

Sciences du Climat

Valérie Masson-Delmotte

Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement
(CEA-CNRS-UVSQ), Institut Pierre Simon Laplace, Université Paris Saclay

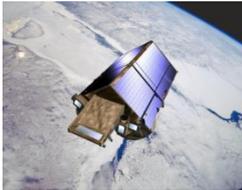
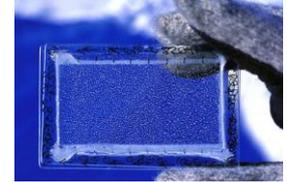
Co-présidente du Groupe I (bases physiques)
du Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat (GIEC)

Une formidable aventure scientifique



Physique des fluides
Thermodynamique
Transferts radiatifs

Datations/reconstructions
Super calculateurs
Satellites



Antiquité

Moyen
Age

17^{ème} siècle
Instruments
météo

19^{ème} siècle
Réseaux
Glaciations
Effet de serre

20^{ème} siècle
Climats passés
Modélisation du climat



Infrastructure pour les sciences du climat et de l'environnement

- ❖ Synergies scientifiques
- ❖ Infrastructures (laboratoires)
- ❖ Rayonnement international
- ❖ Valorisation (start-ups)
- ❖ Formation



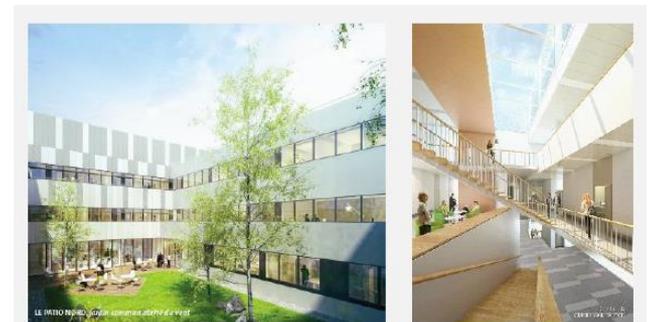
Accord franco-suédois : 10 M€
Campus Paris Saclay/
investissement d'avenir : 10 M€
Conseil général de l'Essonne : 6,5 M€.
Conseil régional d'Ile-de-France : 6,5 M€
Conseil régional, unité développement
économique et de l'innovation : 617 k€

université
PARIS-SACLAY

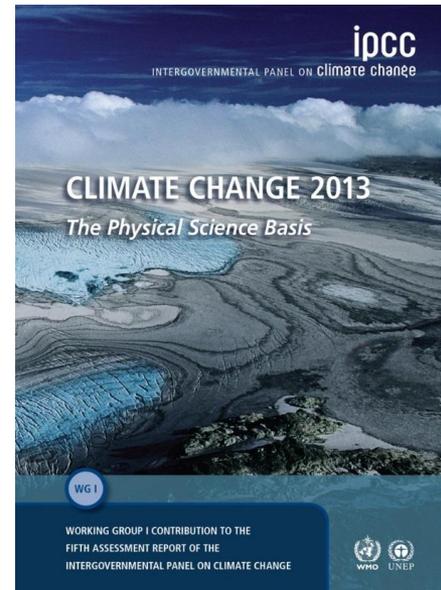
ile de France



Essonne
LE DÉPARTEMENT

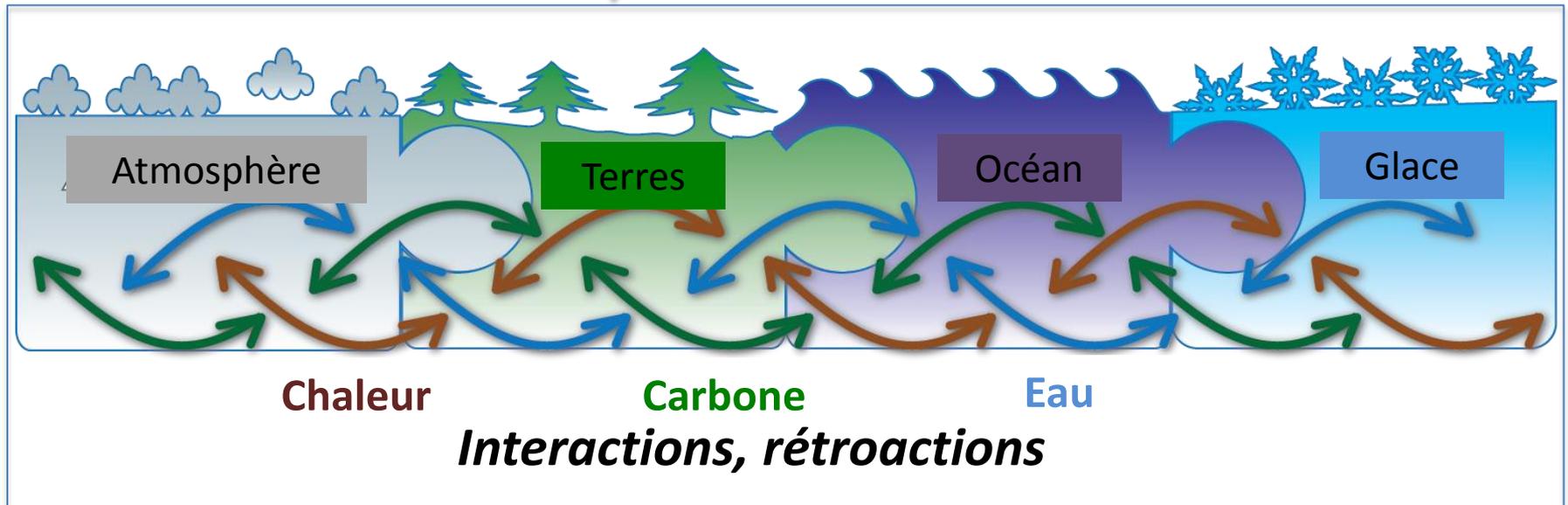


Quelques mots sur le GIEC

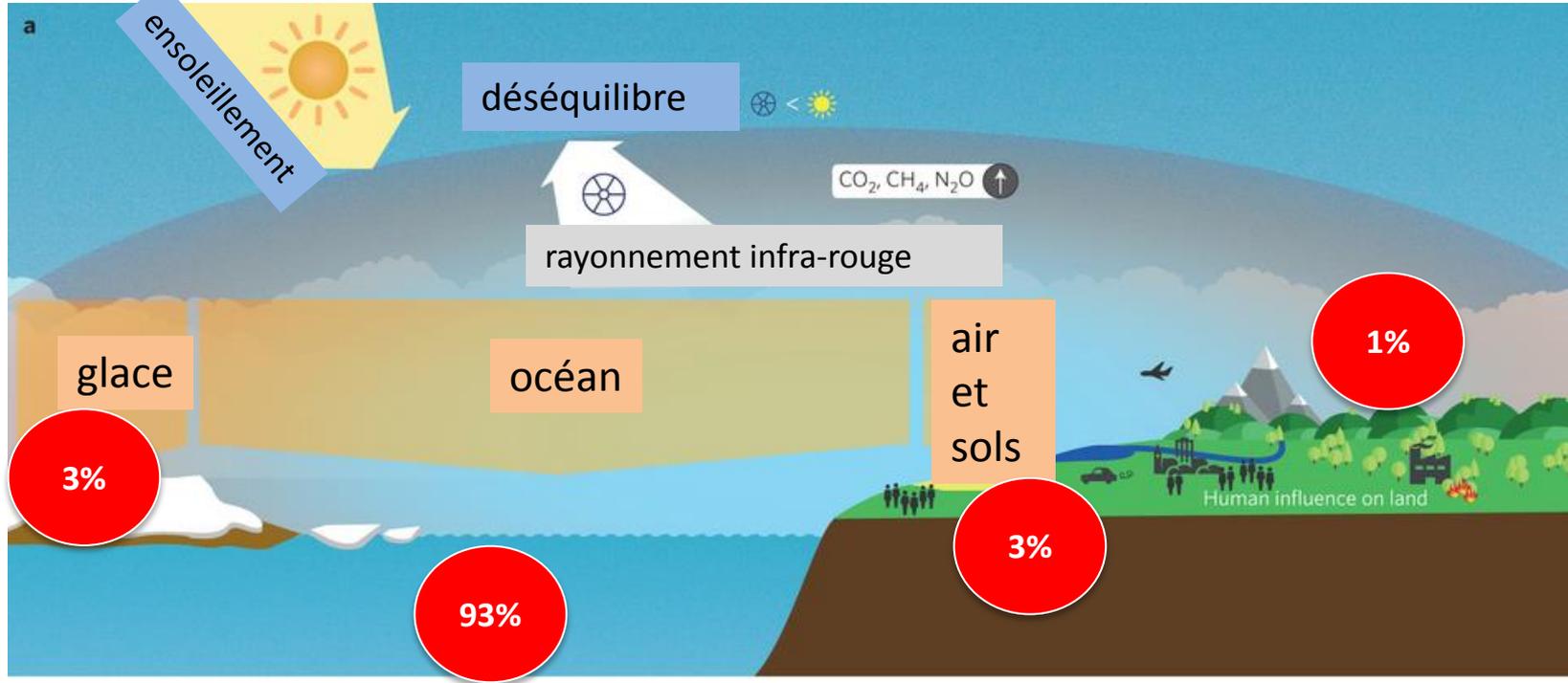


259 auteurs
600 contributeurs
9200 publications
1089 relecteurs
54 677 commentaires
1500 pages
19 conclusions clés

La machine climatique

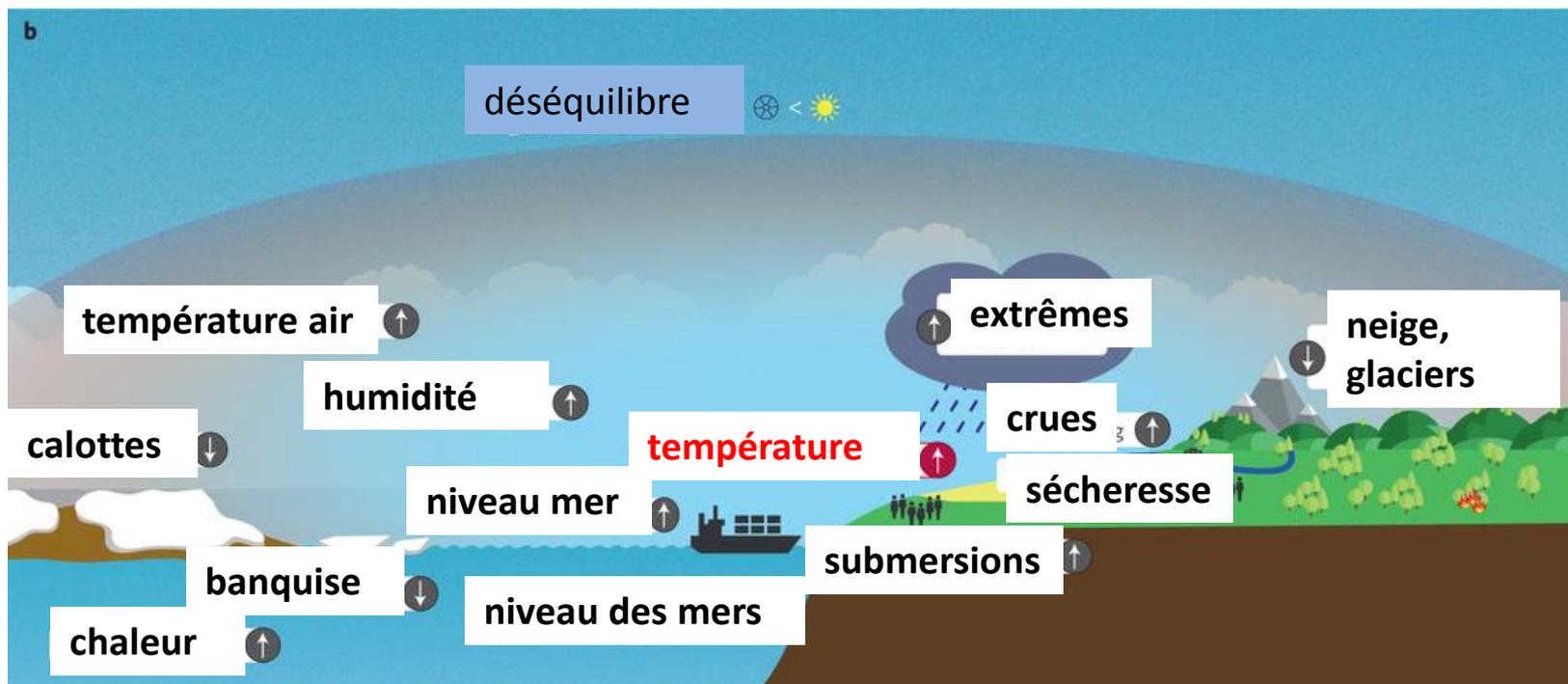


Variabilité spontanée
Réponse aux perturbations



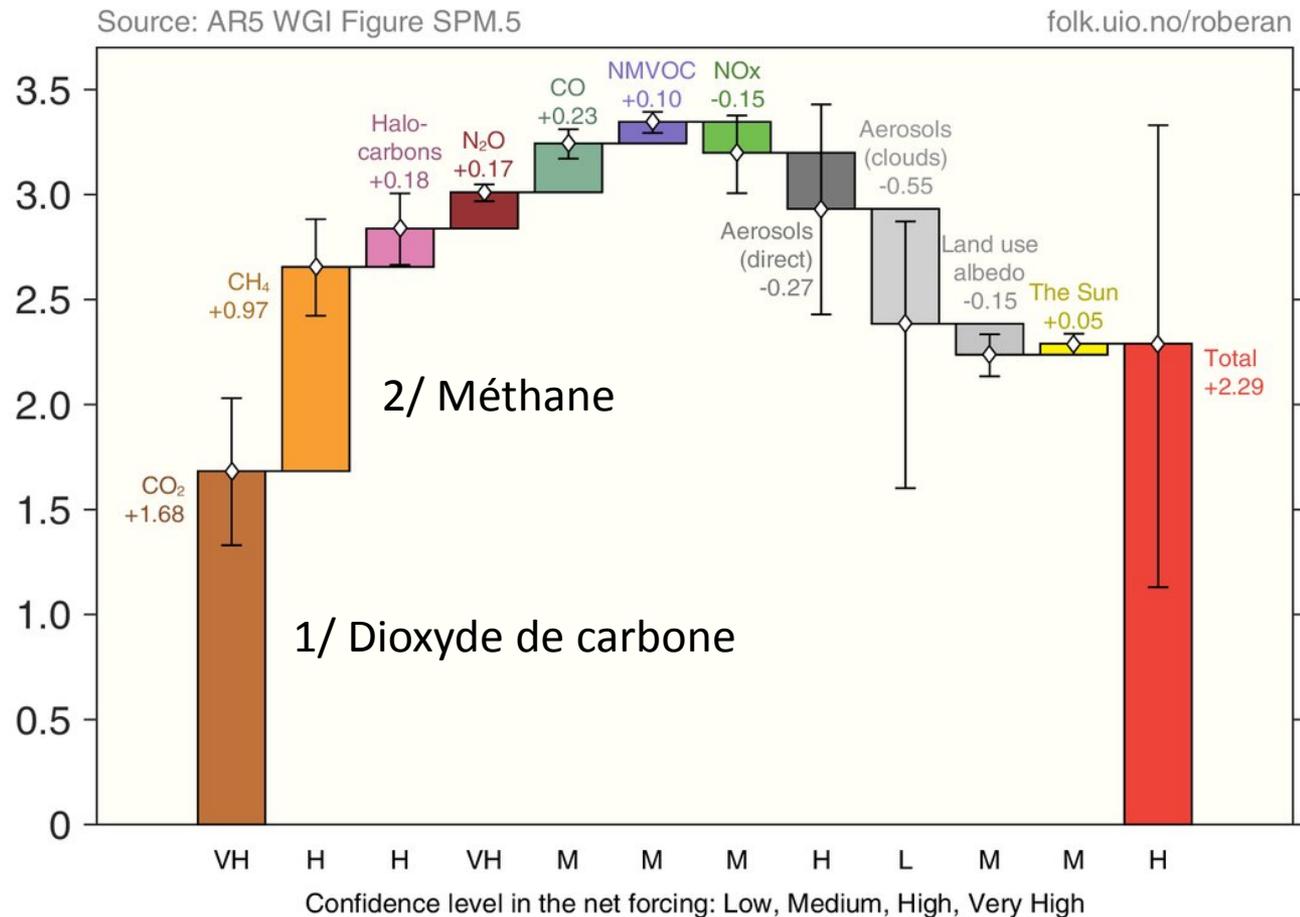
Le climat change à cause du déséquilibre du bilan d'énergie de la Terre

avec un ensemble de conséquences



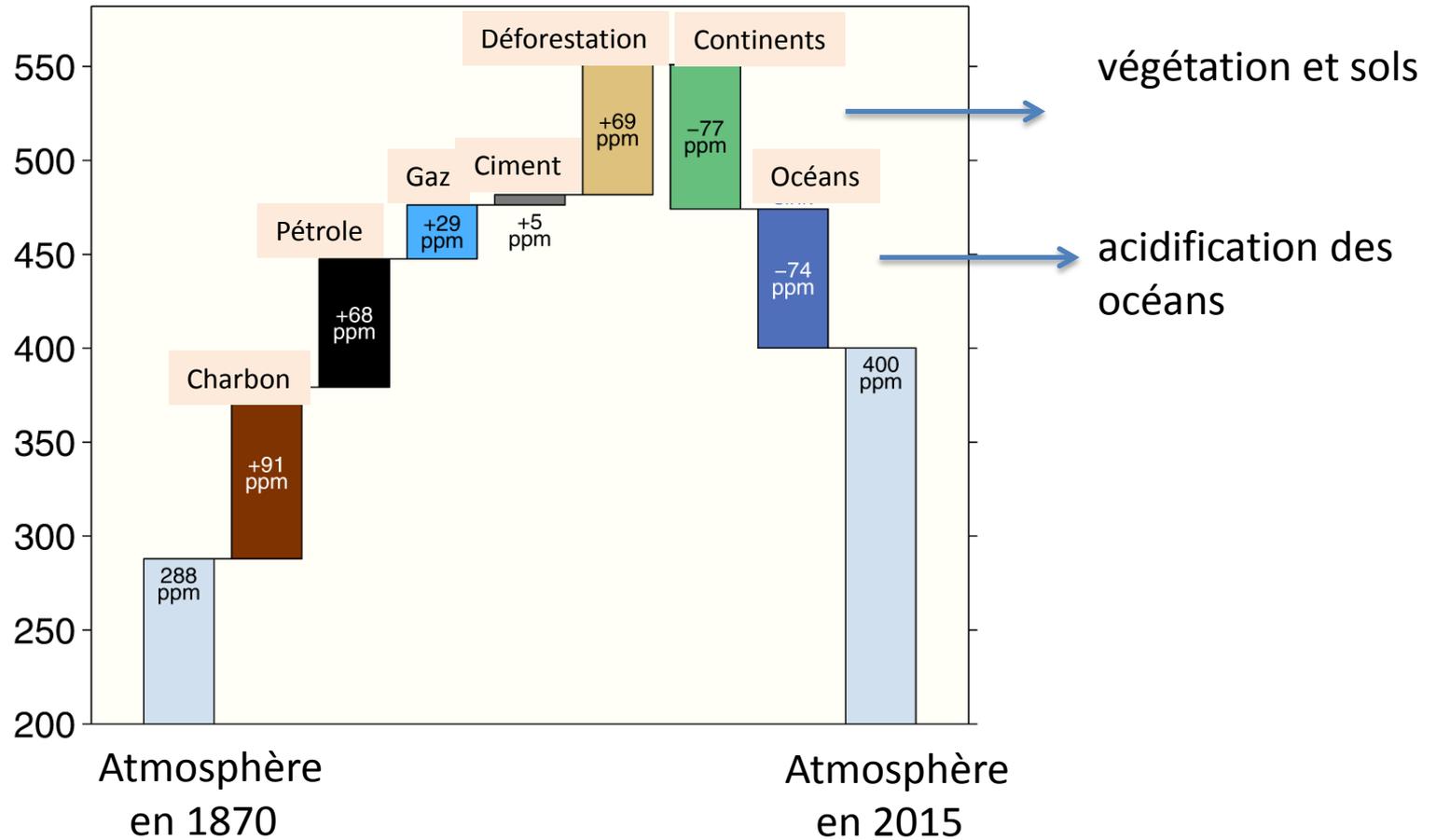
Le déséquilibre vient du rejet de gaz à effet de serre

Facteurs agissant sur le déséquilibre du bilan d'énergie de la Terre, depuis 1750 (en W/m^2)



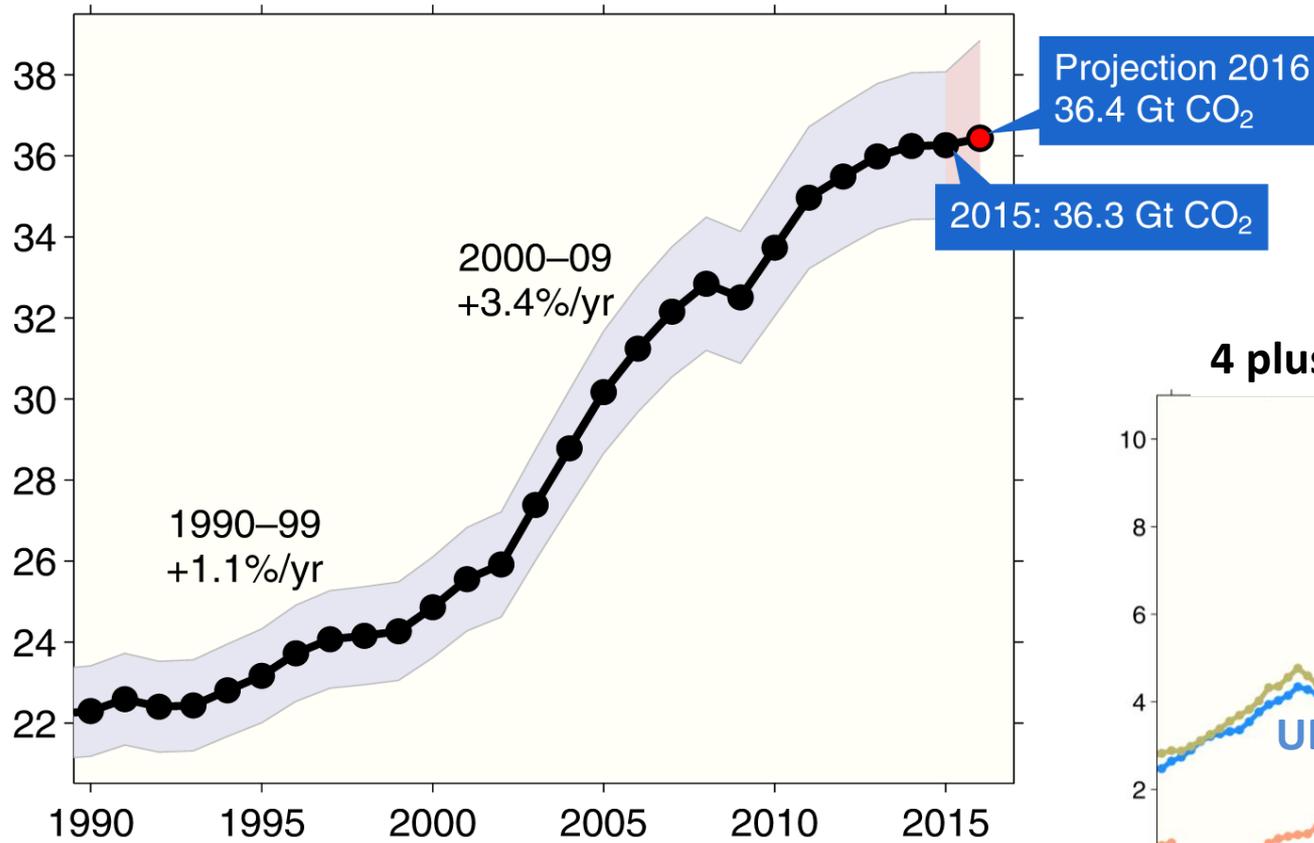
L'augmentation de la teneur en CO₂ est due à nos activités

Concentration en CO₂ (ppm)

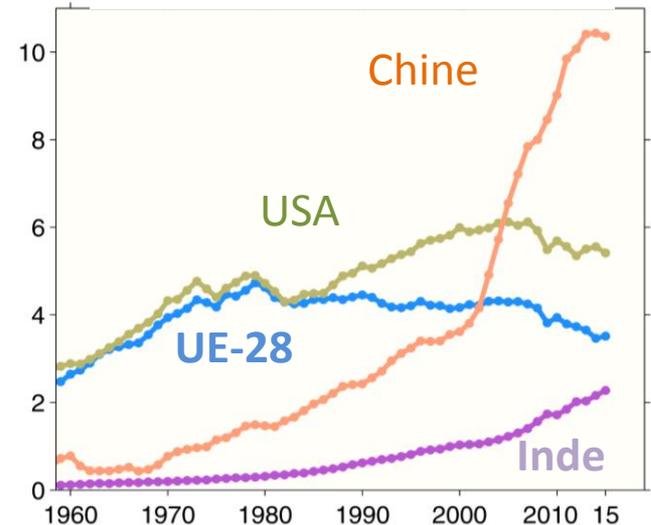


Emissions mondiales de CO₂

(milliards de tonnes par an)

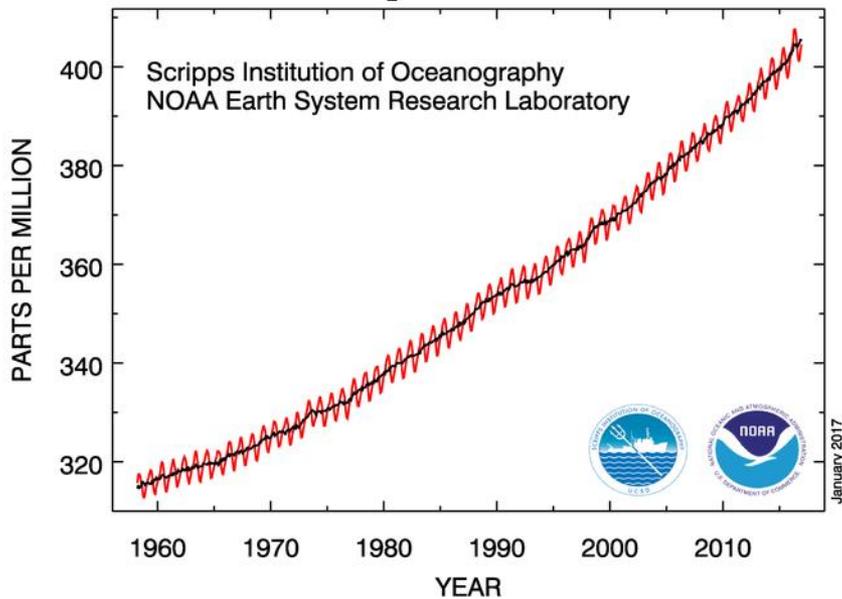


4 plus grands émetteurs



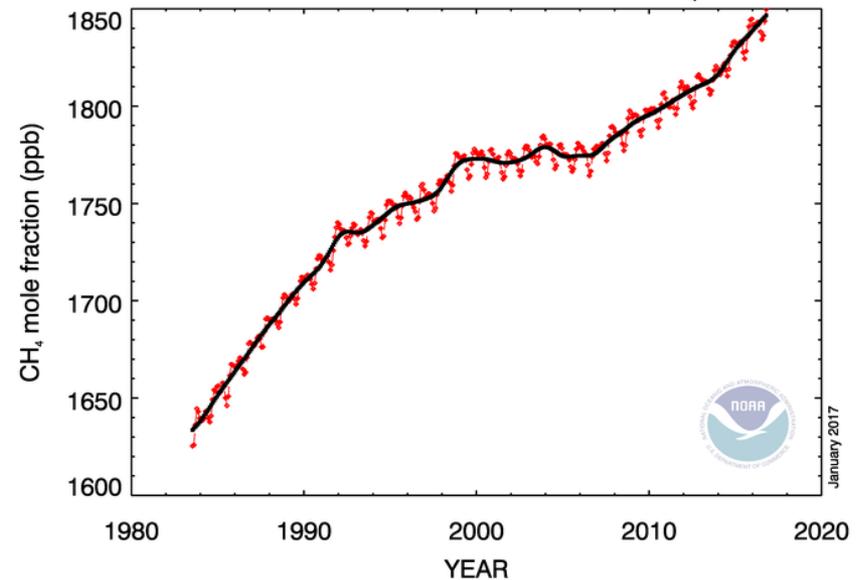
La teneur en gaz à effet de serre continue à augmenter

Dioxyde de carbone (CO₂)



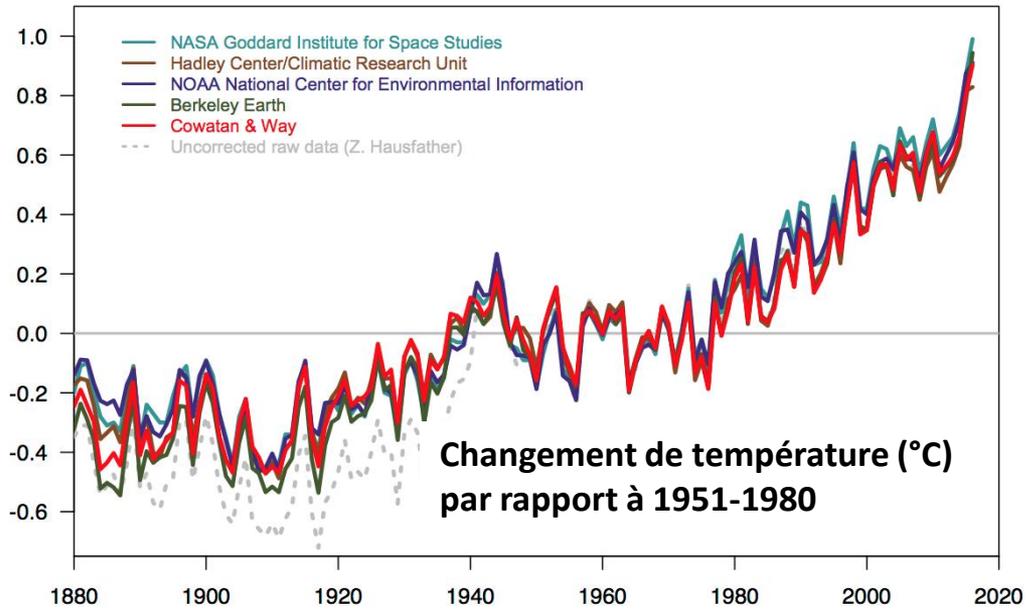
40% de plus que le niveau pré-industriel de dioxyde de carbone

Méthane (CH₄)



2,3 fois le niveau pré-industriel de méthane

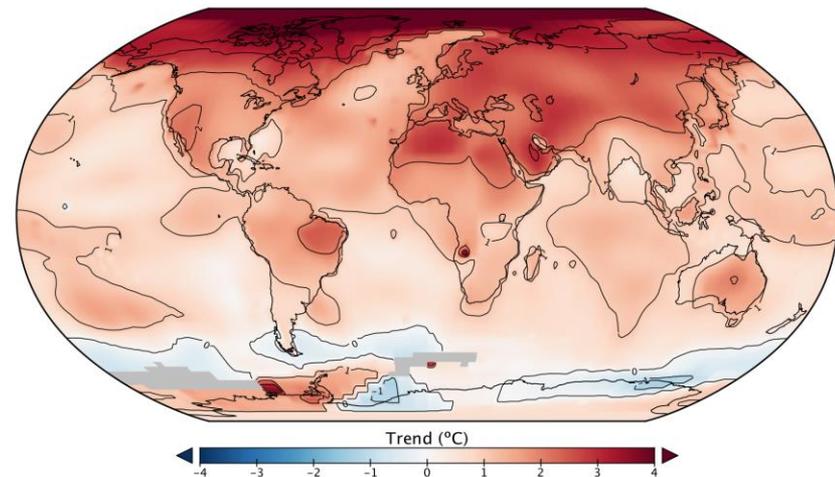
La température augmente à la surface de la Terre



Tendance : + 0,18°C tous les 10 ans

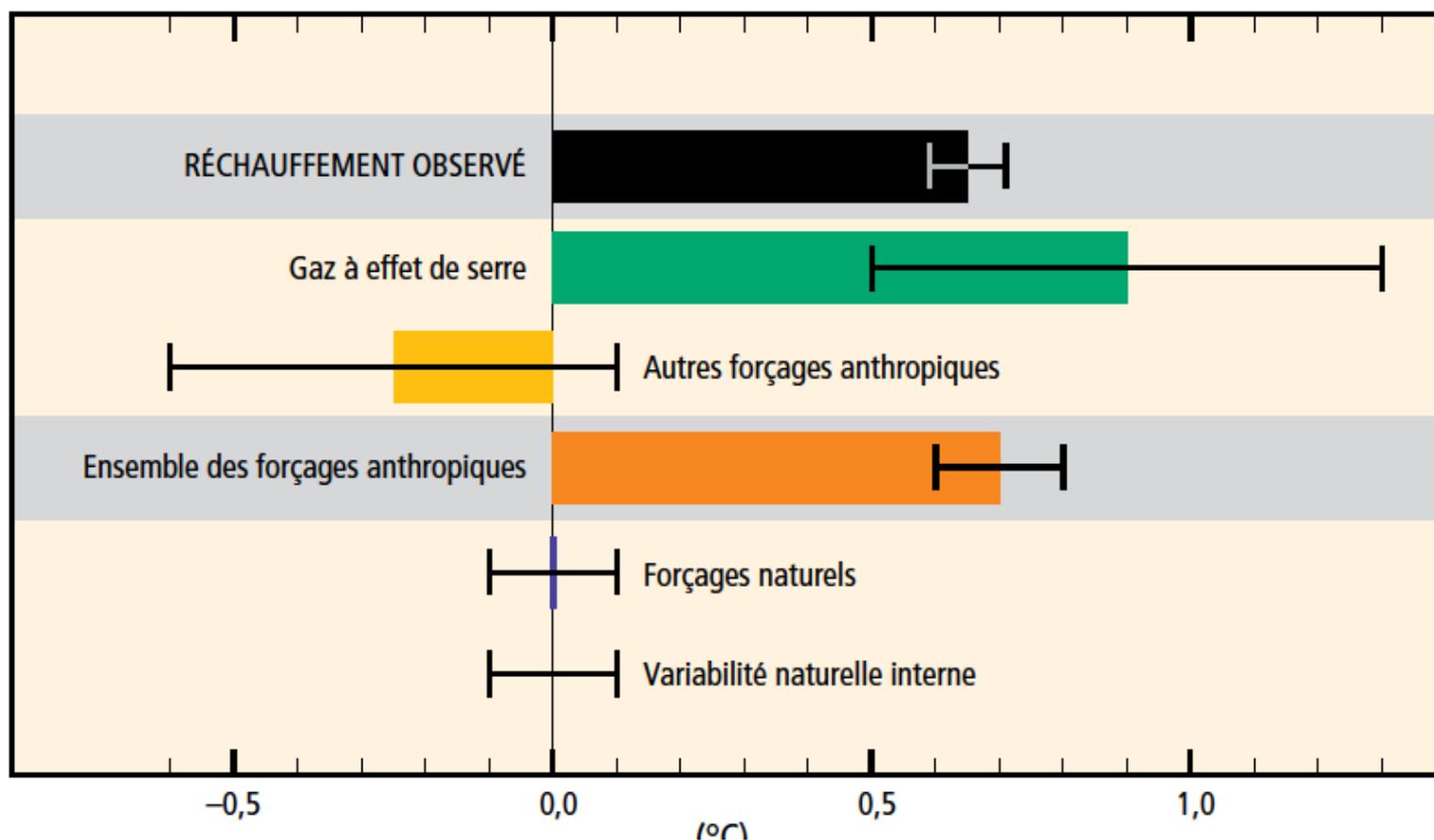
Plus de 1°C au-dessus du niveau pré-industriel
en 2015 et 2016

Tendance depuis 1970 (°C)

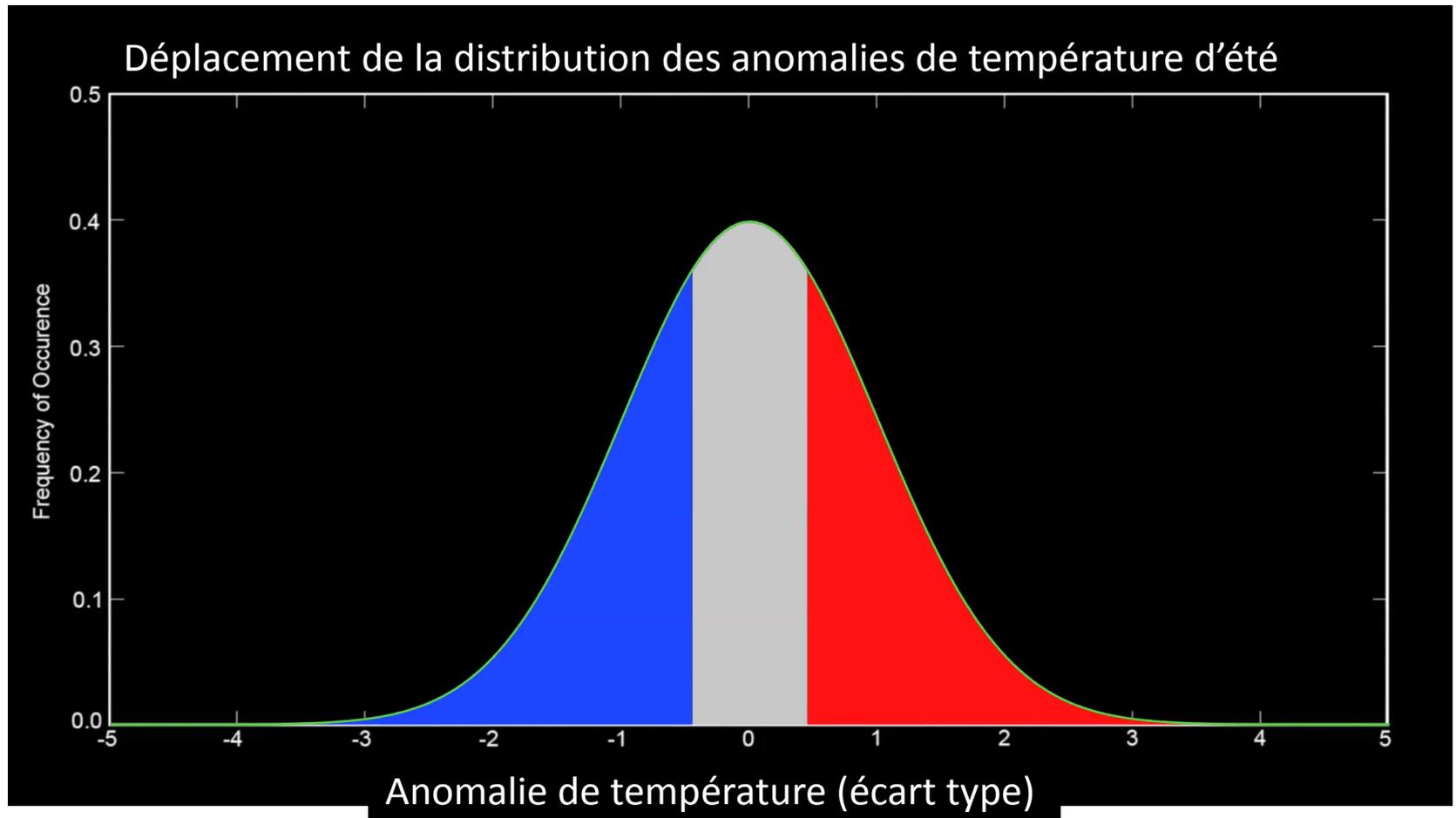


L'influence humaine sur le réchauffement du climat est clairement établie

Contributions au changement observé de la température en surface entre 1951 et 2010

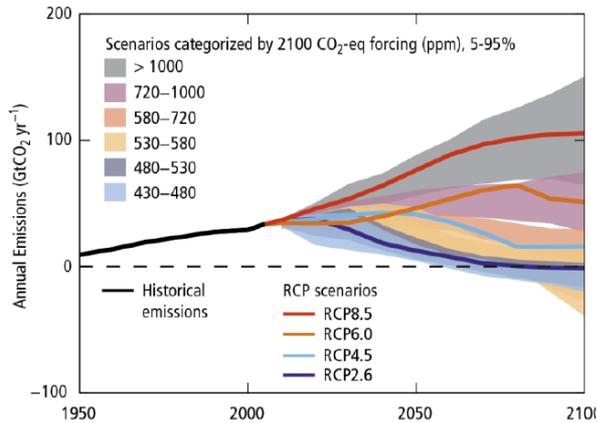


L'intensité et la fréquence d'évènements extrêmes change



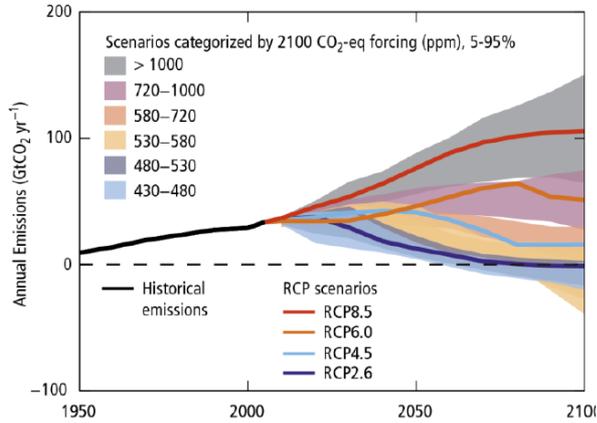
L'évolution future du climat dépendra de la trajectoire des rejets de gaz à effet de serre

Trajectoire d'émissions de gaz à effet de serre

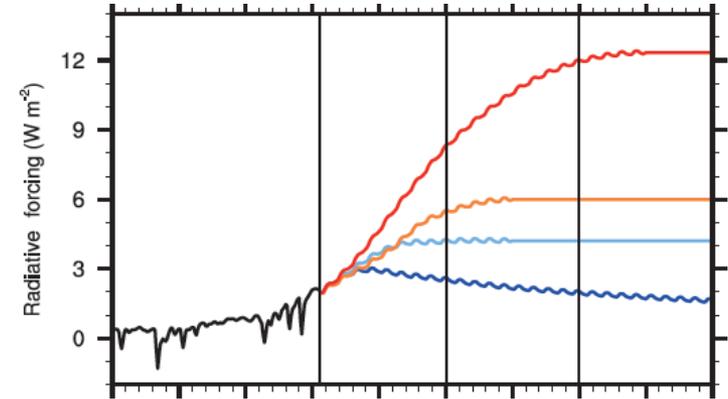


L'évolution future du climat dépendra de la trajectoire des rejets de gaz à effet de serre

Trajectoire d'émissions de gaz à effet de serre

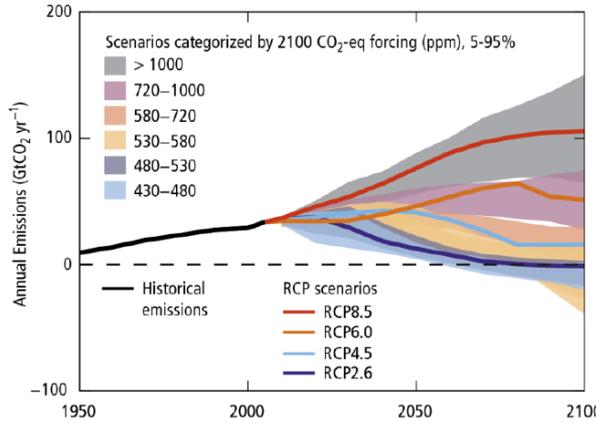


Effet sur le bilan d'énergie (W/m²)

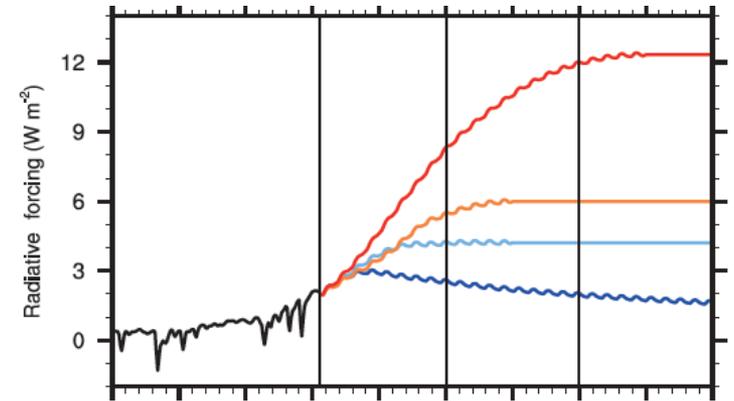


L'évolution future du climat dépendra de la trajectoire des rejets de gaz à effet de serre

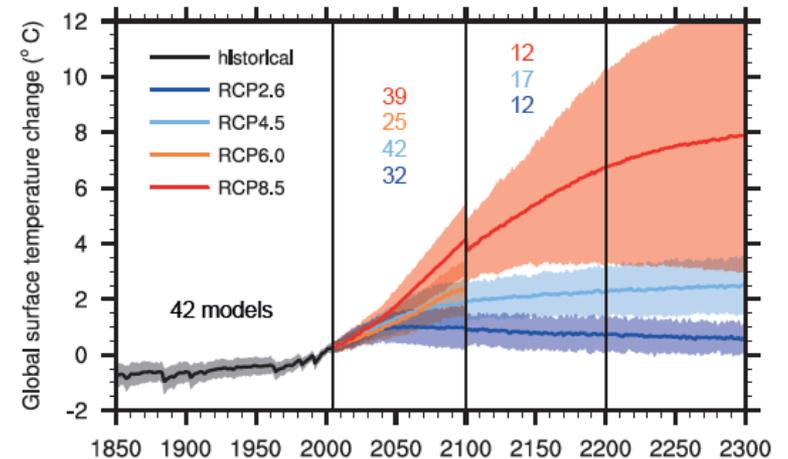
Trajectoire d'émissions de gaz à effet de serre



Effet sur le bilan d'énergie (W/m²)

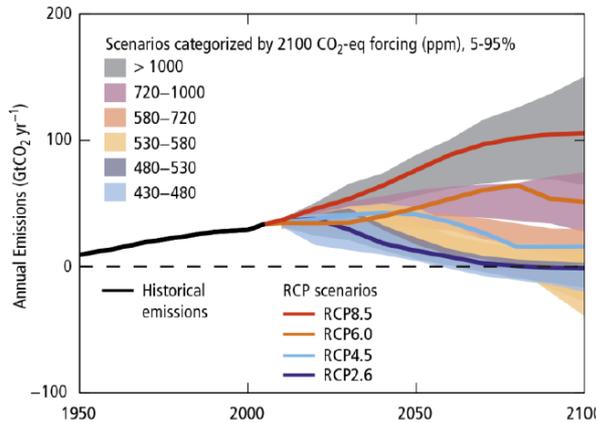


Réponse du climat (°C)

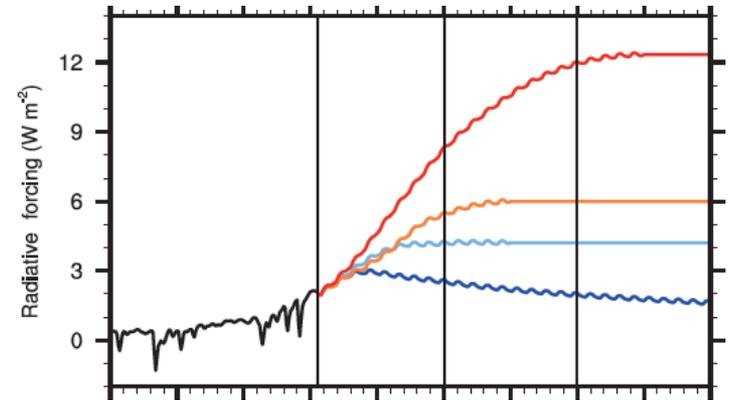


L'évolution future du climat dépendra de la trajectoire des rejets de gaz à effet de serre

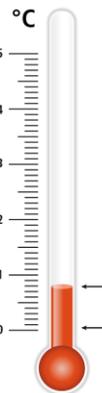
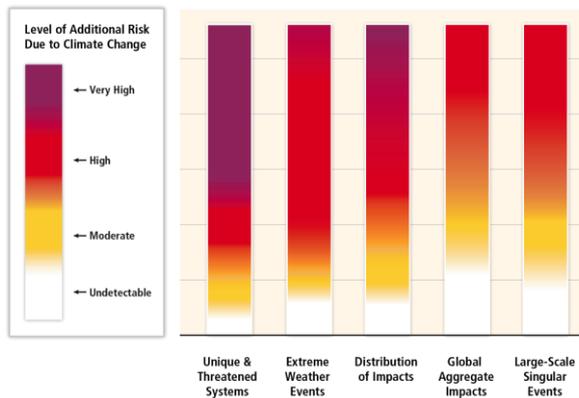
Trajectoire d'émissions de gaz à effet de serre



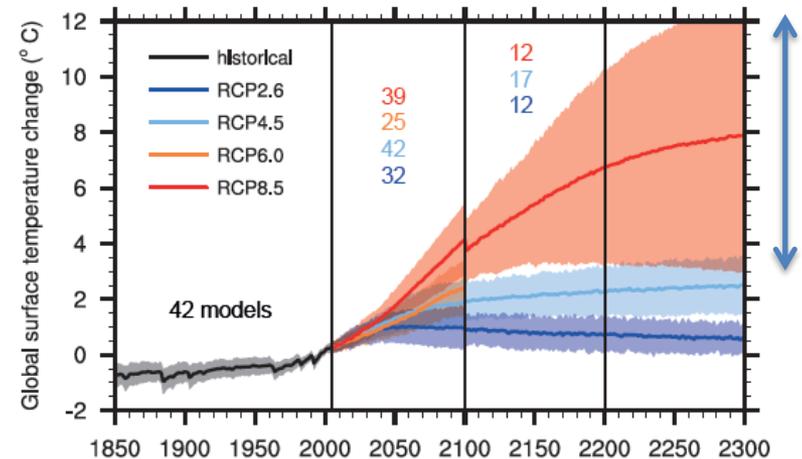
Effet sur le bilan d'énergie (W/m^2)



Risques supplémentaires

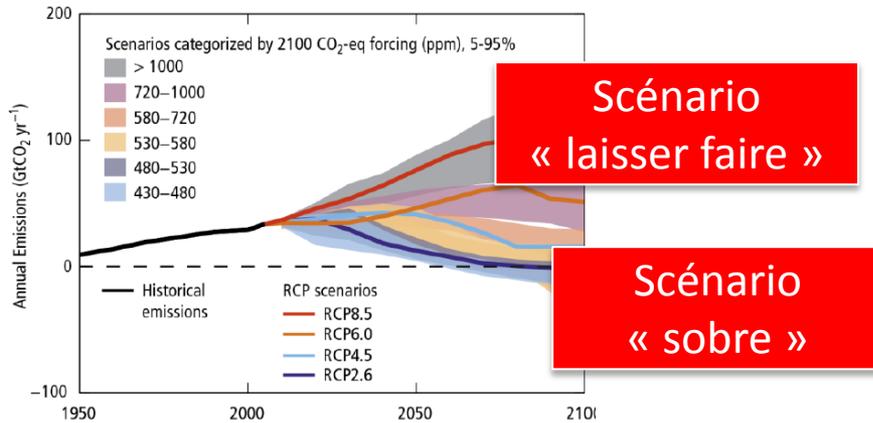


Réponse du climat ($^{\circ}\text{C}$)

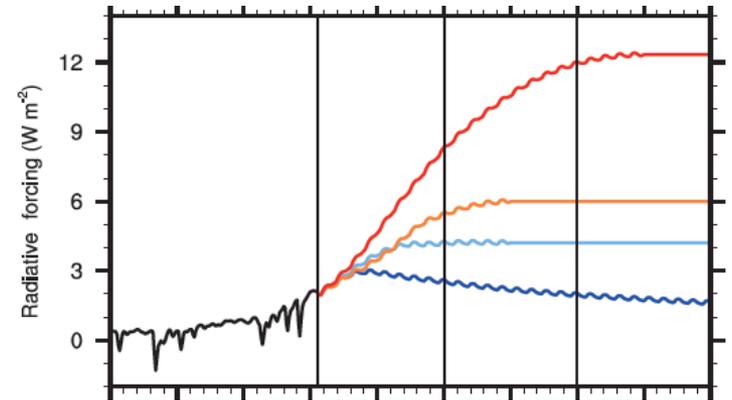


L'évolution future du climat dépendra de la trajectoire des rejets de gaz à effet de serre

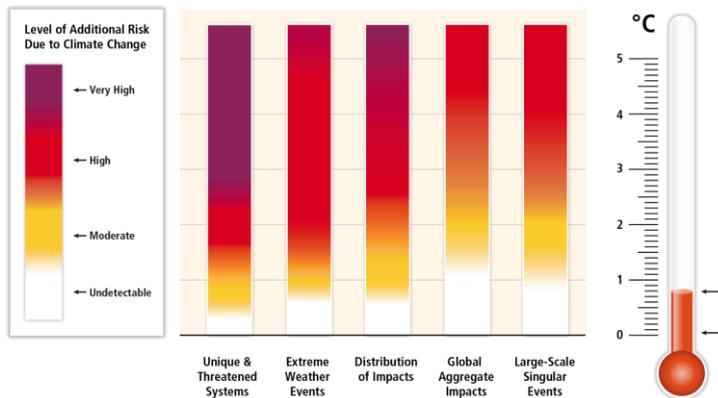
Trajectoire d'émissions de gaz à effet de serre



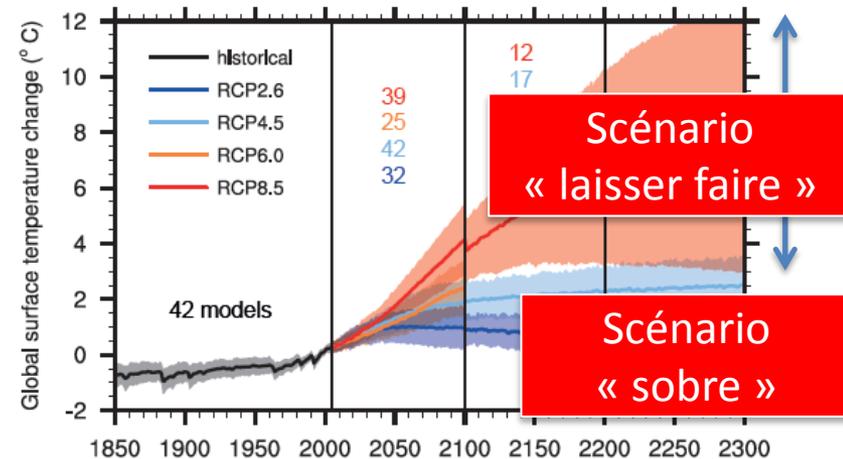
Effet sur le bilan d'énergie (W/m^2)



Risques supplémentaires



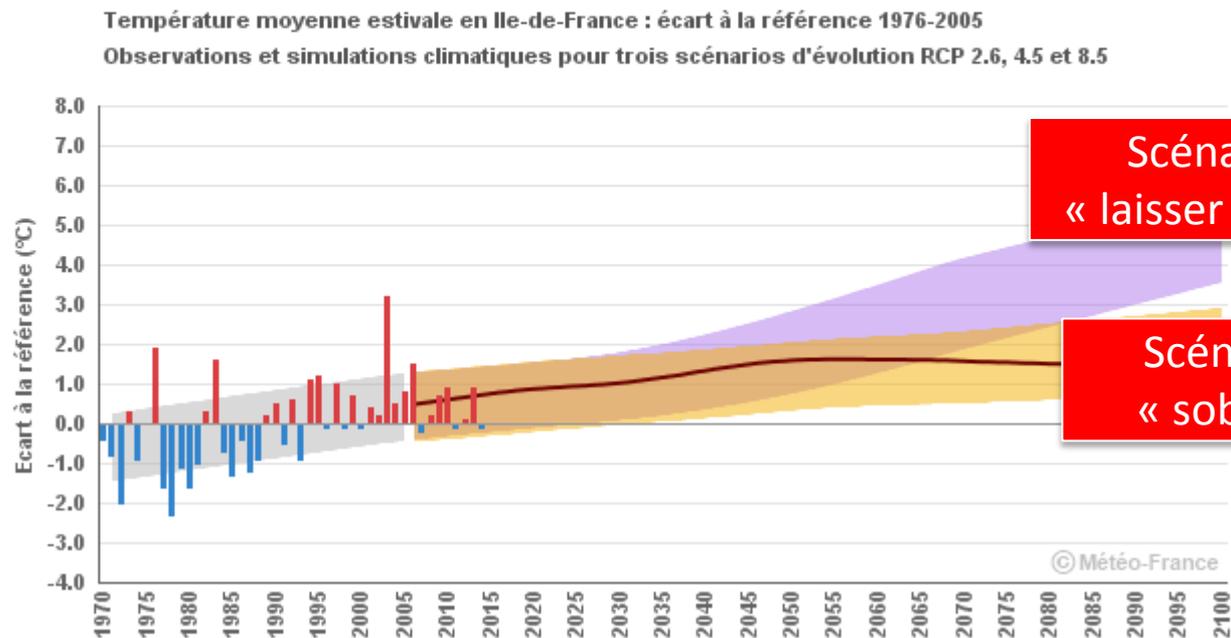
Réponse du climat ($^{\circ}\text{C}$)



Des conséquences contrastées en Ile de France en fonction du réchauffement global

ÎLE-DE-FRANCE

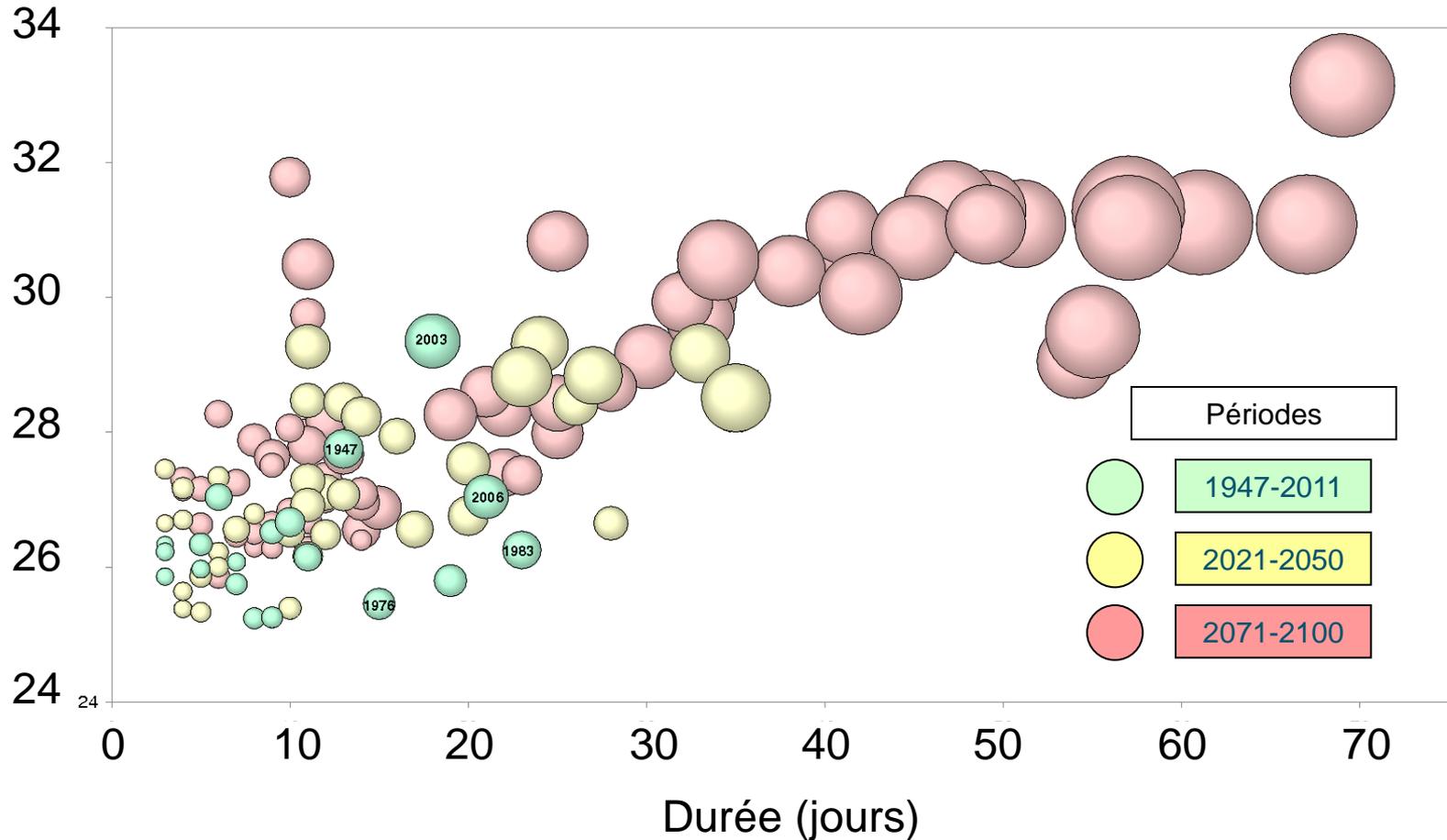
Des étés toujours plus chauds



Source: ClimatHD (www.meteo.fr)

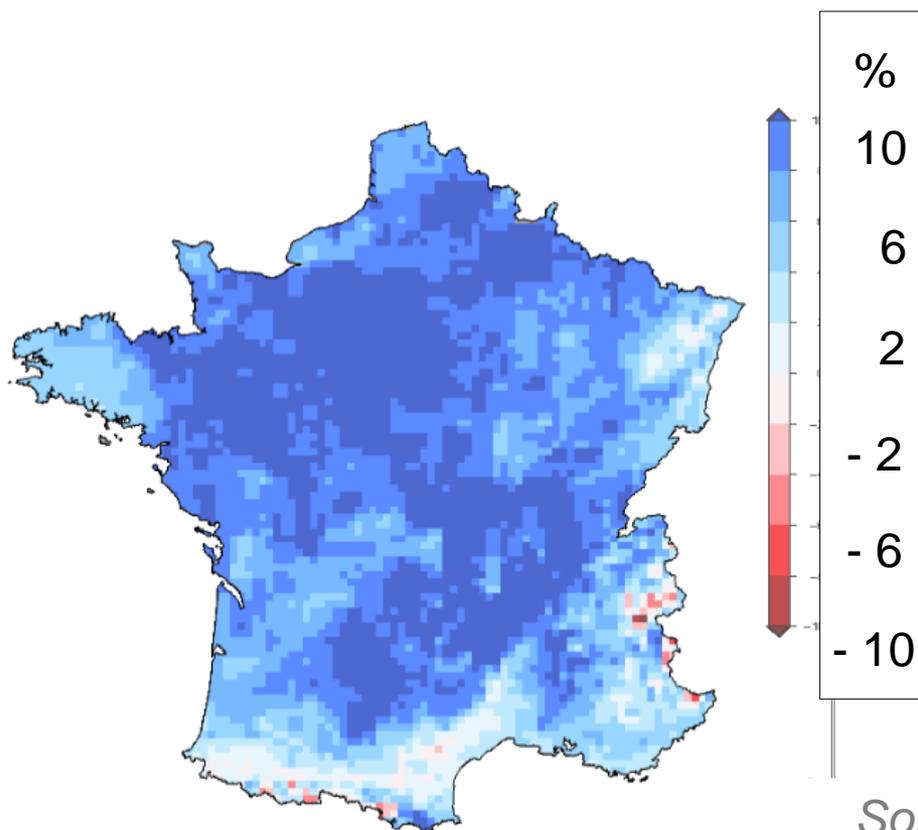
Des vagues de chaleur plus fréquentes, plus longues, plus intenses

Valeur maximale
de l'indicateur thermique (° C)



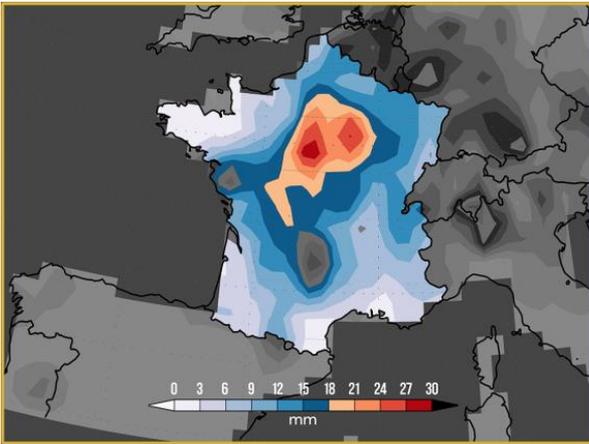
Une augmentation de l'intensité des événements de fortes pluies (surtout en hiver)

2071-2100 par rapport à 1976-2005, scénario « **laisser-faire** »



Source: DRIAS
Simulation ALADIN-Climat

Etude d'attribution des pluies intenses de mai 2016



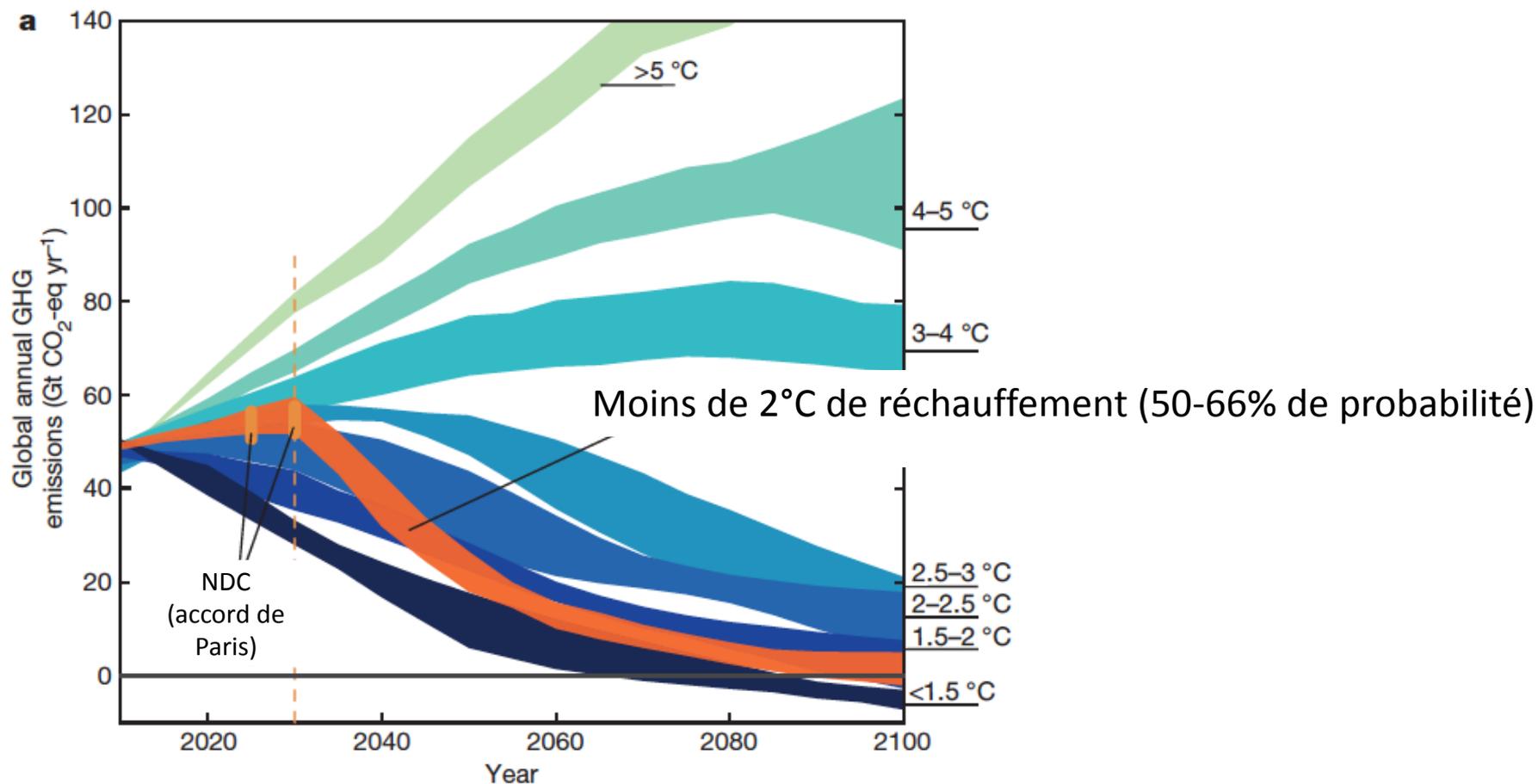
Intensité des pluies cumulées sur
3 jours (29-31 mai 2016)

Données historiques

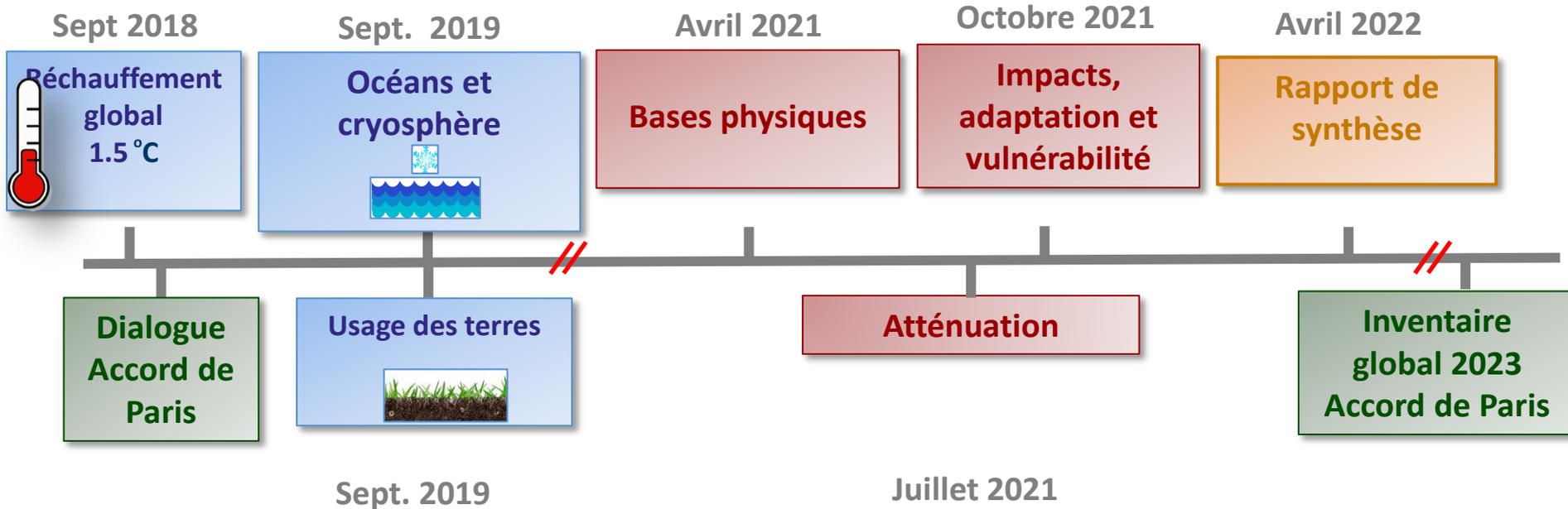
Simulations climatiques
avec et sans influence humaine

⇒ Type d'événement 1,5 à 2 fois
plus fréquent dans un climat
qui se réchauffe

Trajectoires d'émissions mondiales de gaz à effet de serre pour limiter les risques



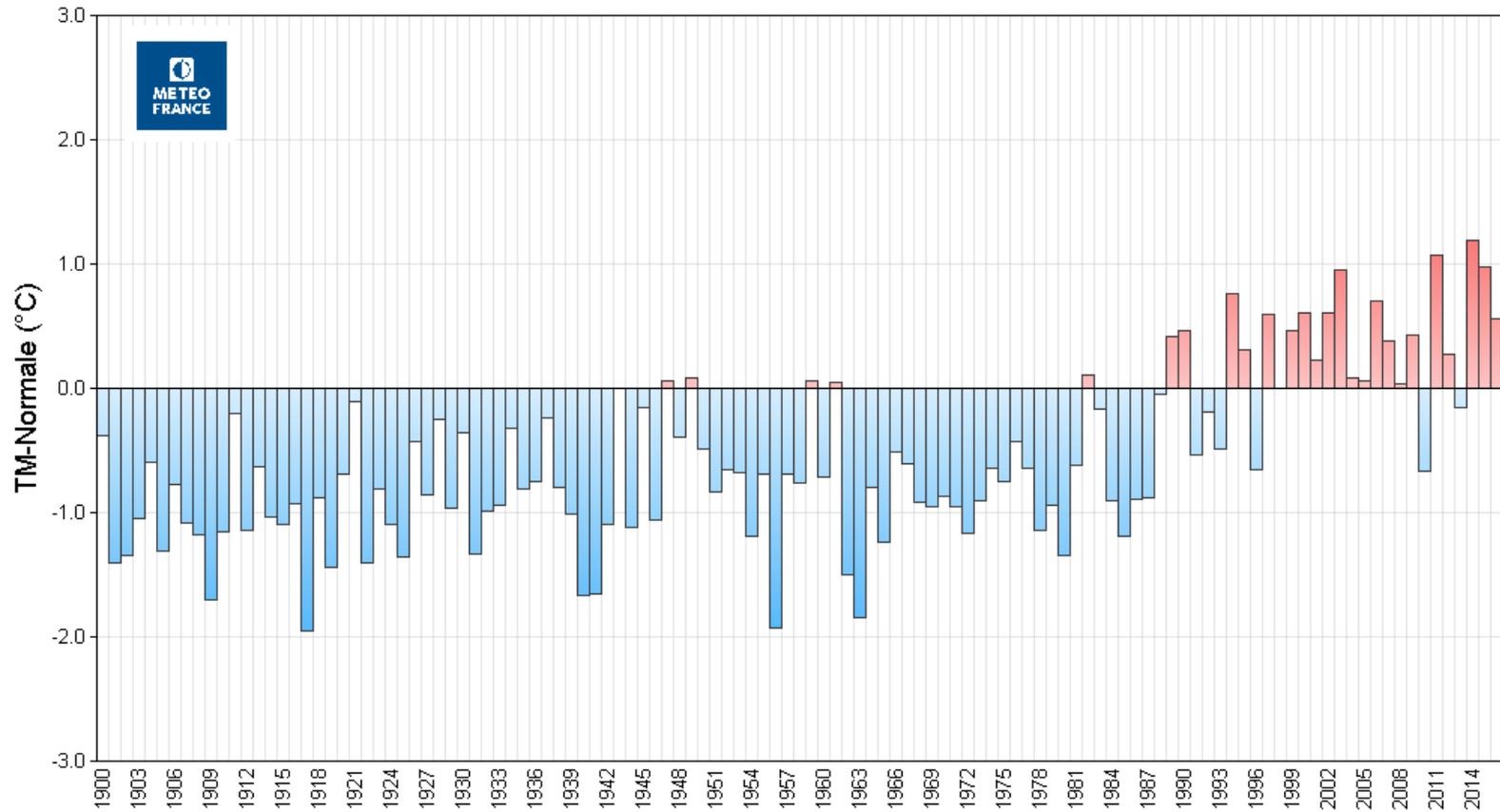
Calendrier de travail pour les prochains rapports du GIEC



Ecart à la moyenne annuelle de référence 1981-2010 de l'indicateur de température moyenne

Zone climatique : France

1900 à 2016



Comparaison entre observations et simulations

