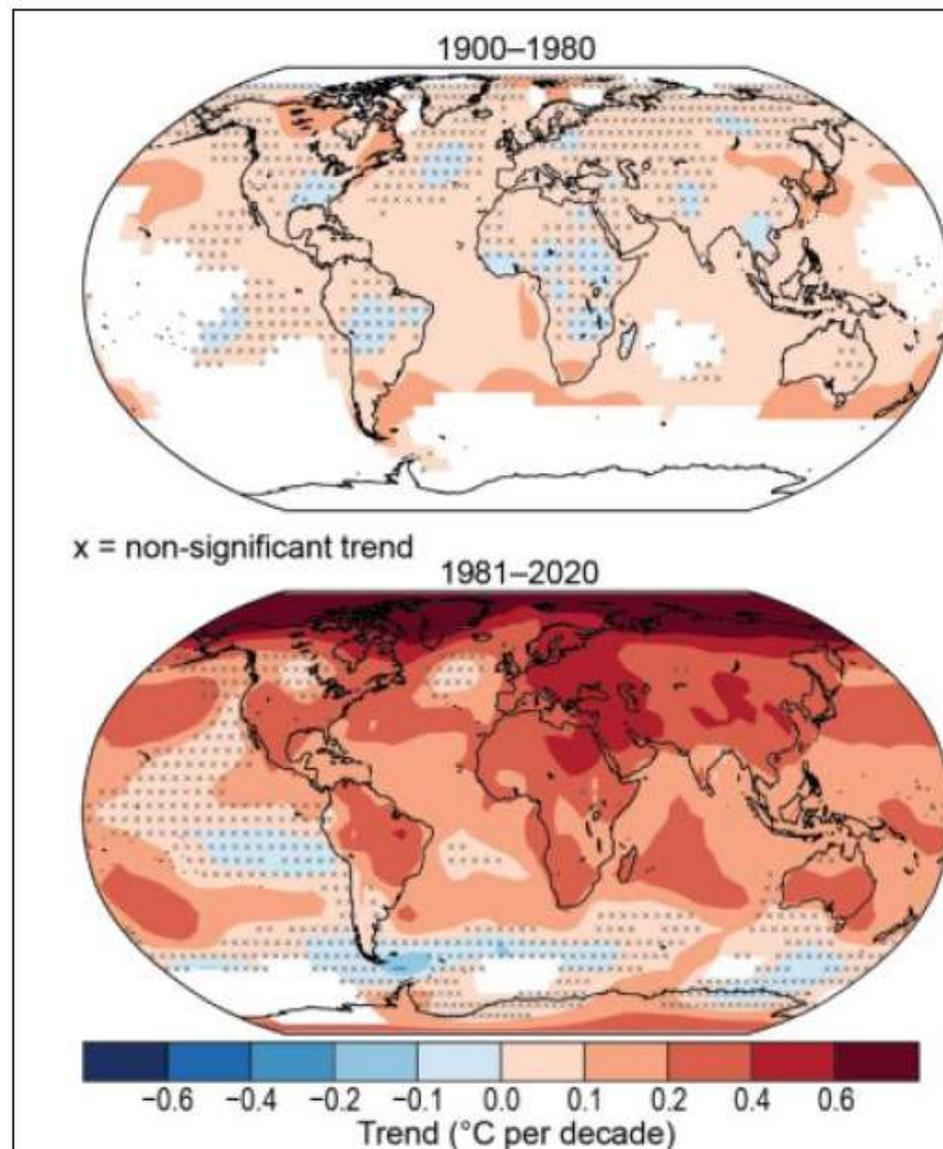
L'évolution récente du climat au niveau mondial

Evolution des températures

Réchauffement global de 1,1 degré sur le globe depuis l'ère pré-industrielle

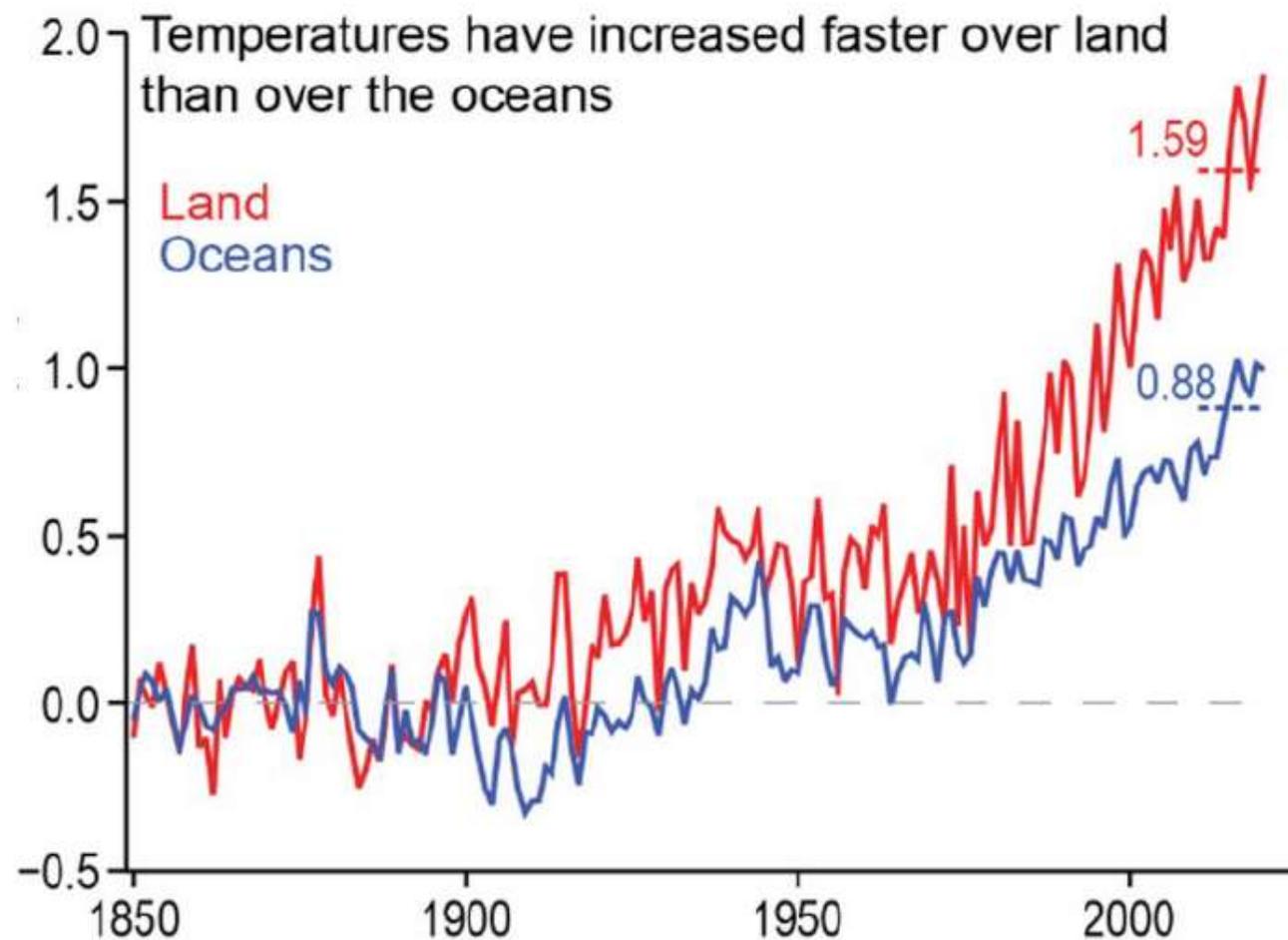


source GIEC SR 1.6



L'évolution récente du climat au niveau mondial

Anomalie de la température en surface, par rapport à la référence 1850-1900 (°C)

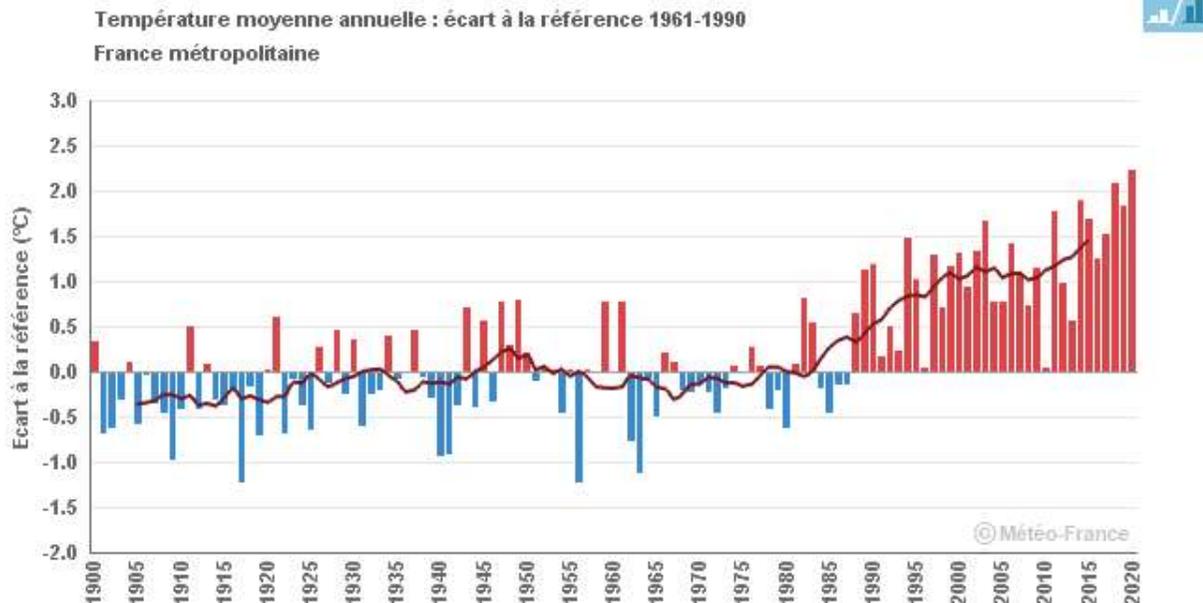


La température en surface a augmenté nettement plus rapidement sur les continents, que sur les océans.

L'évolution récente du climat en France

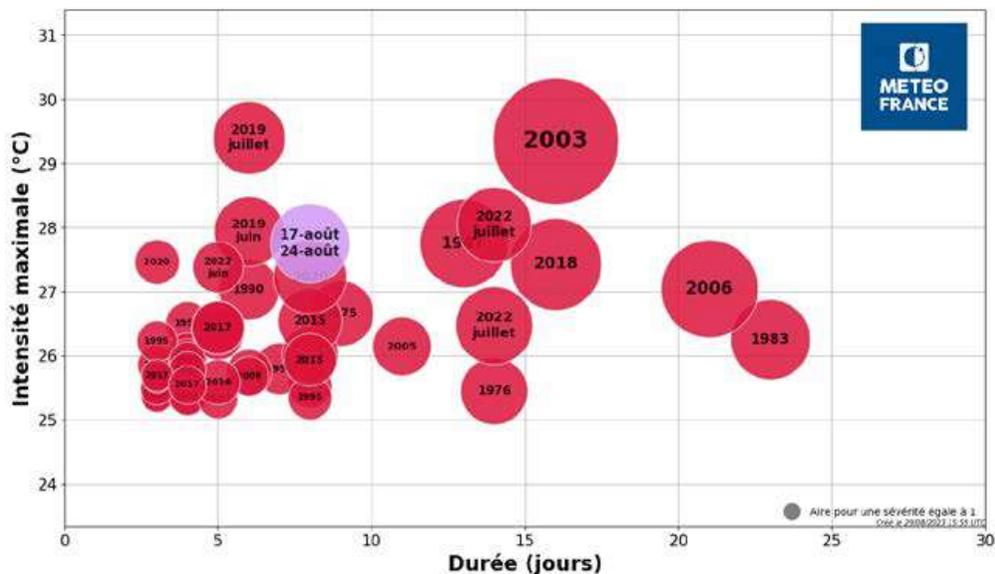
Evolution des températures

- 1,8° C depuis 1900 en métropole



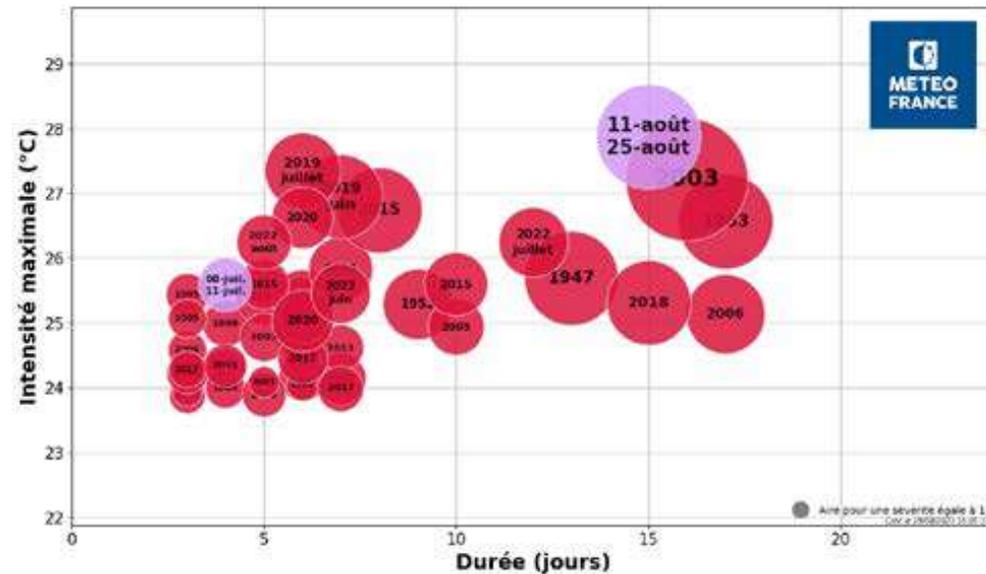
Vagues de chaleur observées

France



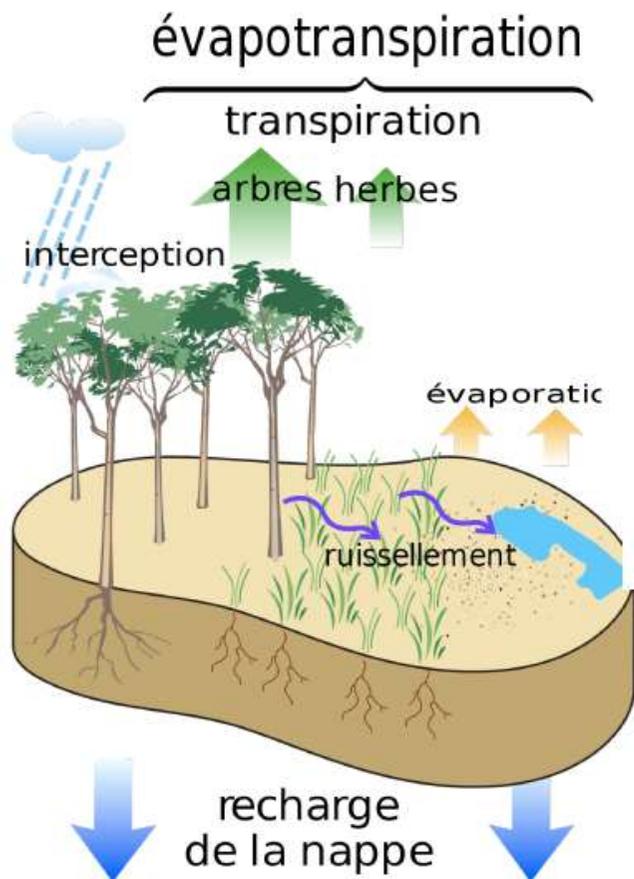
Vagues de chaleur observées

Auvergne-Rhône-Alpes (NR4)



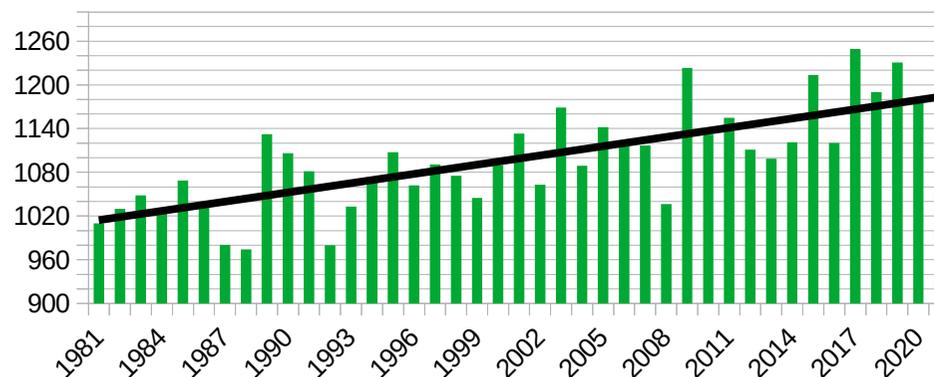
L'évolution récente du climat en France

Modification du cycle de l'eau sous l'effet des températures



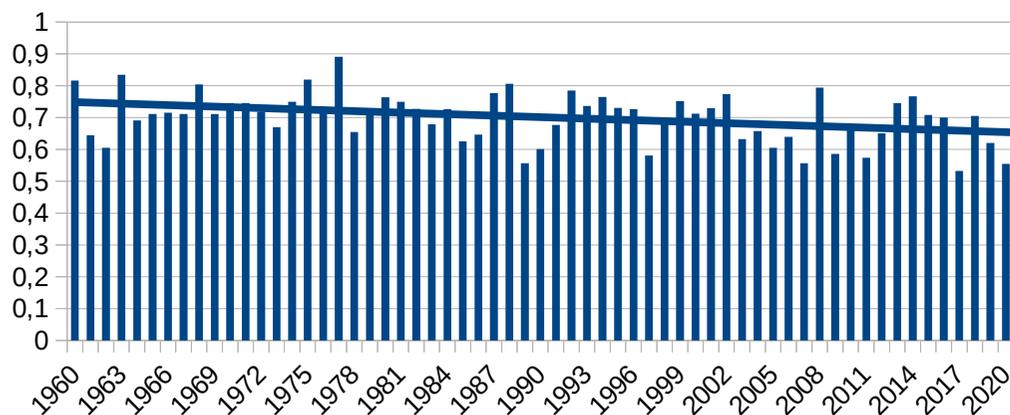
Cumul annuel des ETP Penman

Montélimar 1981-2021



Evolution du SWI

Valence 1960-2021



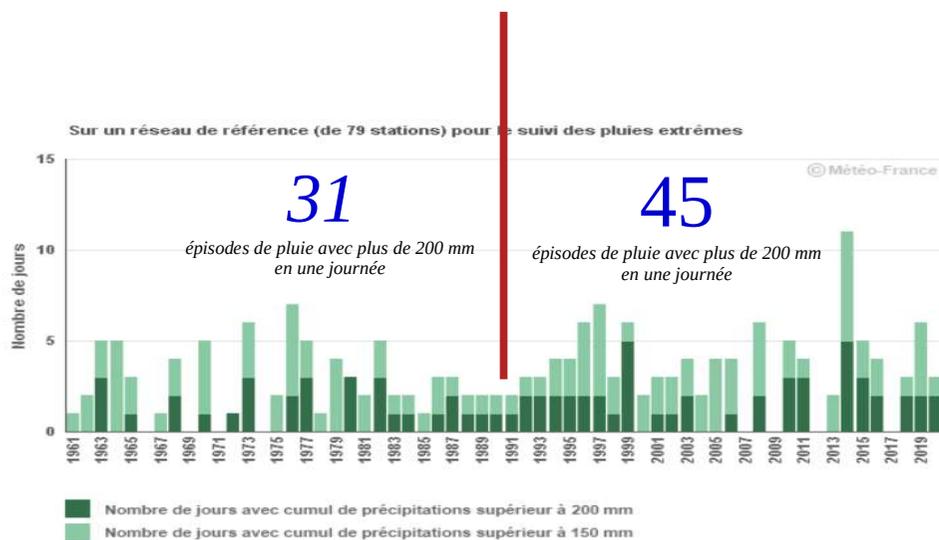
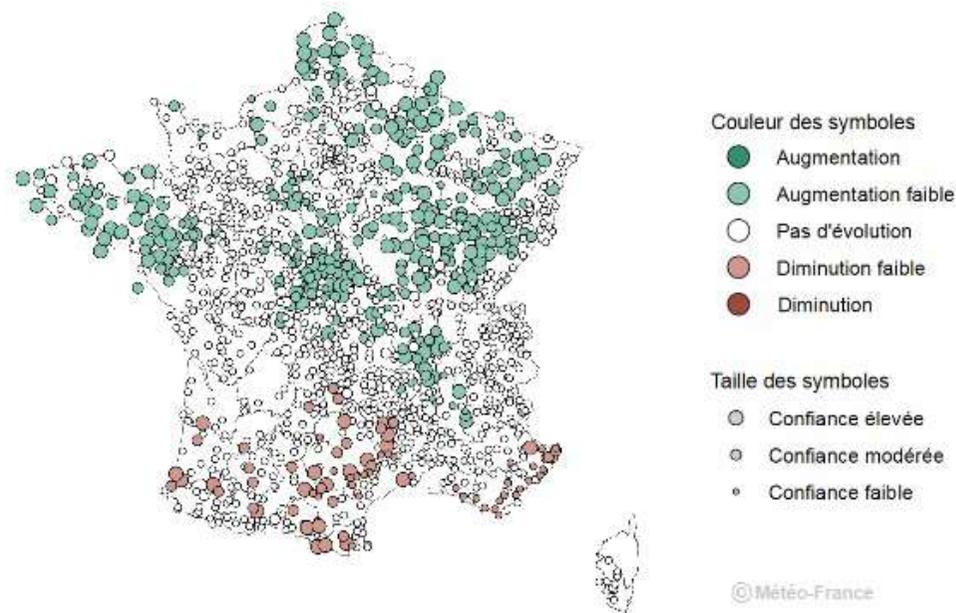
- Hausse de l'ETP annuelle à Montélimar depuis 1981
- Diminution du contenu en eau du sol moyen annuel (SWI)

L'évolution récente du climat en France

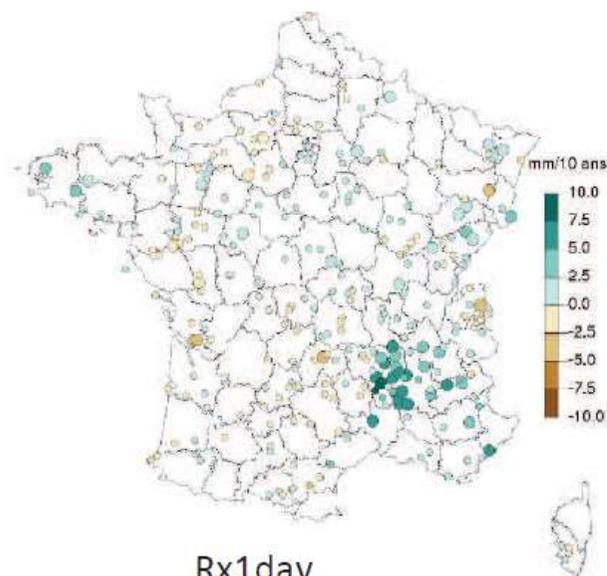
Evolution des précipitations

- Fortes variations d'une année à l'autre
- Une légère augmentation au Nord et une légère diminution au sud
- Des précipitations extrêmes plus intenses et plus fréquentes sur le pourtour méditerranéen

Evolution observée du cumul annuel sur la période 1961-2012

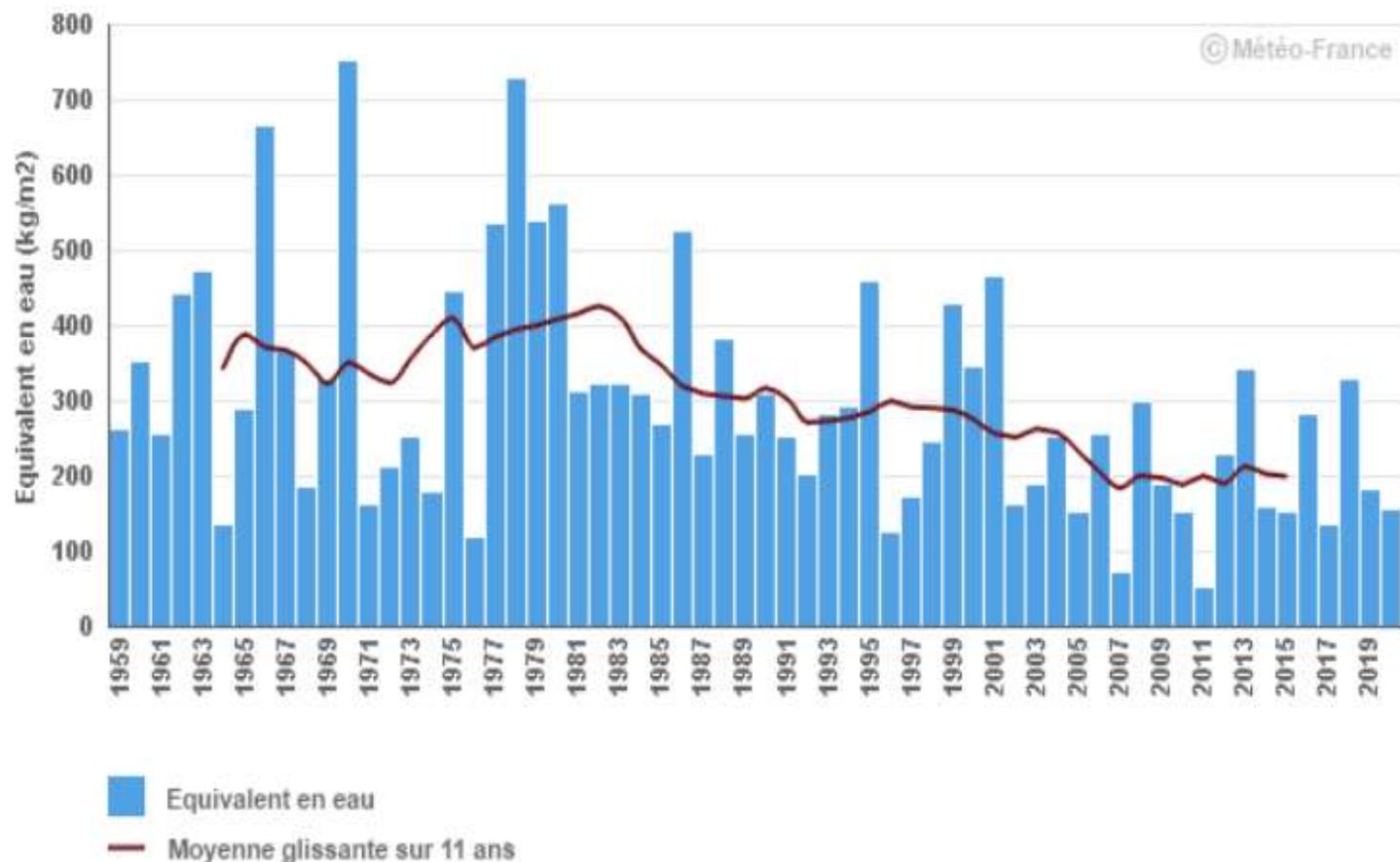


Pluies Extrêmes en région méditerranéenne entre 1961 et 2020
(source : Météo-France – Climat HD)



L'évolution récente du climat en France

Diminution du nombre de jours d'enneigement

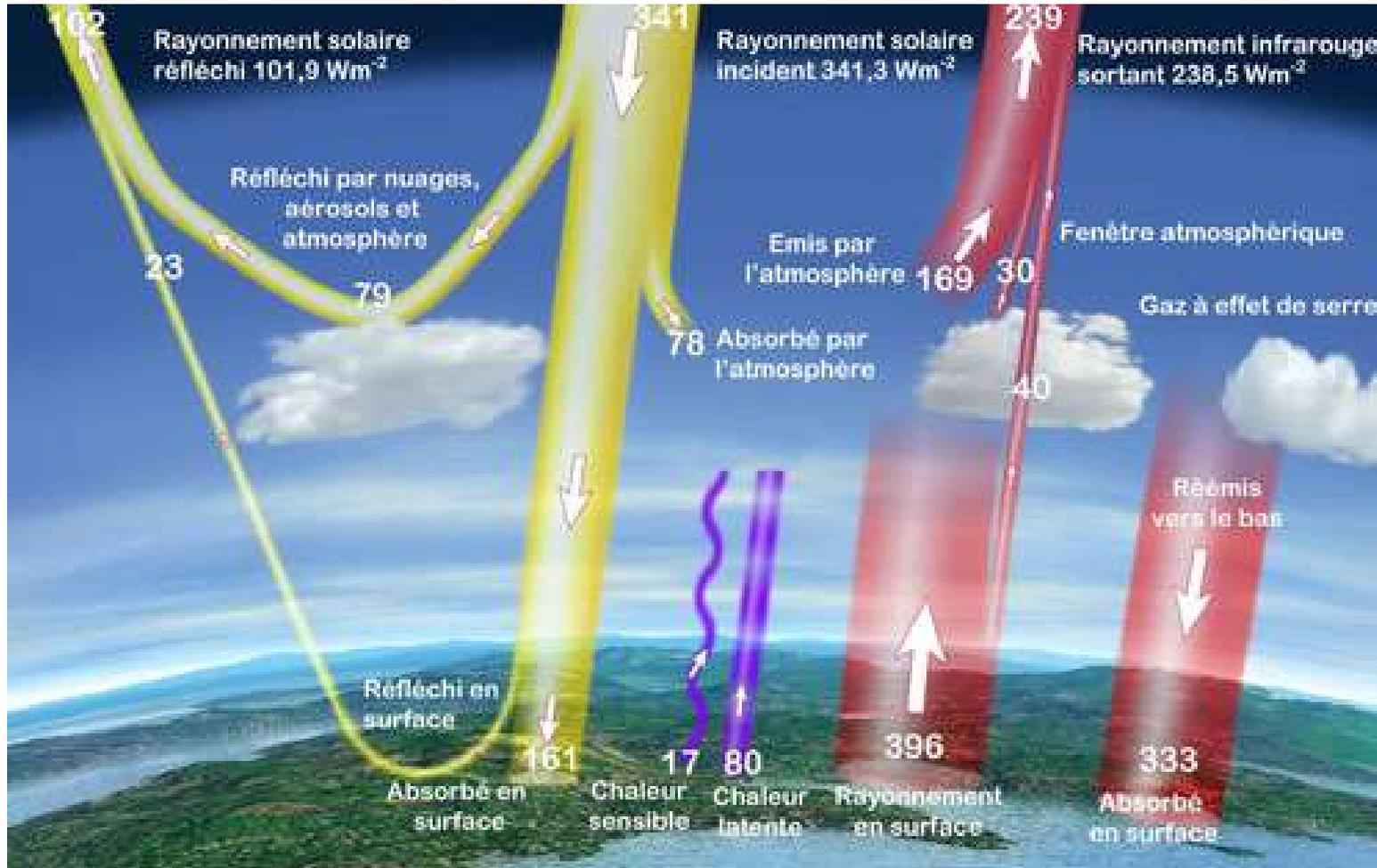


Équivalent en eau du manteau neigeux au 1^{er} mai dans les Alpes du Nord
(source : Météo-France – Climat HD)

L'évolution récente du climat



Qu'est ce que le changement climatique ?

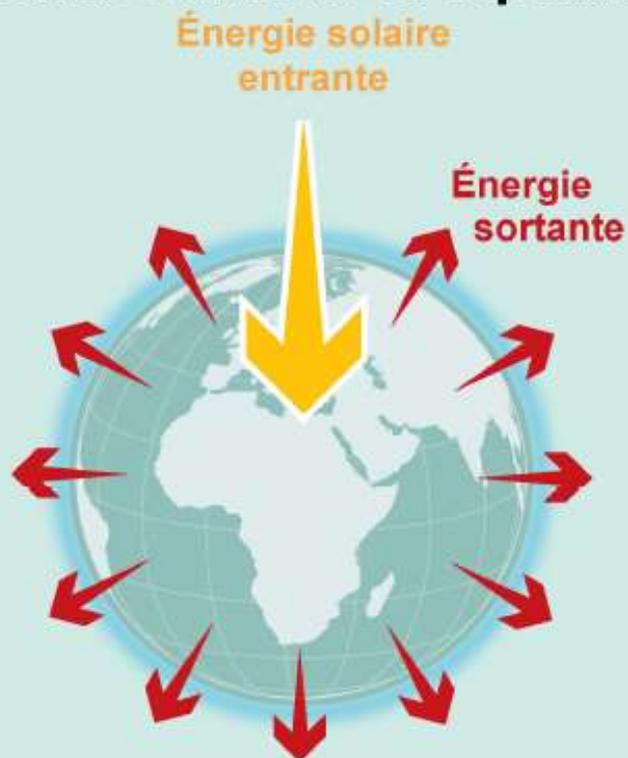


Qu'est ce que le changement climatique ?

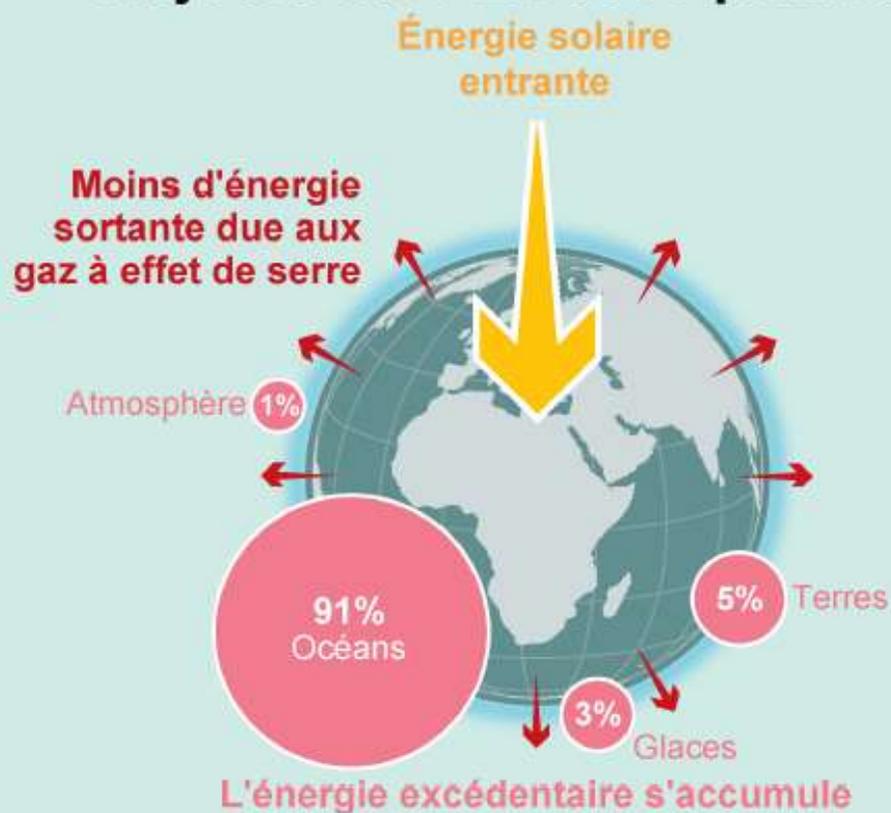
Le bilan énergétique de la Terre et le changement climatique

Depuis au moins 1970, il existe un déséquilibre persistant dans les flux d'énergie qui a conduit à l'absorption d'un **excès d'énergie par différents composants du système climatique**.

Climat stable : En équilibre

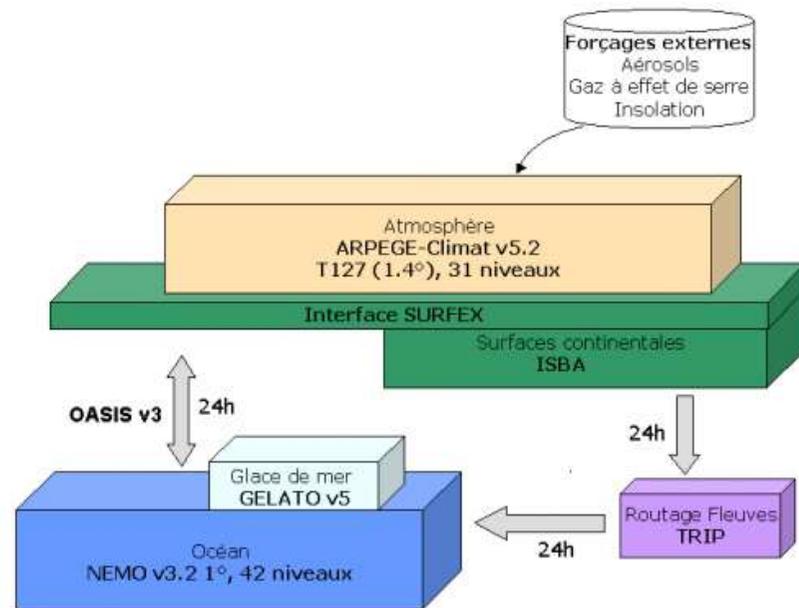
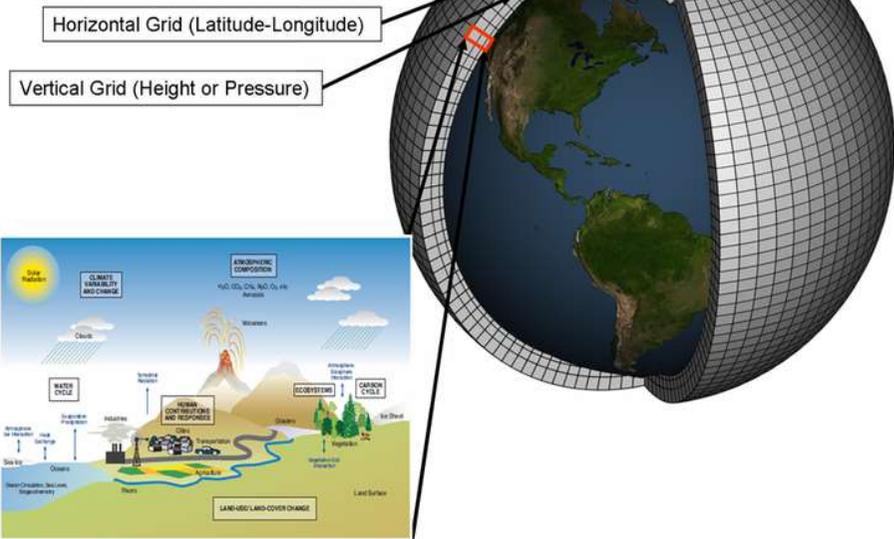


Aujourd'hui : En déséquilibre



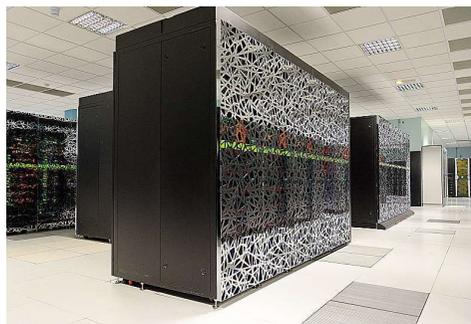
La modélisation du climat

Schematic for Global Atmospheric Model



Le système climatique Terre intègre l'atmosphère, l'hydrosphère, la biosphère et la cryosphère

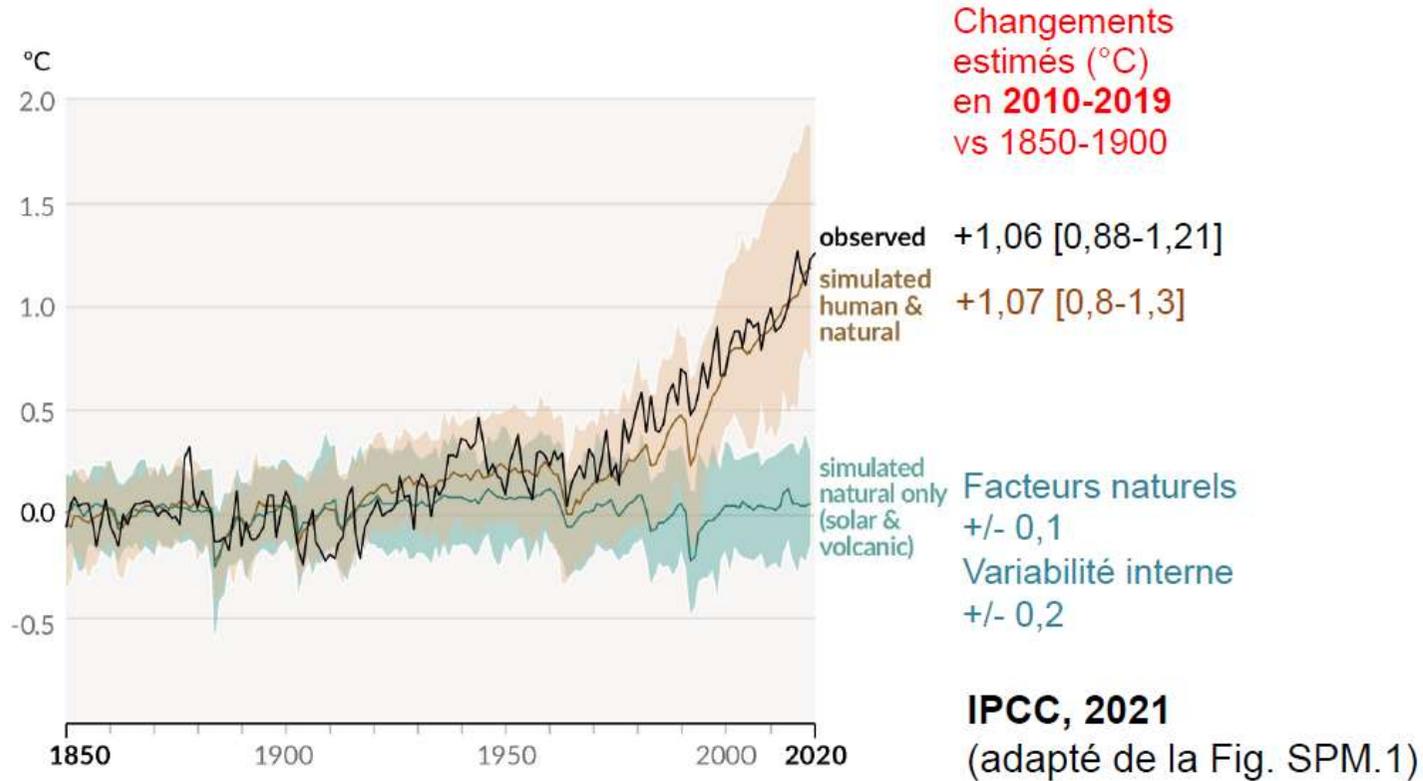
Le modèle climatique global CNRM CM5 et ses différents composants



Un réchauffement dû à l'activité humaine

Changements de la température moyenne mondiale en surface (1850-2020) :

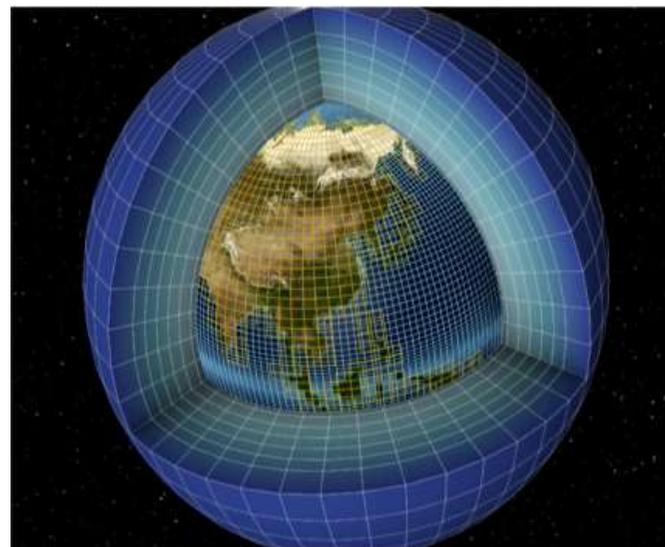
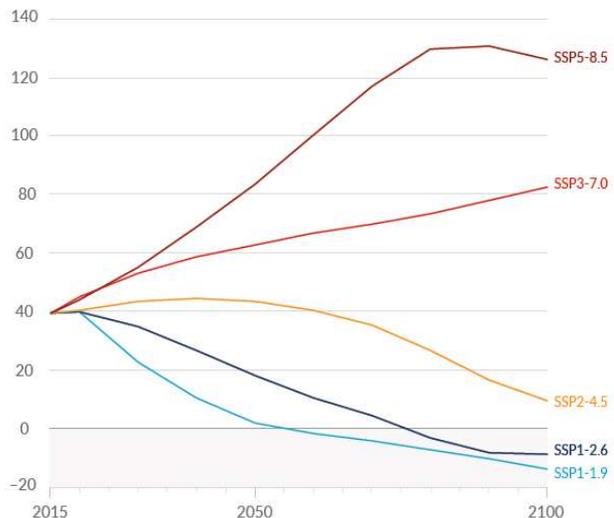
Observations et simulations prenant en compte les facteurs humains et naturels ou seulement les facteurs naturels



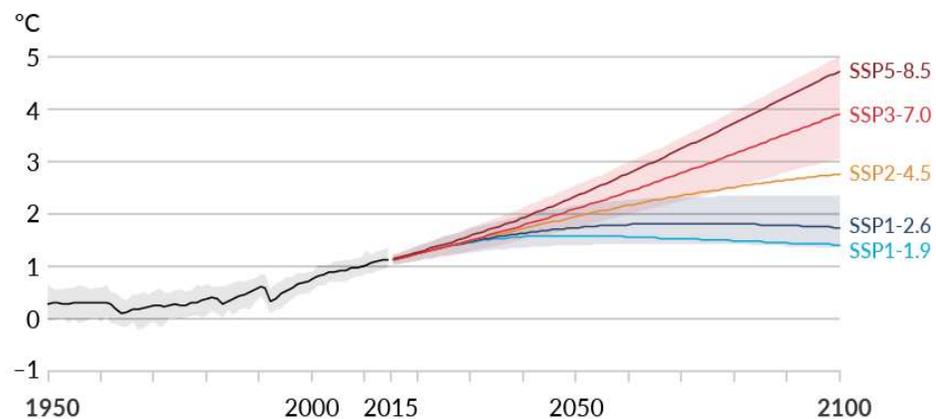
Par modélisation on montre que la hausse de température planétaire qui dépasse +1,1°C par rapport à l'ère préindustrielle ne peut être expliquée par les seuls forçages naturels (cycles astronomiques, activité solaire ou le volcanisme ...)

Les scénarios du GIEC

Scénarios d'émission de CO2



Evolution de la température globale

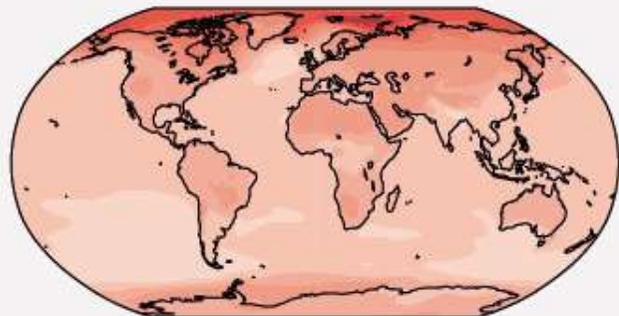


Inertie importante du système climatique
Poursuite du réchauffement jusqu'à 2040-2050

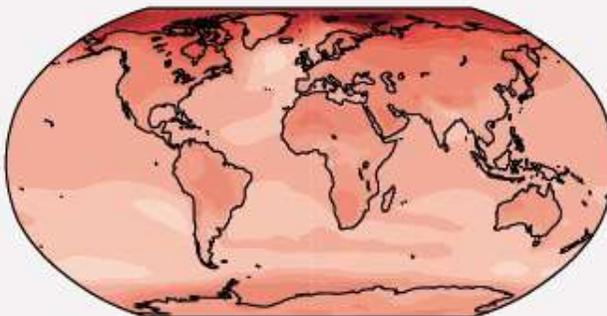
Ensuite, suivant le scénario :
Émission faible : stabilisation à 1,5°C (SSP1)
Émission forte : poursuite réchauffement jusqu'à 5°C (SSP5)

Les scénarios du GIEC

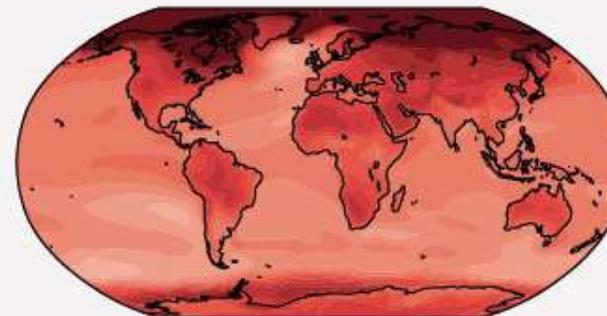
Simulated change at 1.5°C global warming



Simulated change at 2°C global warming



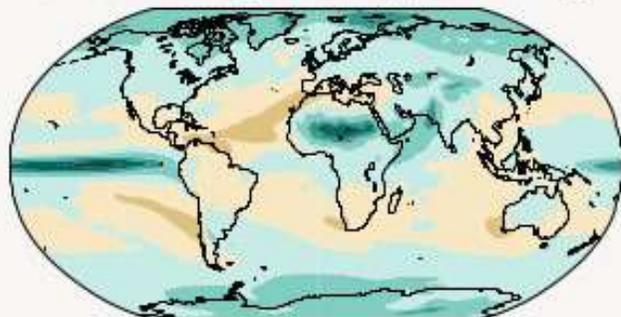
Simulated change at 4°C global warming



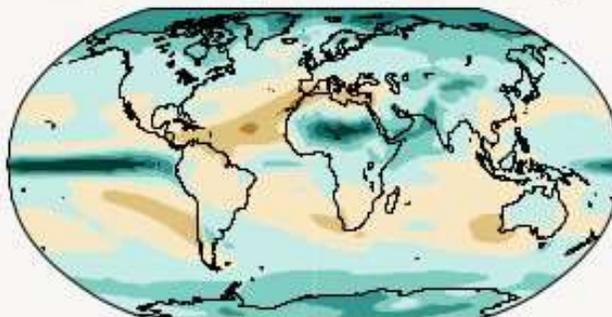
c) Annual mean precipitation change (%)
relative to 1850-1900

Precipitation is projected to increase over high latitudes, the equatorial Pacific and parts of the monsoon regions, but decrease over parts of the subtropics and in limited areas of the tropics.

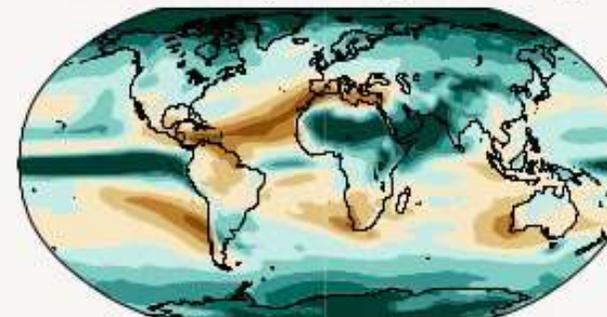
Simulated change at 1.5 °C global warming



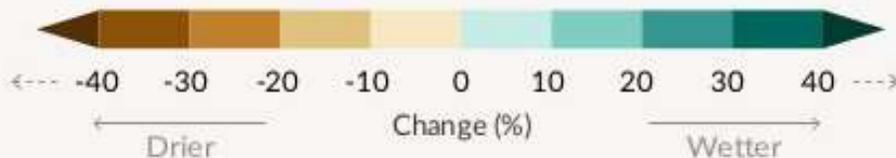
Simulated change at 2 °C global warming



Simulated change at 4 °C global warming



Relatively small absolute changes
may appear as large % changes in
regions with dry baseline conditions

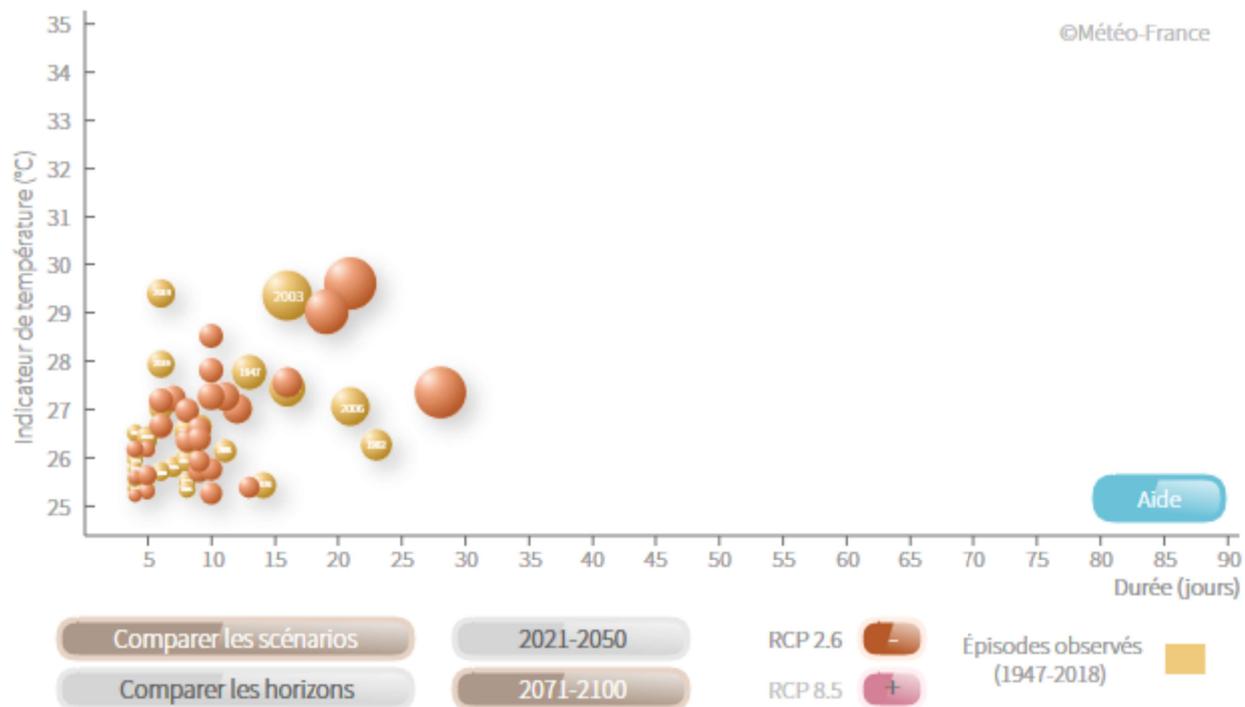


Le changement climatique en France

De plus en plus de
vagues de chaleur pour tous les
scénarios

scénario faible émission

Vagues de chaleur : simulations pour différents scénarios et différents horizons

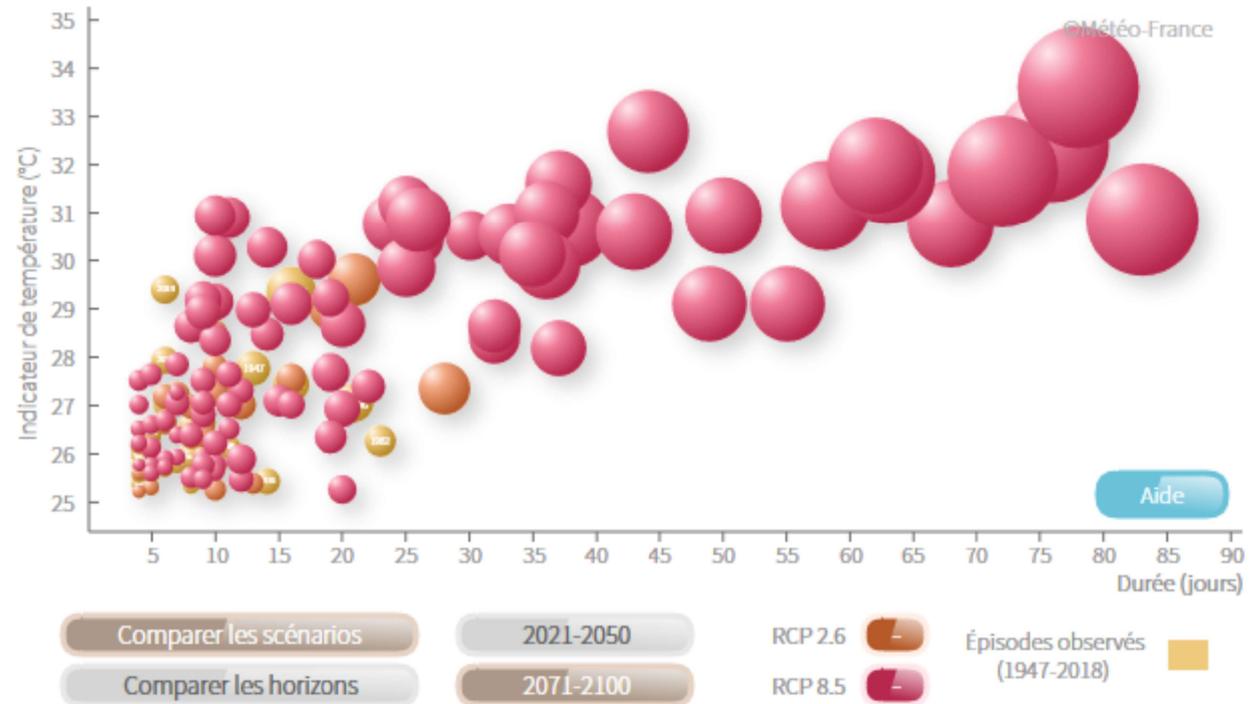


Le changement climatique en France

De plus en plus de
vagues de chaleur pour tous les
scénarios

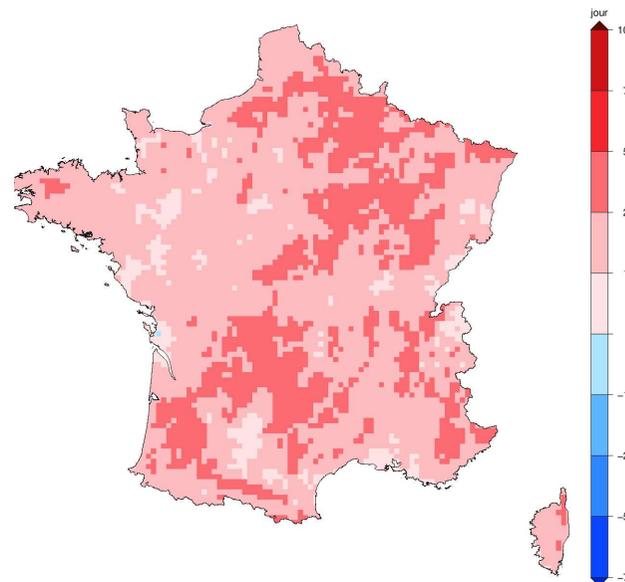
scénario faible émission
scénario forte émission

Vagues de chaleur : simulations pour différents scénarios et différents horizons

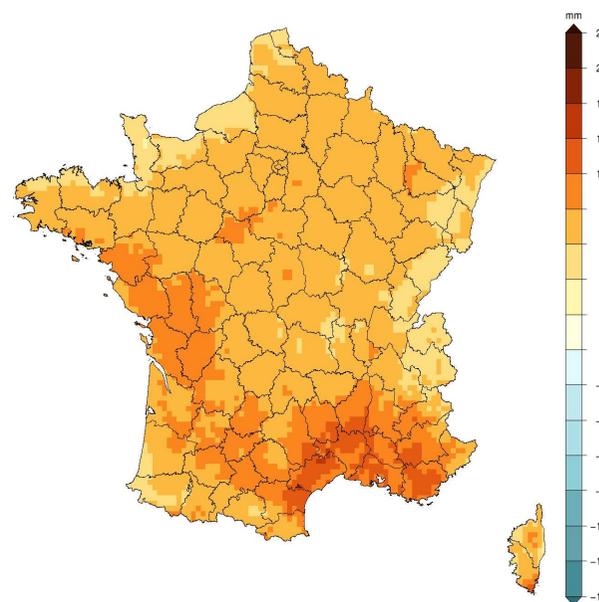


Le changement climatique en France

Aggravation de la sécheresse des sols : +15 à +30 jours de sol sec à l'horizon 2050



Hausse de l'ETP proportionnelle à celle des températures de l'ordre de +10 % à l'horizon 2050

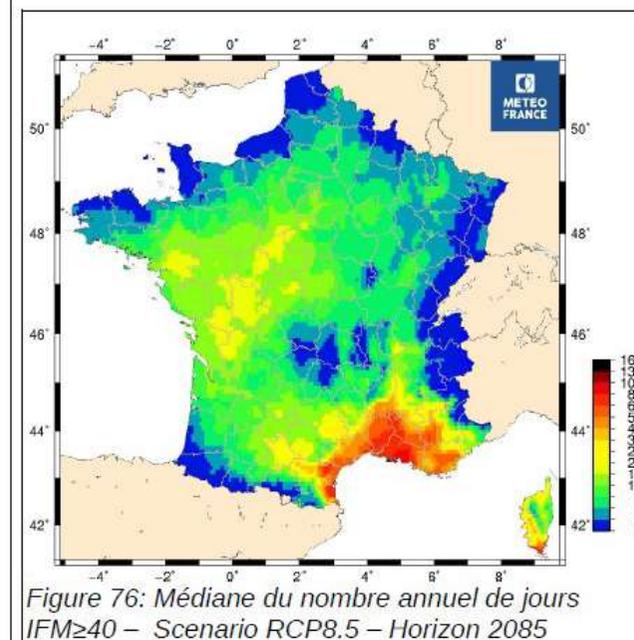
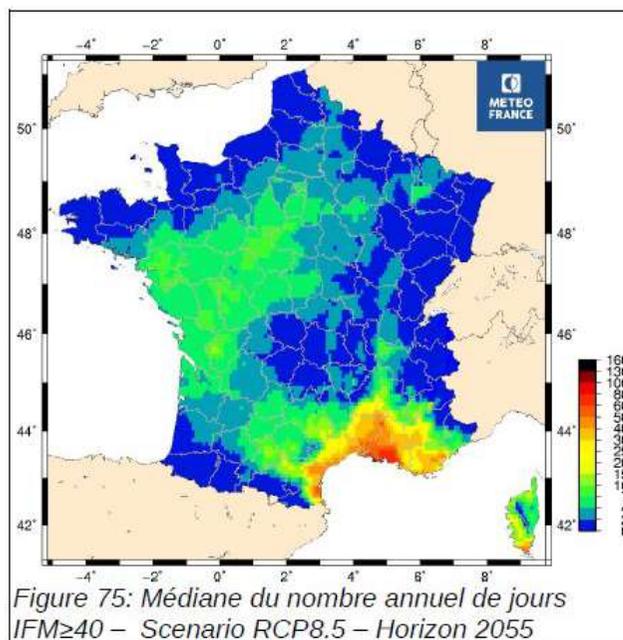
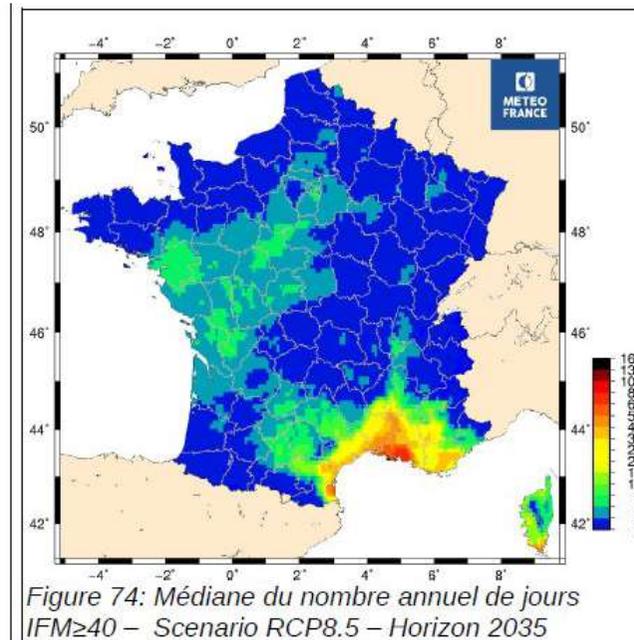
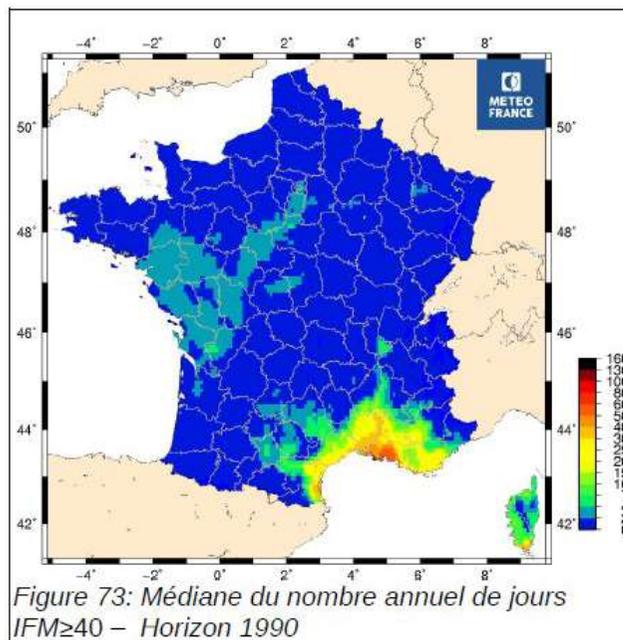


médiane DRIAS-2020
RCP 8.5
horizon 2050

Le changement climatique en France

Une extension spatiale et temporelle de la zone exposée au risque Feux de Forêt et Végétation :

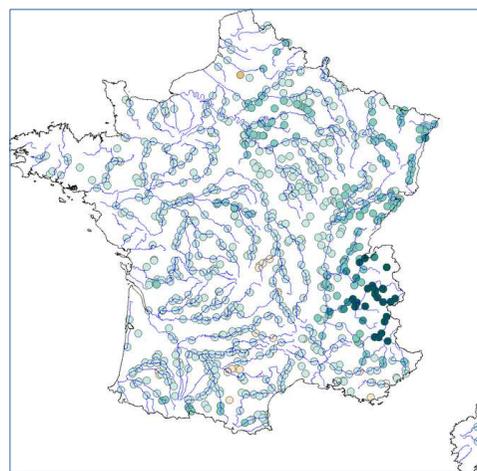
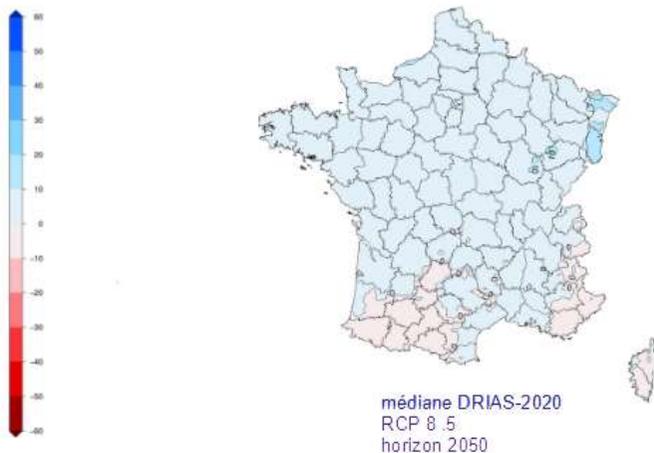
- Remontée du risque vers des régions peu concernées
- Allongement de la saison des feux (+1 à 2 mois de sensibilité supplémentaire d'ici la fin du siècle)
- Intensification du risque sur les zones déjà sensibles



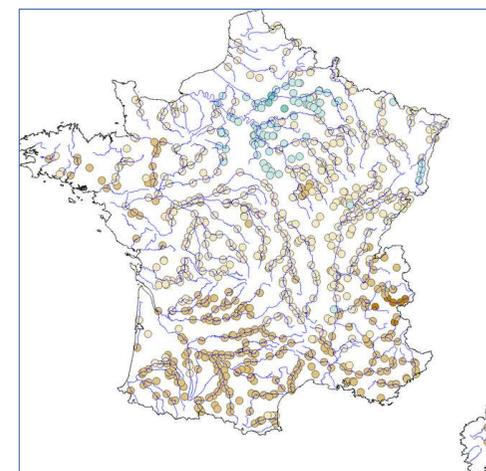
Le changement climatique en France

- Pas de signal clair pour l'évolution du cumul annuel des précipitations
- Contraste saisonnier : hausse en hiver, baisse en été
- Contraste géographique avec un peu plus de pluie au nord, un peu moins au sud
- Tendance à la hausse des précipitations extrêmes (+5 à +15 % en valeurs médiane à l'horizon 2050, jusqu'à +10 à +25 % dans les scénarios pessimistes)

Cumul annuel des précipitations

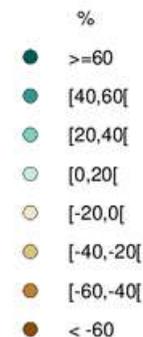


Débit moyen hiver



Débit moyen été

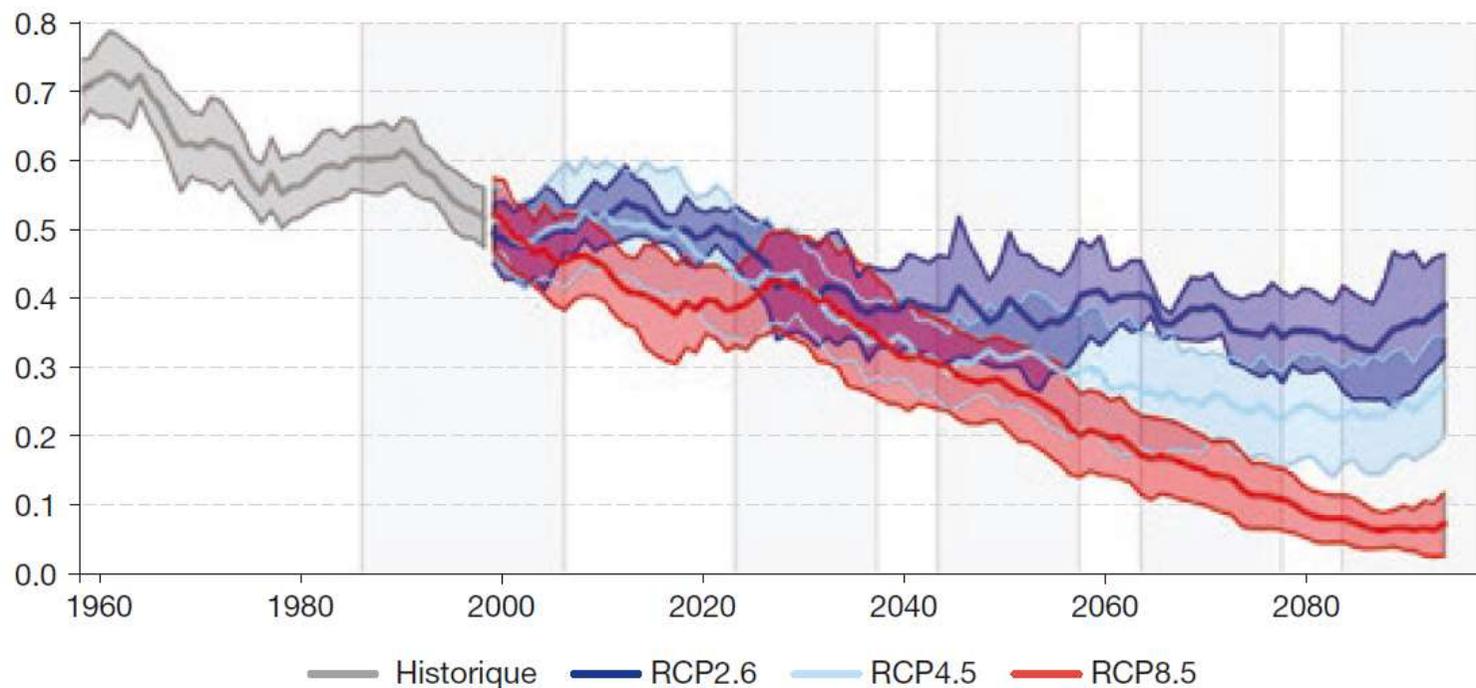
Médiane
RCP8.5
horizon 2041-2070



Le changement climatique en France

Projections des hauteurs de neige pour le massif du Vercors à 1 500 m entre décembre et avril

En mètres

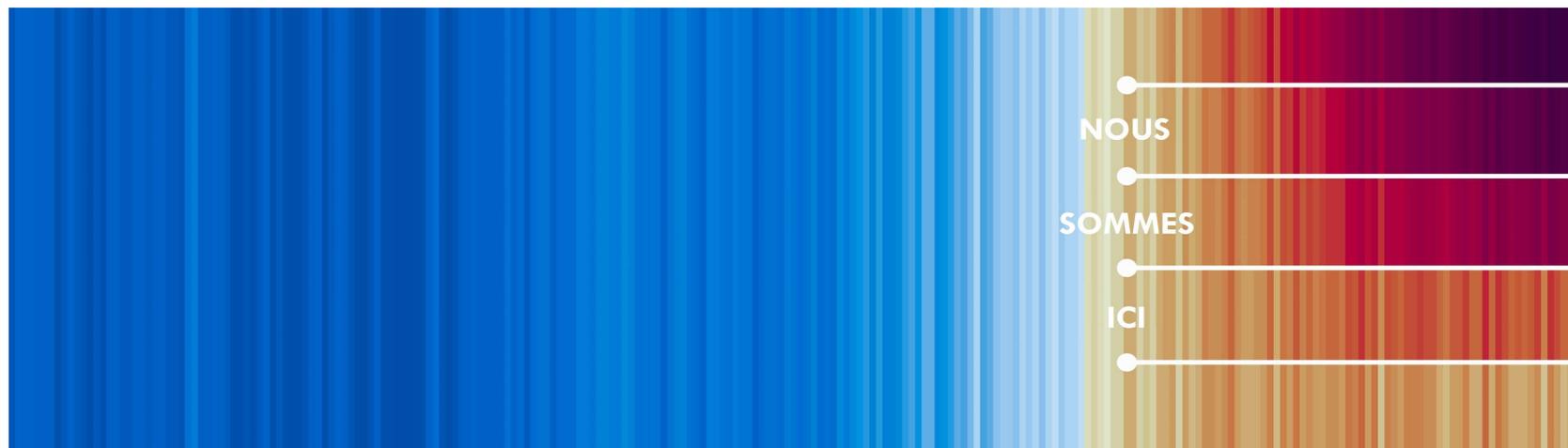


Note : données issues des modèles EUROCORDEX pour les projections historiques 1960-2005 et futures 2006-2100. Cette représentation fait appel aux moyennes glissantes sur 15 ans des valeurs annuelles de l'ensemble des couples modèles disponibles pour chaque scénario.

Source : AdaMont, 2018 - Météo-France CNRS, CNRM/CEN

En résumé

- Les différents effets du changement climatique sont d'ores et déjà mesurables, à toutes les échelles
- Les émissions de gaz à effet de serre par les activités humaines sont responsables de ces changements (principalement combustion ressources fossiles)
- Ces évolutions vont se poursuivre jusqu'en 2040-2050 pour tous les scénarios d'émissions de gaz à effet de serre considérés
- L'évolution ultérieure dépend grandement de l'évolution des émissions de gaz à effet de serre



Merci de votre attention !

