Sciences du Climat

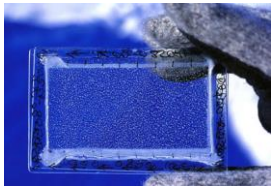
Valérie Masson-Delmotte

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)

@valmasdel

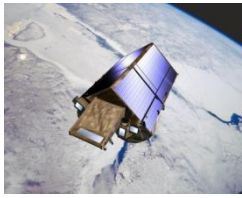
Une formidable aventure scientifique





Physique des fluides
Thermodynamique
Transferts radiatifs

Datations/reconstructions
Super calculateurs
Satellites



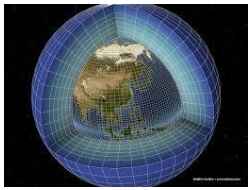
Antiquité

Moyen Age

17ème siècle
Instruments météo

19ème siècle
Réseaux
Glaciations
Effet de serre

20ème siècle
Climats passés
Modélisation du climat







Infrastructure pour les sciences du climat et de l'environnement

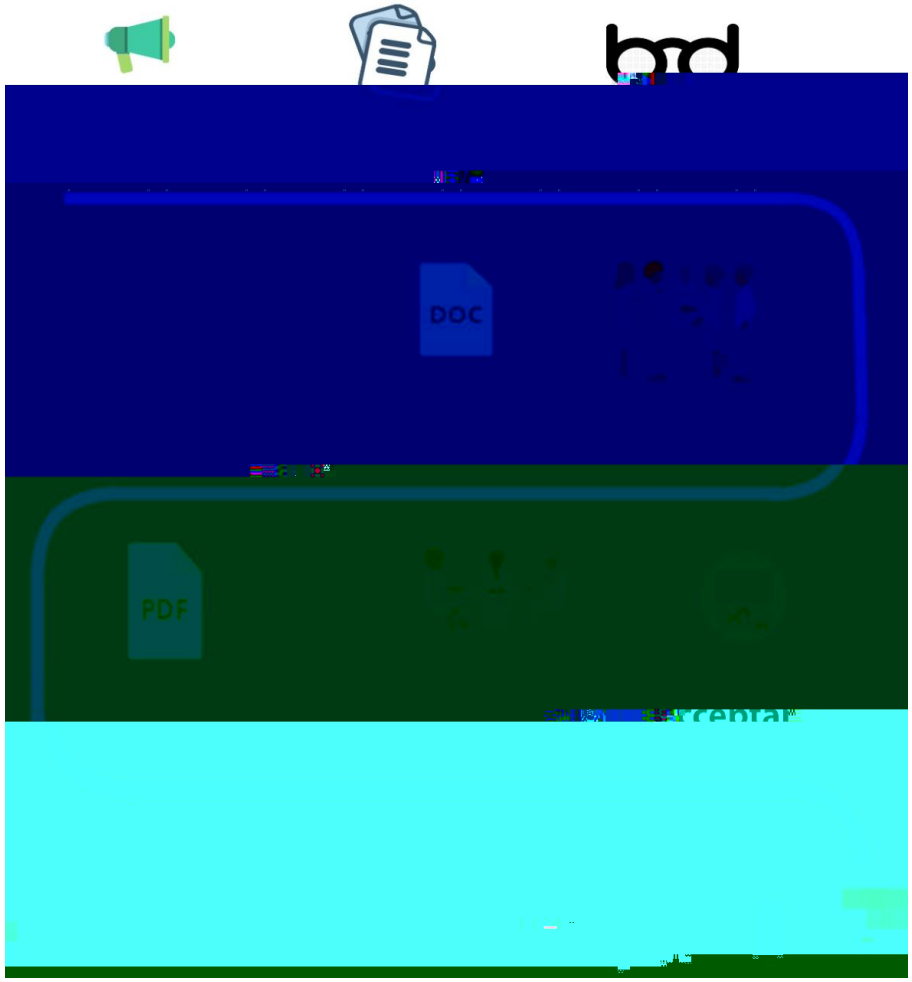
- Synergies scientifiques
- Infrastructures (laboratoires)
- Rayonnement international
- Valorisation (start-ups)
- Formation

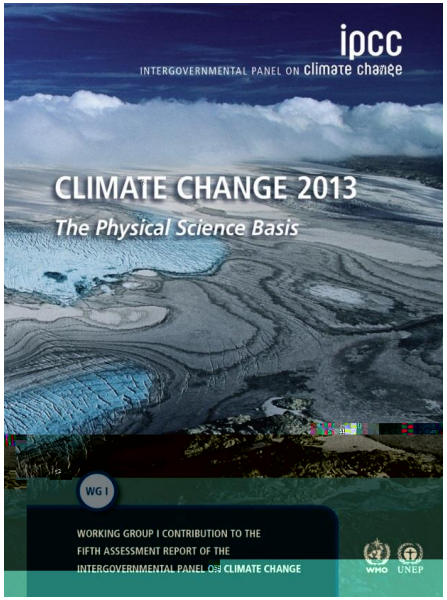


Accord franco-suédois : 10 M€
Campus Paris Saclay/
investissement d'avenir : 10 M€
Conseil général de l'Essonne : 6,5 M€.
Conseil régional d'Ile-de-France : 6,5 M€
Conseil régional, unité développement économique et de l'innovation : 617 k€



Quelques mots sur le GIEC

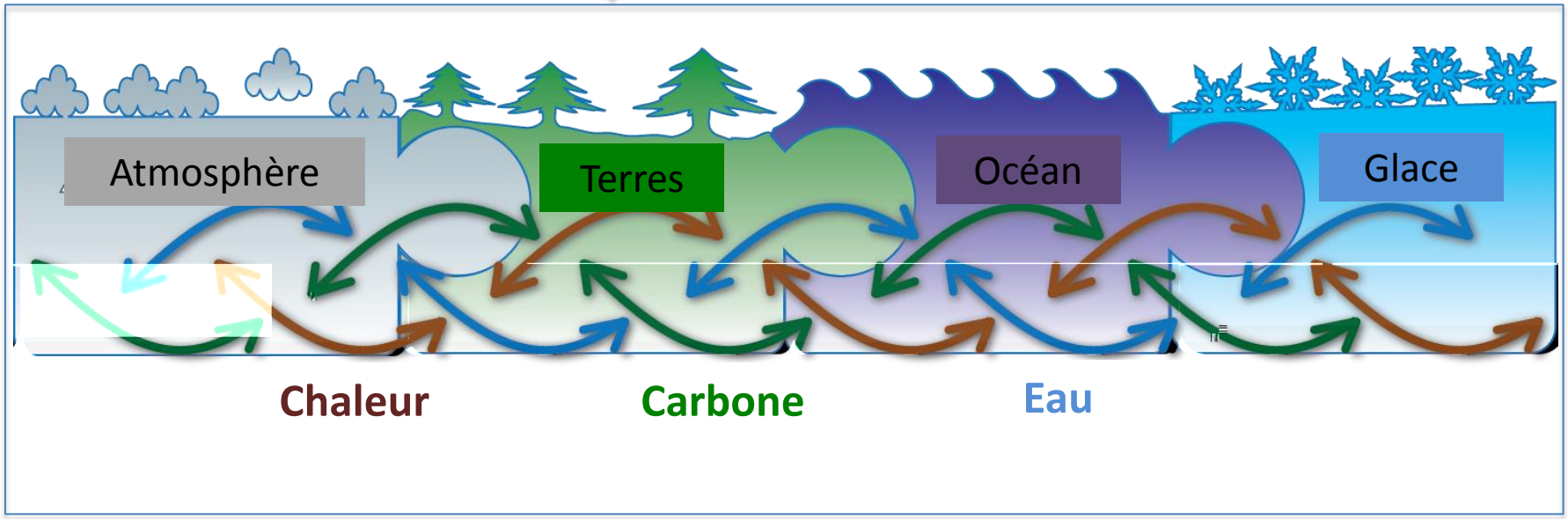


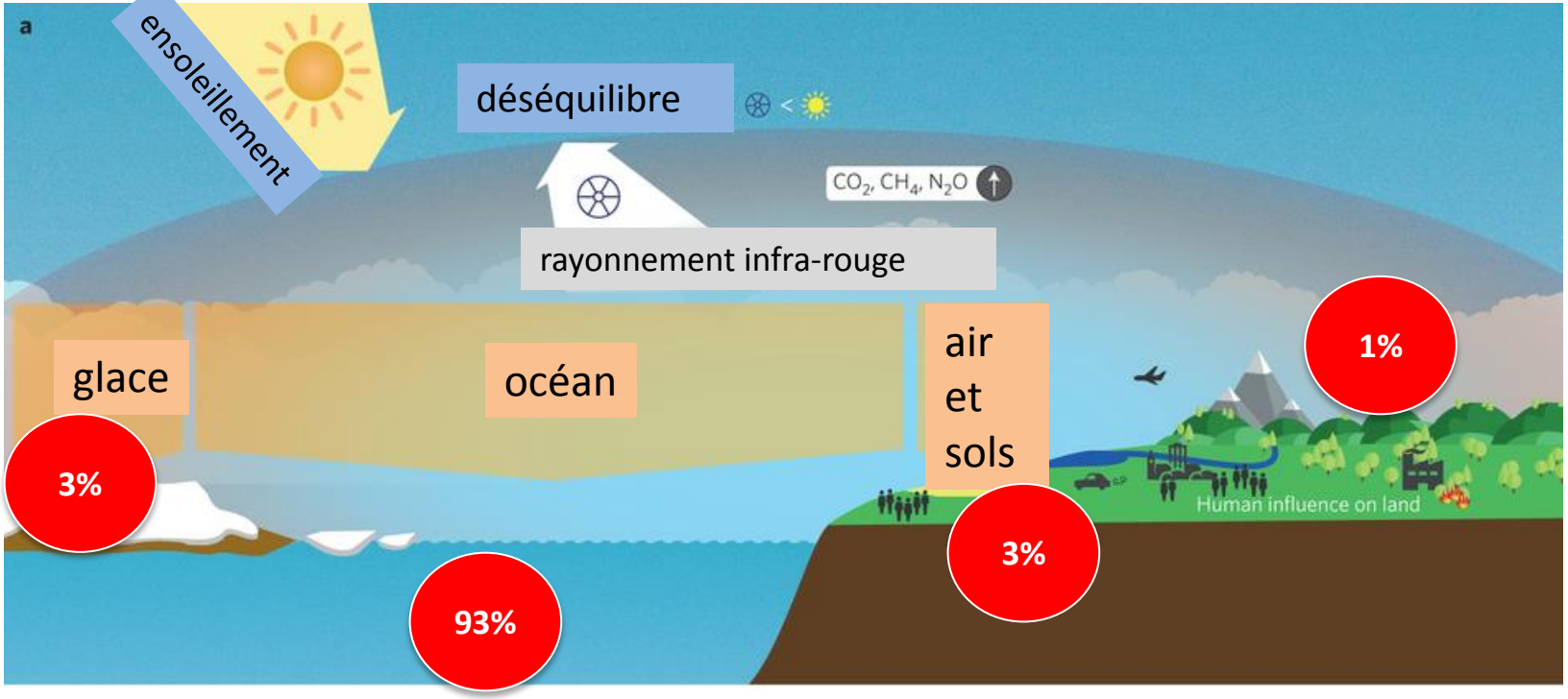


259 auteurs
600 contributeurs
9200 publications
1089 relecteurs
54 677 commentaires
1500 pages
19 conclusions clés

La machine climatique

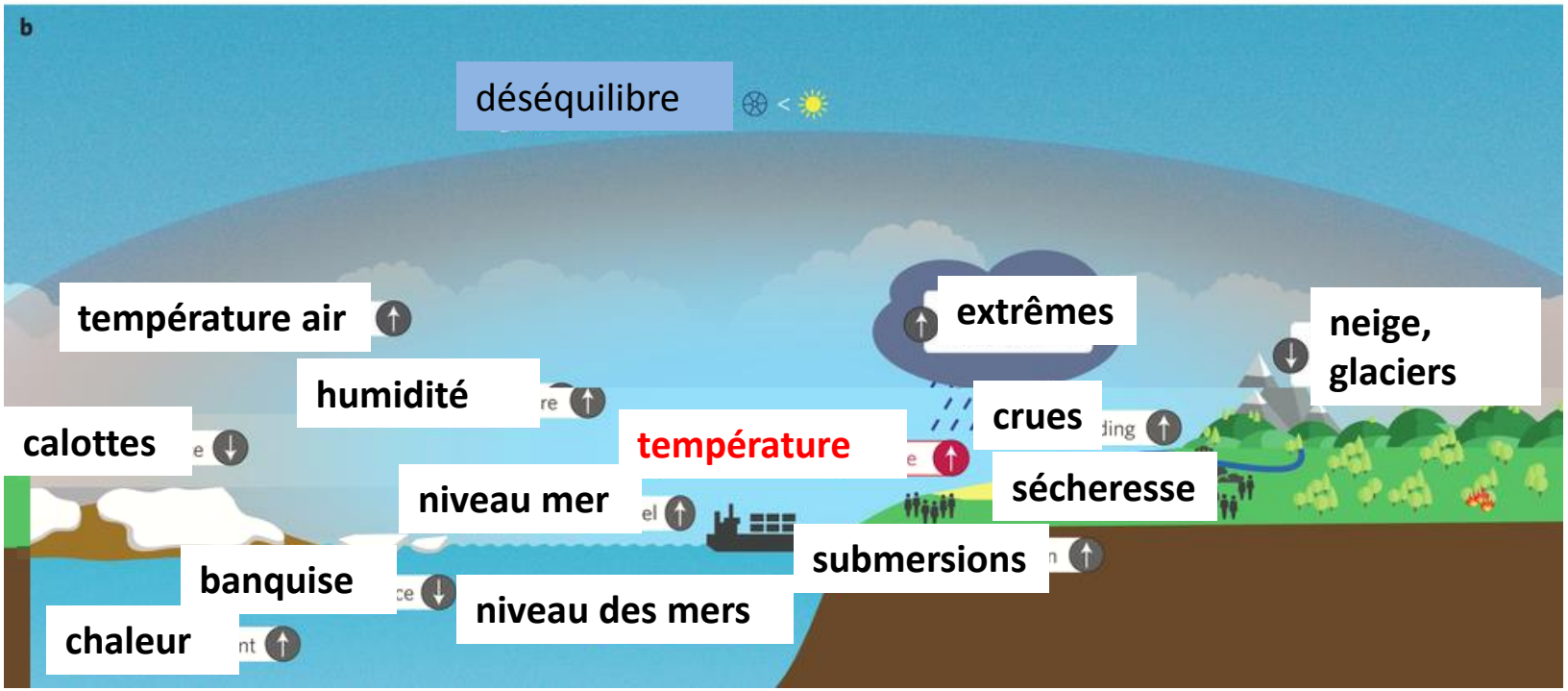






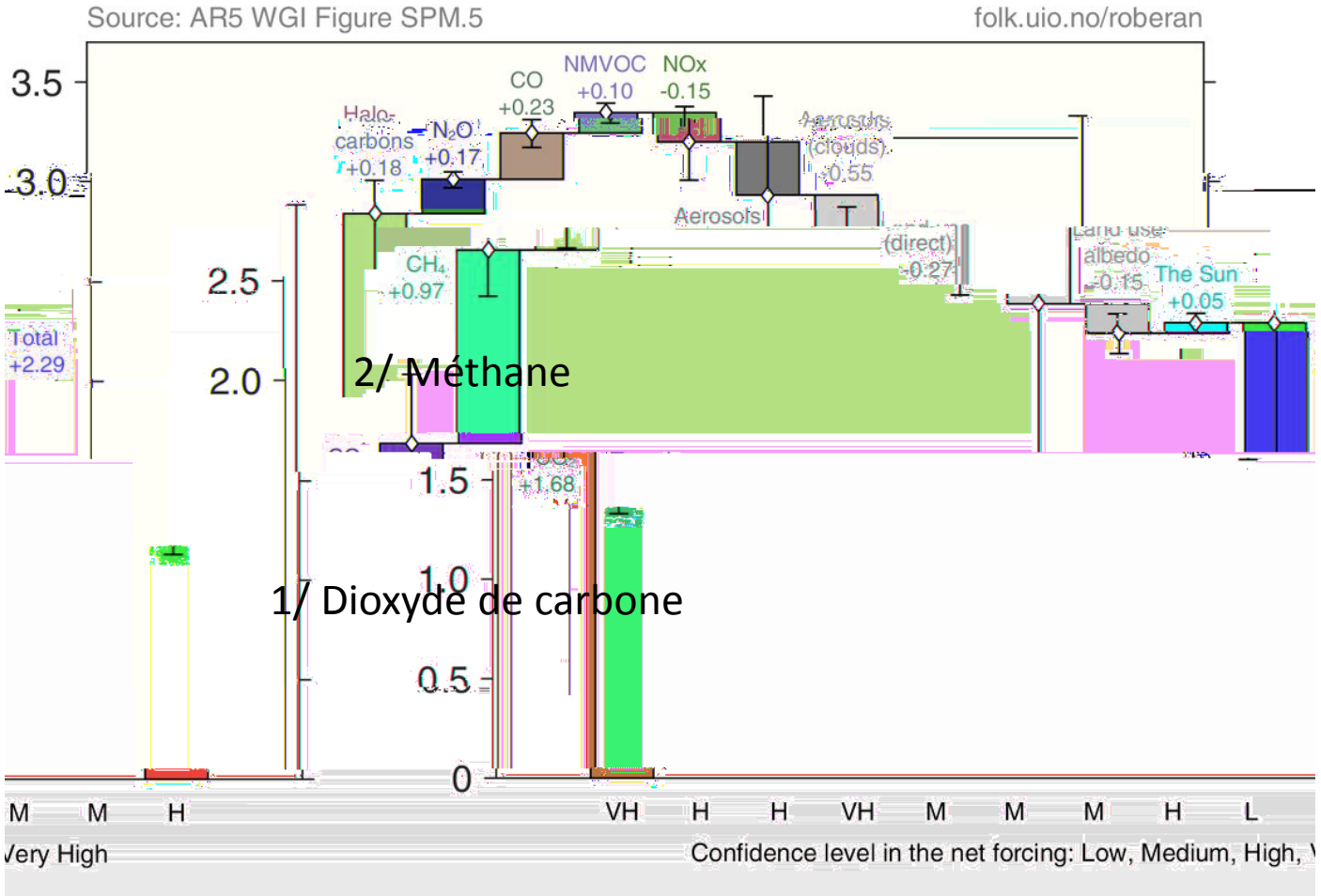
Le climat change à cause du déséquilibre

avec un ensemble de conséquences

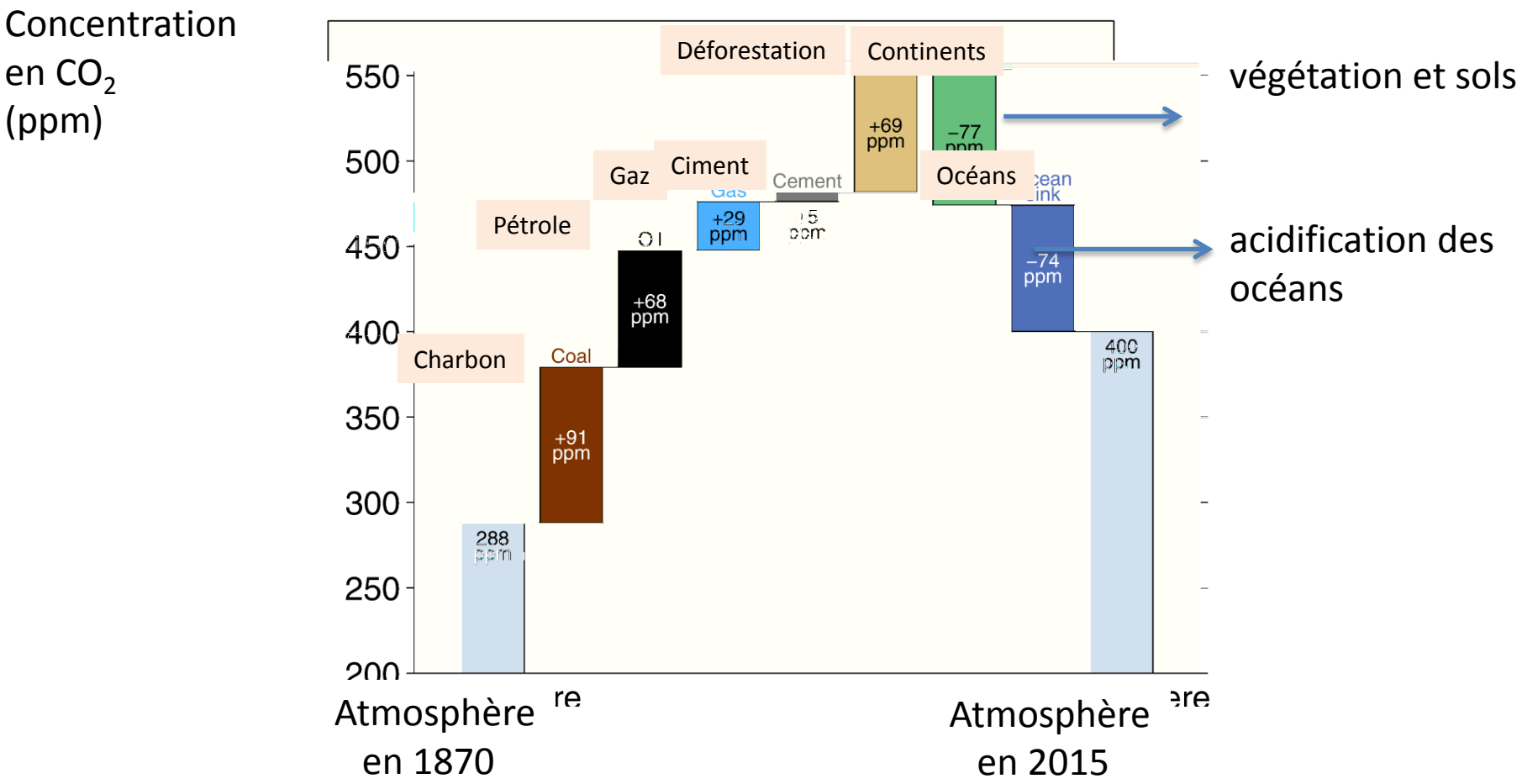


Le déséquilibre vient du rejet de gaz à effet de serre

Facteurs agissant sur le déséquilibre du bilan d'énergie de la Terre, depuis 1750 (en W/m²)



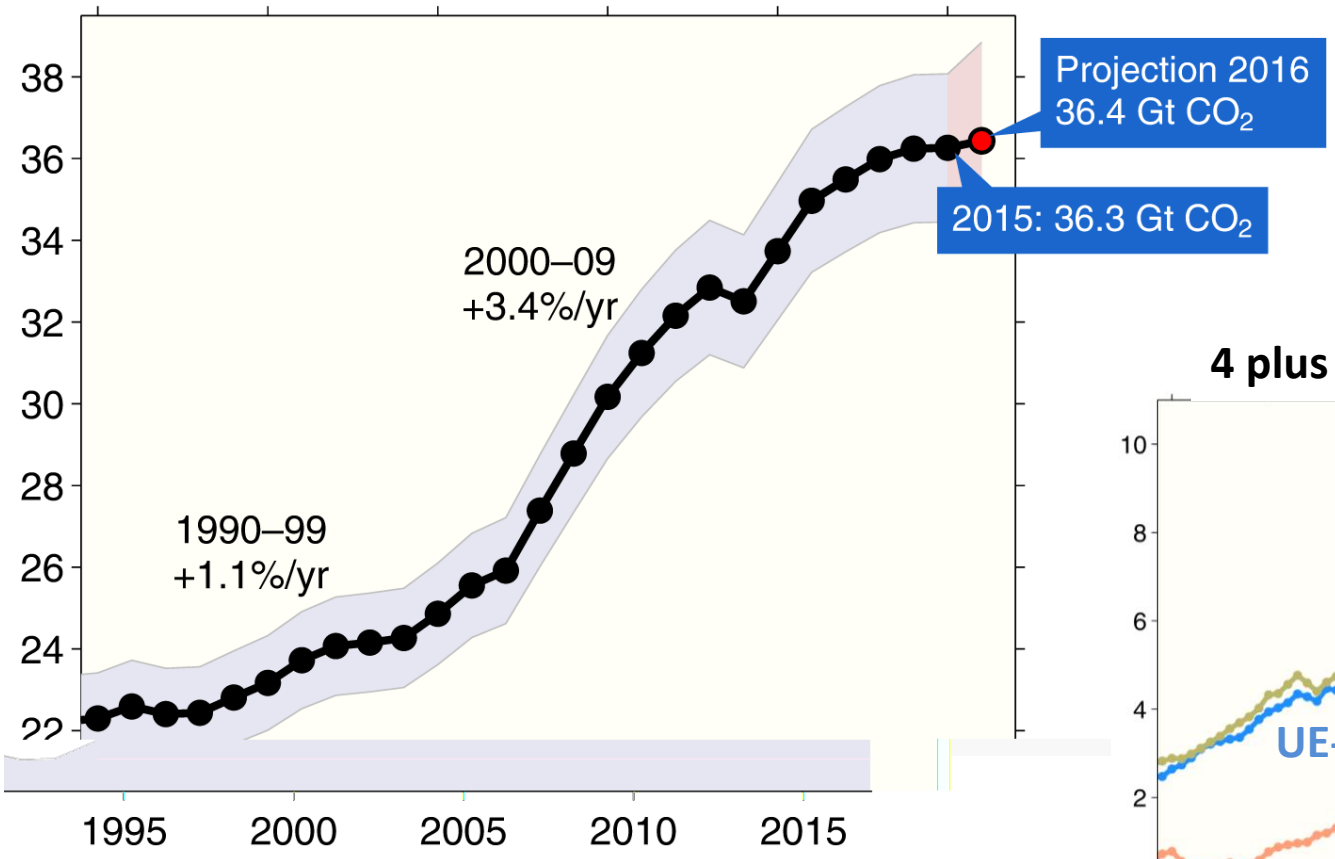
L'augmentation de la teneur en CO_2 est due à nos activités



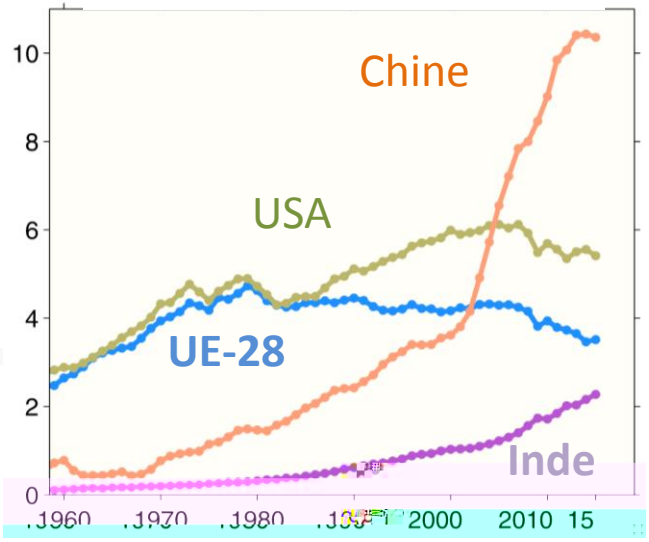
Global Carbon Project, 2016

Emissions mondiales de CO_2

(milliards de tonnes par an)



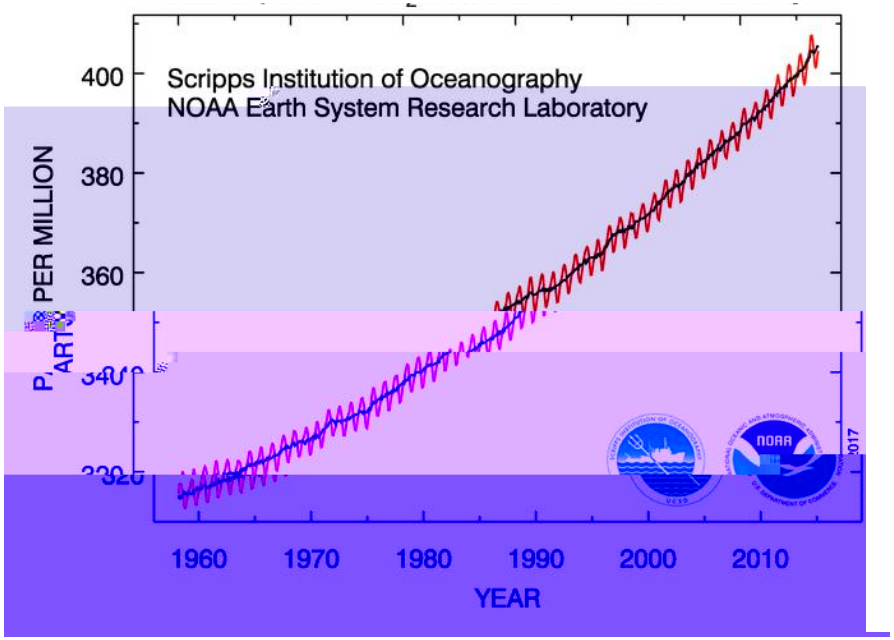
4 plus grands émetteurs



Global Carbon Project

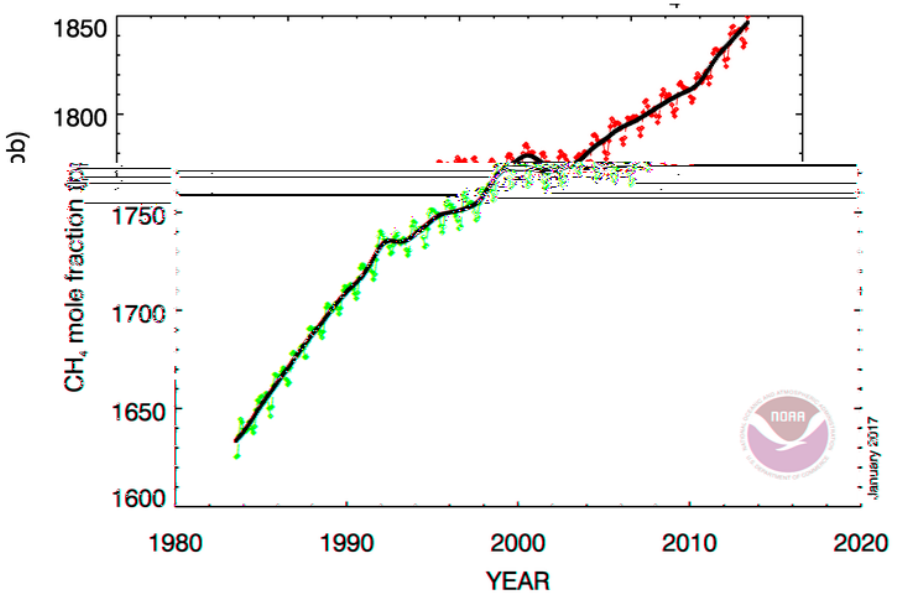
La teneur en gaz à effet de serre continue à augmenter

Dioxyde de carbone (CO_2)



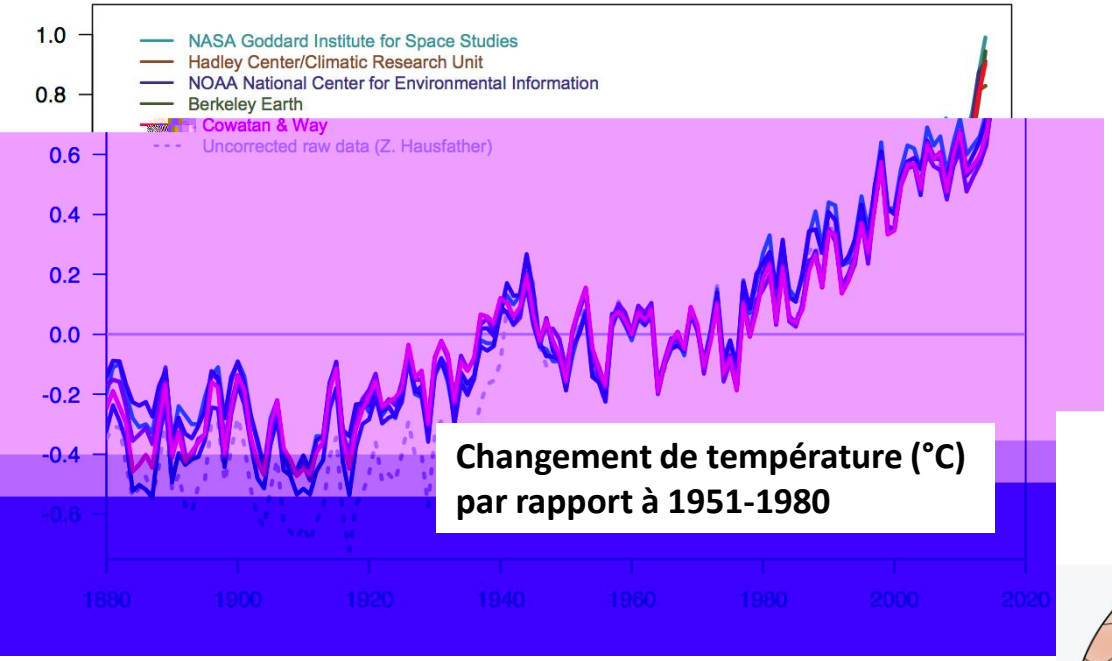
40% de plus que le niveau pré-industriel de dioxyde de carbone

Méthane (CH_4)



2,3 fois le niveau pré-industriel de méthane

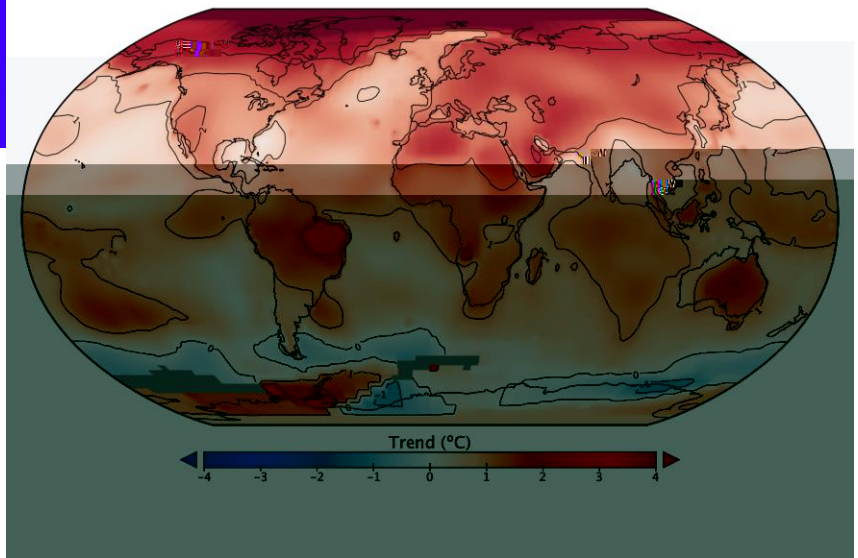
La température augmente à la surface de la Terre



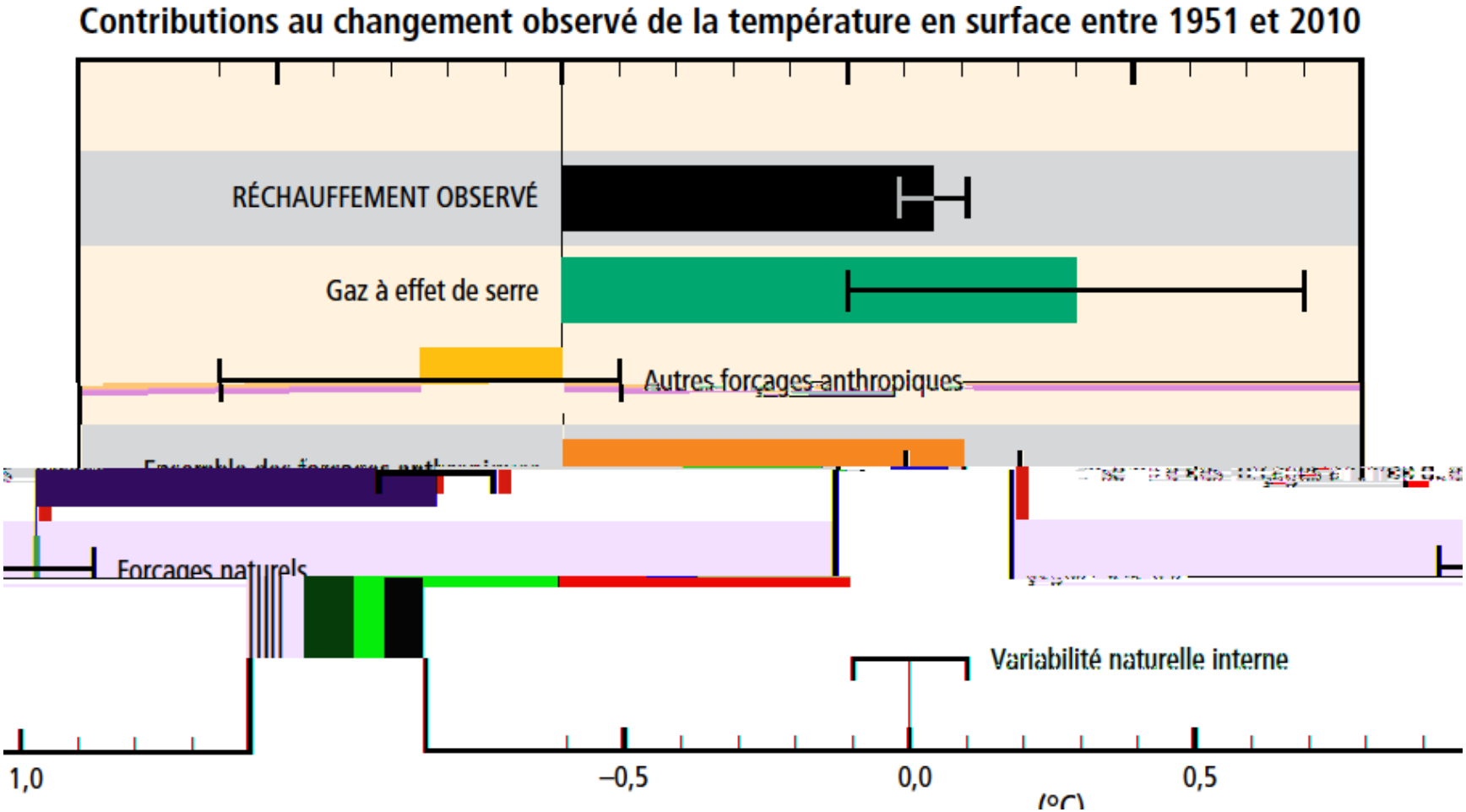
Tendance : + 0,18°C tous les 10 ans

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

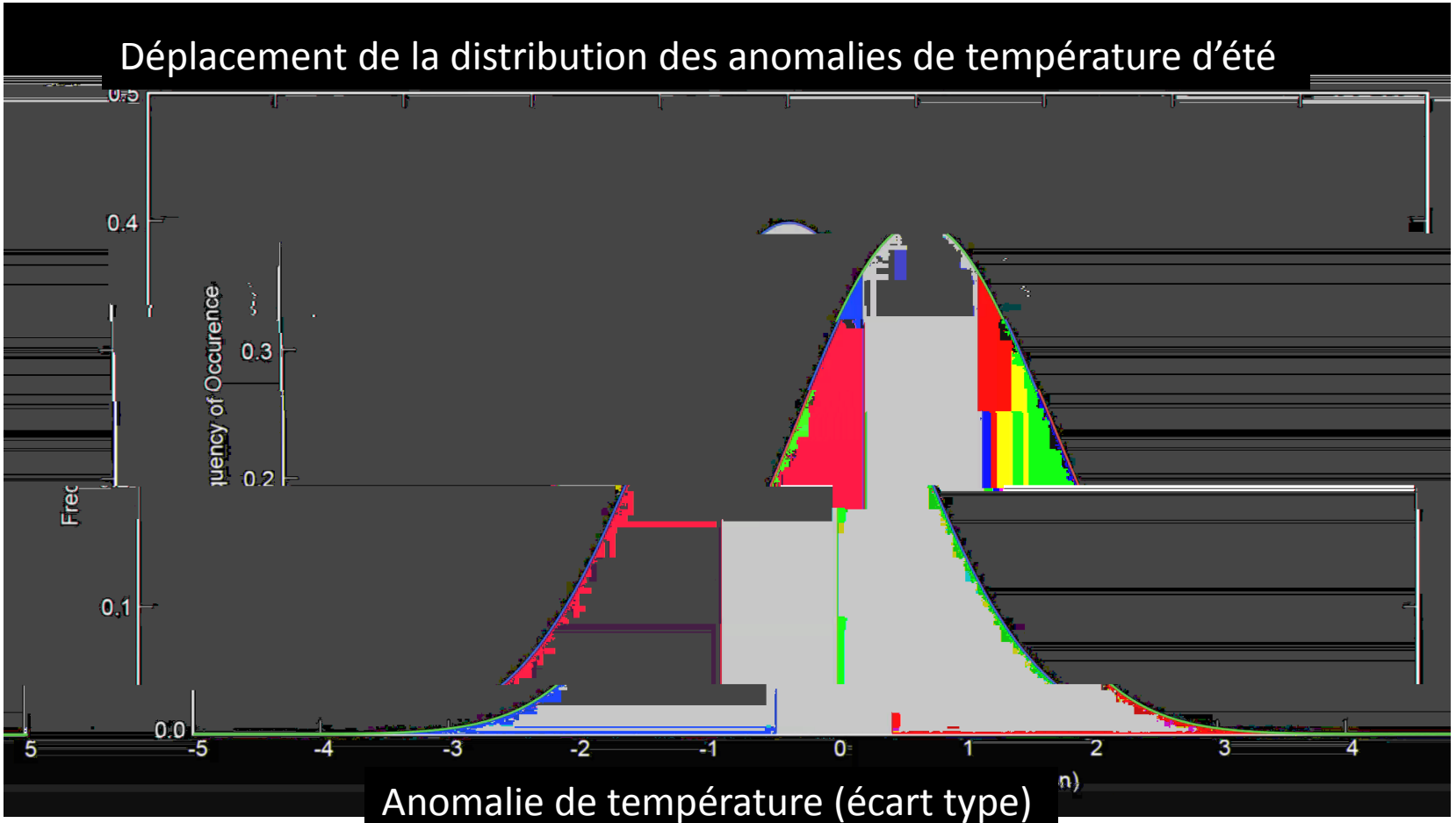
Tendance depuis 1970 (°C)



du climat est clairement établie



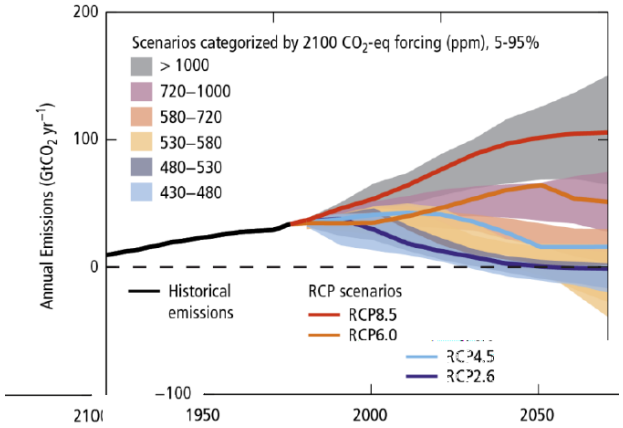
L’intensité et la fréquence d’évènements extrêmes change



Hansen et al PNAS, 2012

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

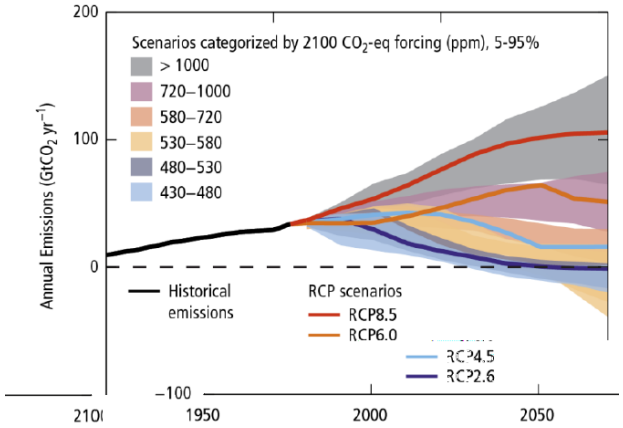
Trajectoire d'émissions de gaz à effet de serre



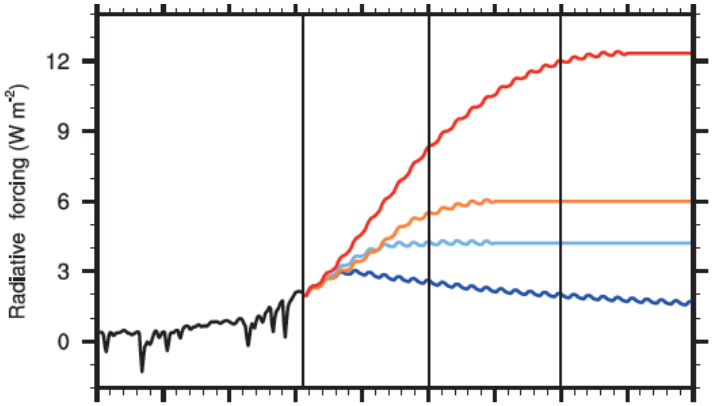
GIEC 2013

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

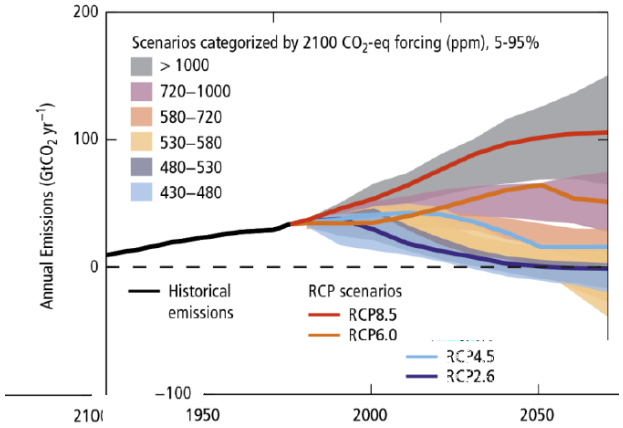


Effet sur le bilan d'énergie (W/m^2)

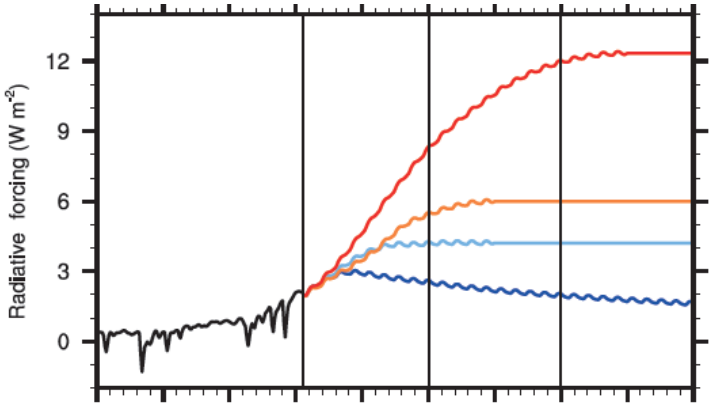


L'évolution future du climat dépendra de la trajectoire des rejets de gaz à effet de serre

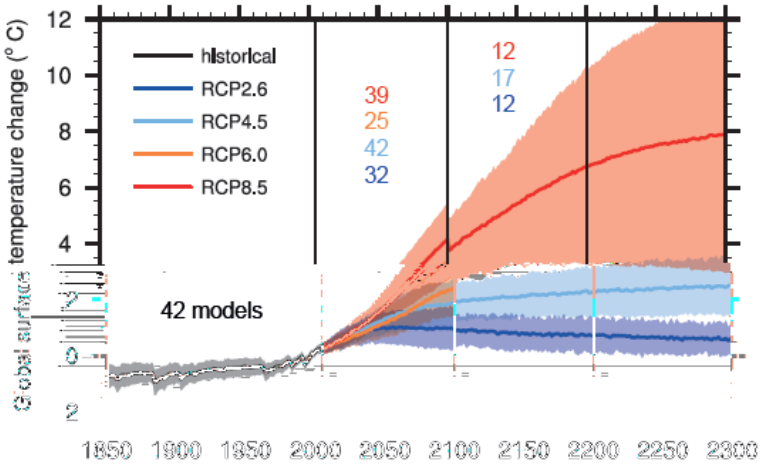
Trajectoire d'émissions de gaz à effet de serre



Effet sur le bilan d'énergie (W/m^2)

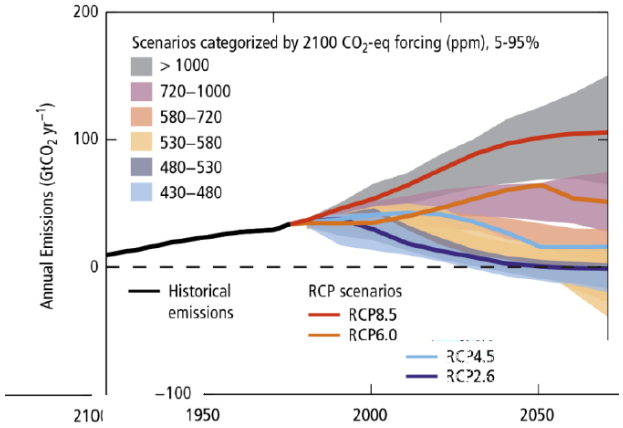


Réponse du climat (°C)

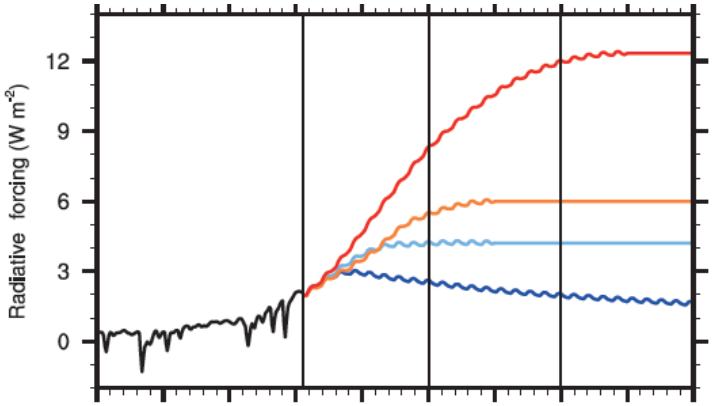


L'évolution future du climat dépendra de la trajectoire des rejets de gaz à effet de serre

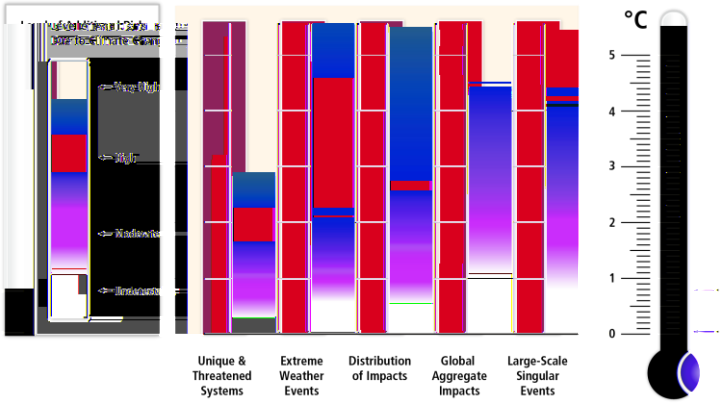
Trajectoire d'émissions de gaz à effet de serre



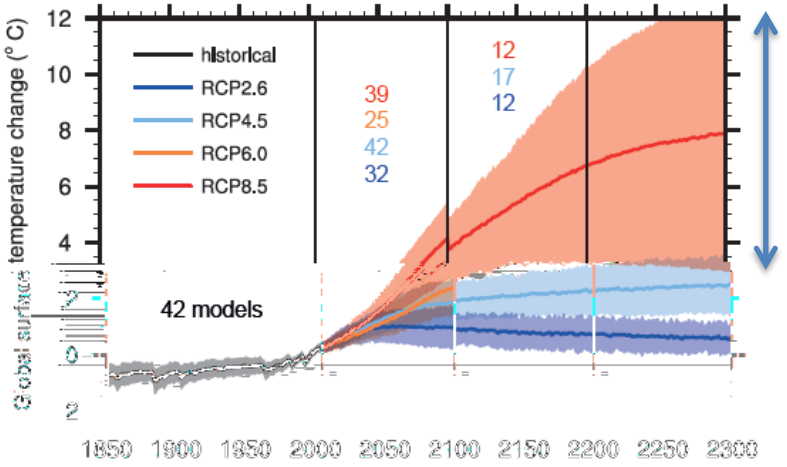
Effet sur le bilan d'énergie (W/m^2)



Risques supplémentaires

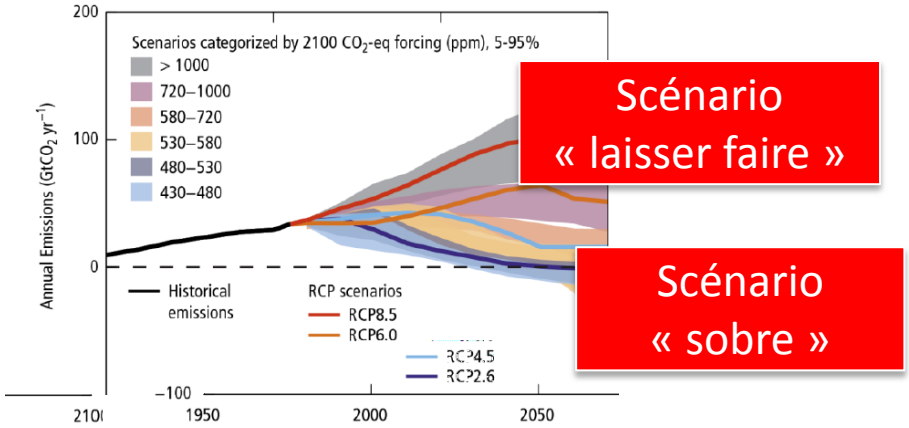


Réponse du climat (°C)



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

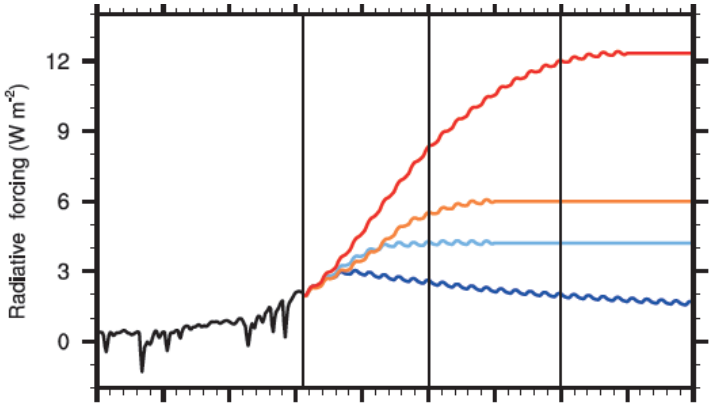
Trajectoire d'émissions de gaz à effet de serre



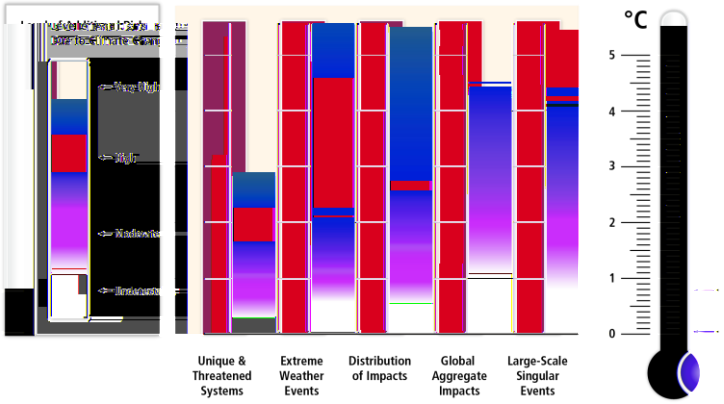
Scénario « laisser faire »

Scénario « sobre »

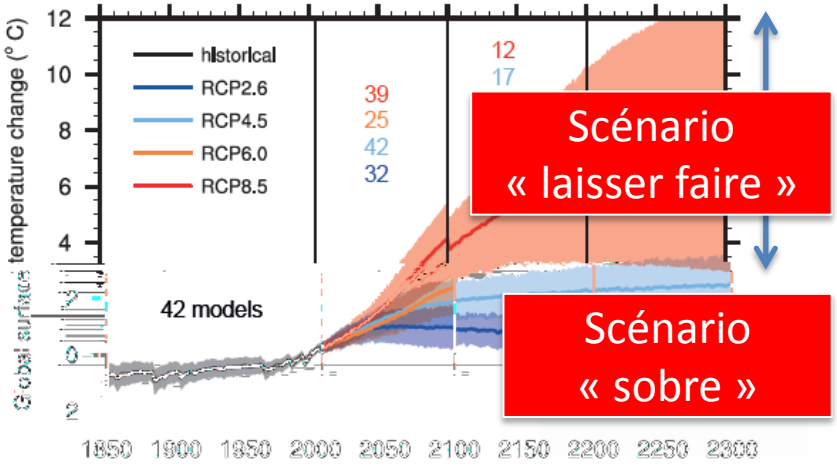
Effet sur le bilan d'énergie (W/m^2)



Risques supplémentaires



Réponse du climat (°C)



Scénario « laisser faire »

Scénario « sobre »

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



ence 1976-2005

2100

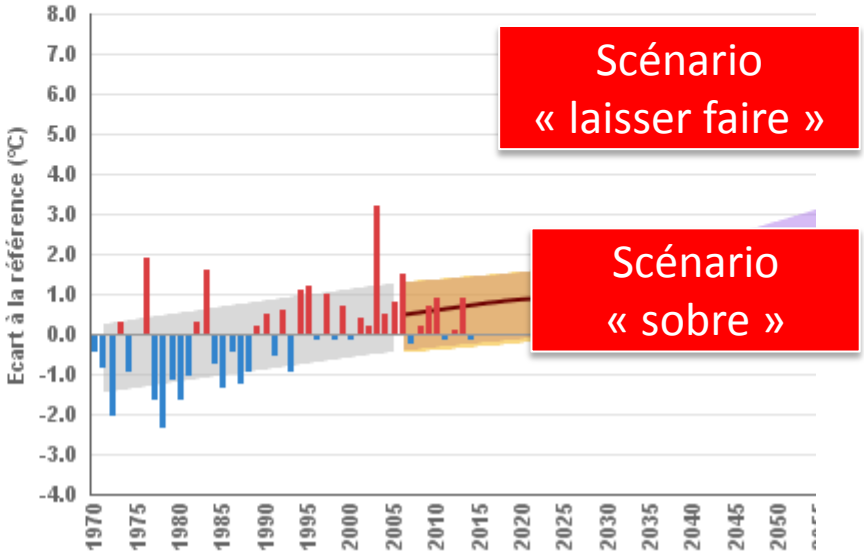
Moyenne

Année

Hiver

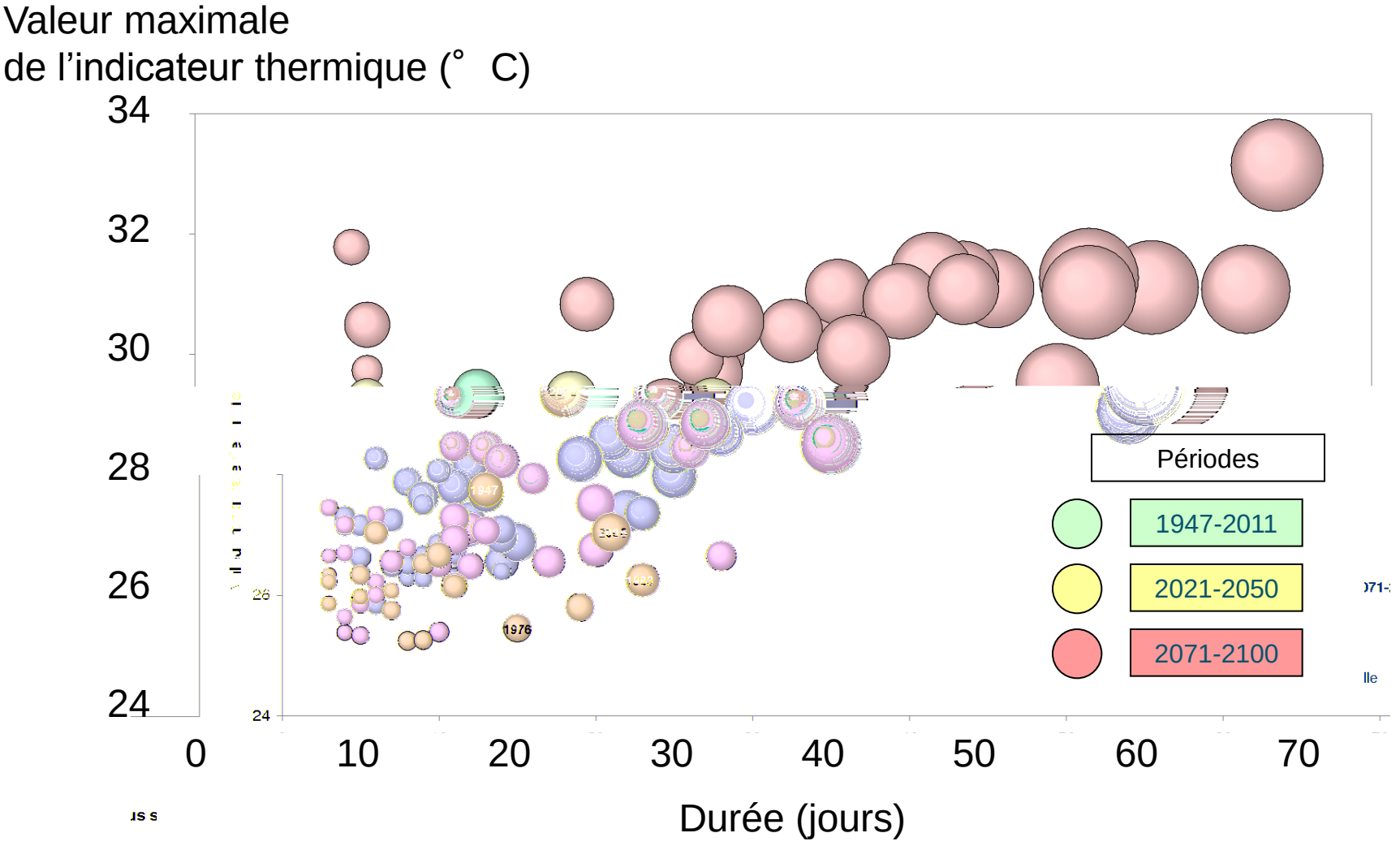
Température moyenne estivale en Ile-de-France : écart à la référe

Observations et simulations climatiques pour trois scénarios d'é



Source: ClimatHD (www.meteo.fr)

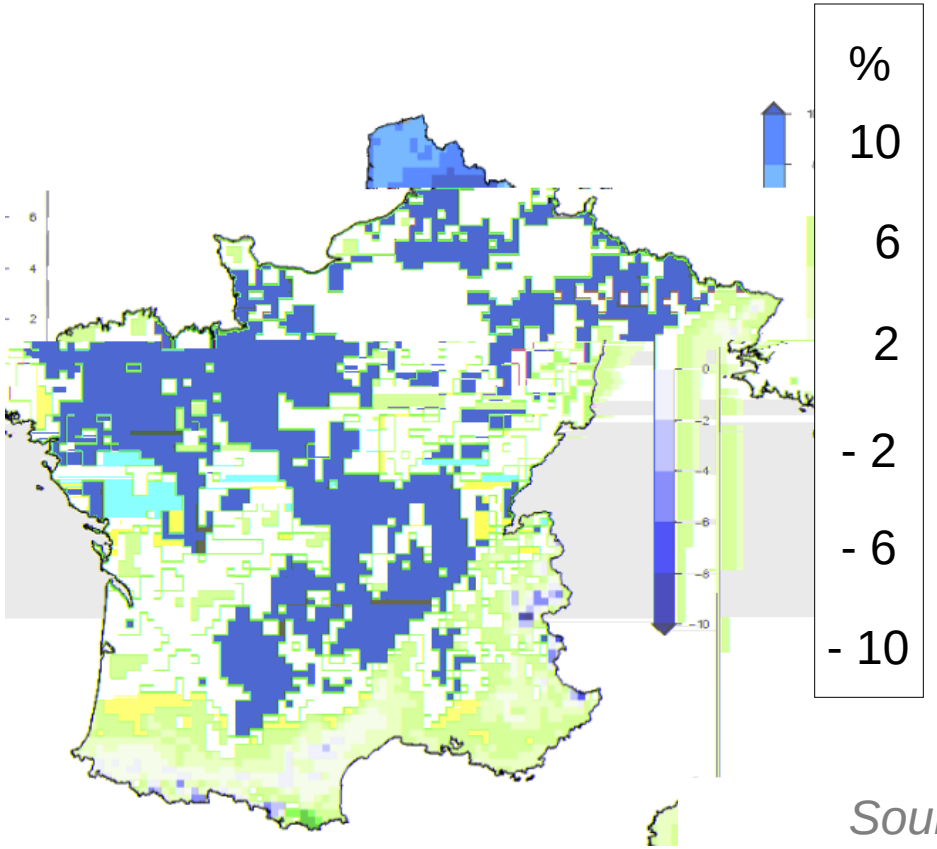
Des vagues de chaleur plus fréquentes, plus longues, plus intenses



Projet EXTREMOSCOPE

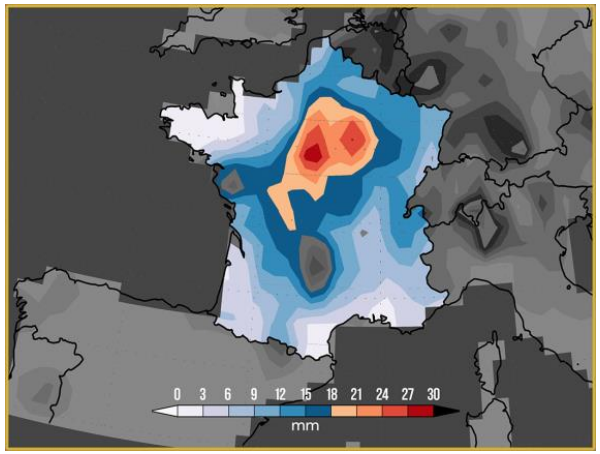
Une augmentation de l'intensité des évènements de fortes pluies (surtout en hiver)

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)

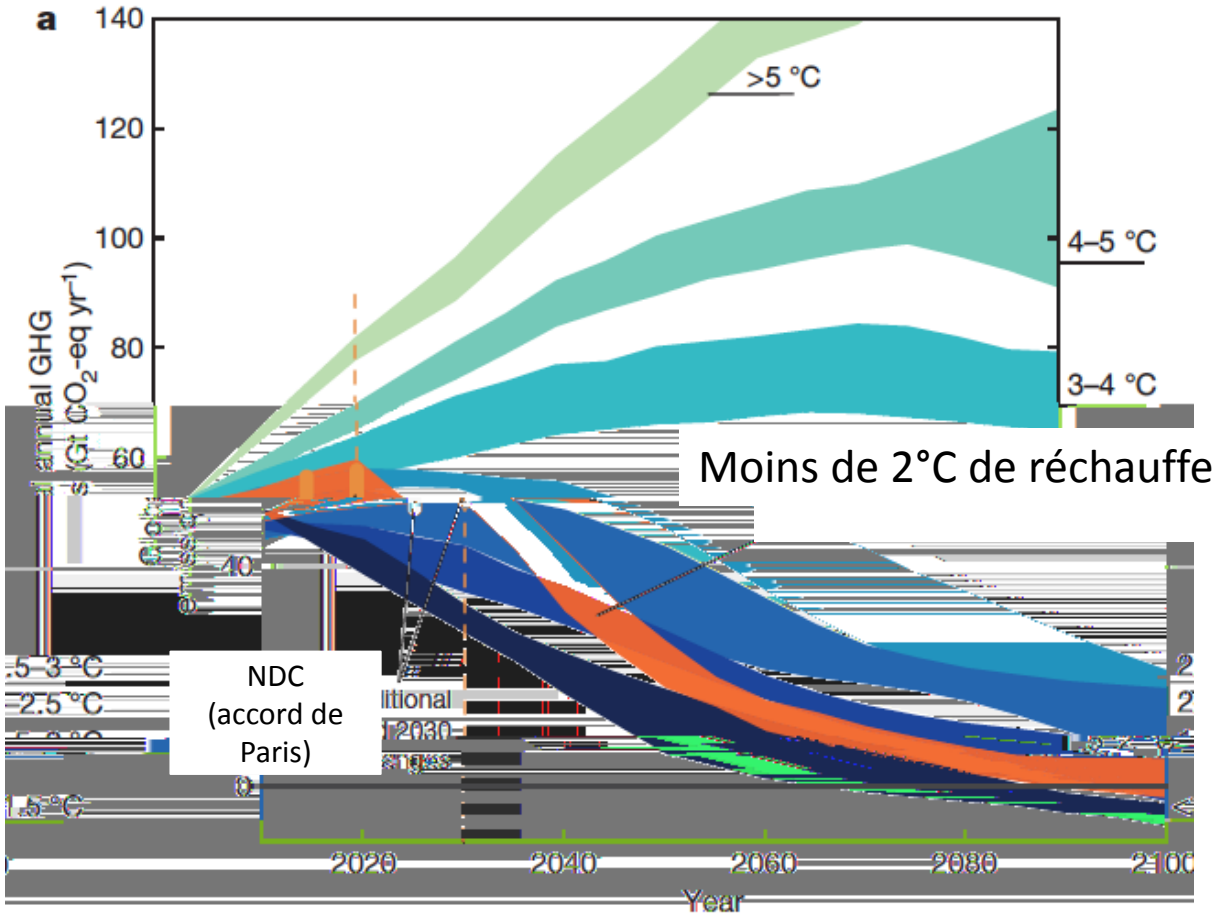
Données historiques

Simulations climatiques
avec et sans influence humaine

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

Projet EXTREMOSCOPE

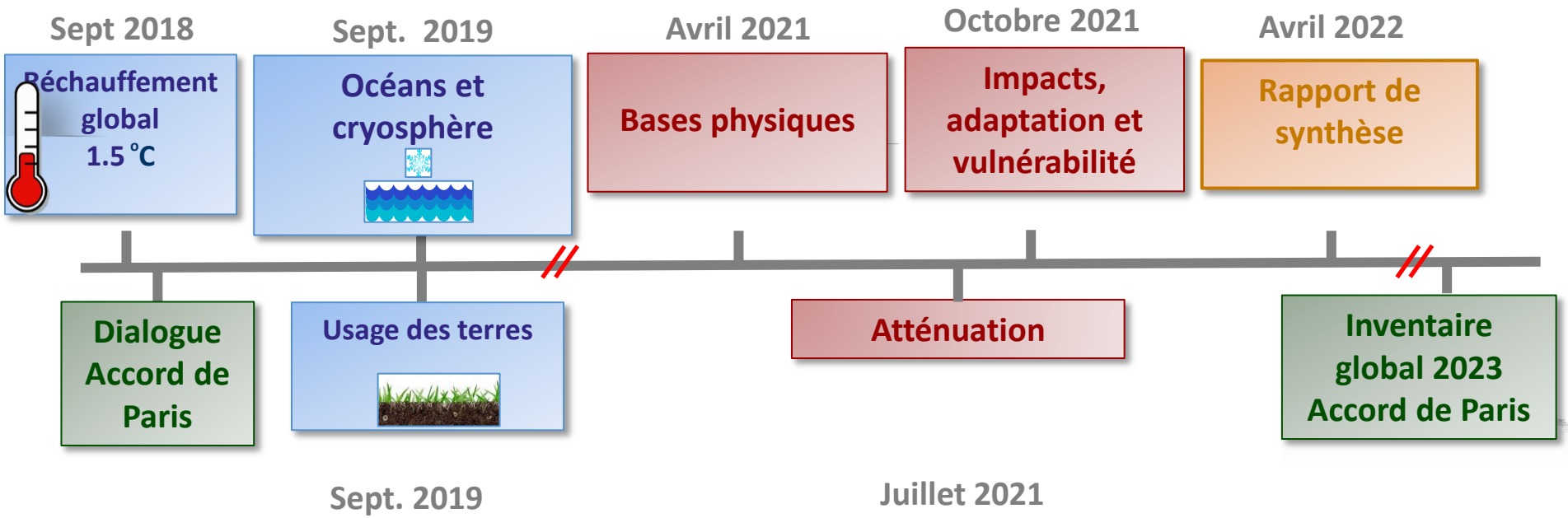
Trajectoires d'émissions mondiales de gaz à effet de serre pour limiter les risques



Moins de 2°C de réchauffement (50-66% de probabilité)

Rogelj et al, Nature, 2016

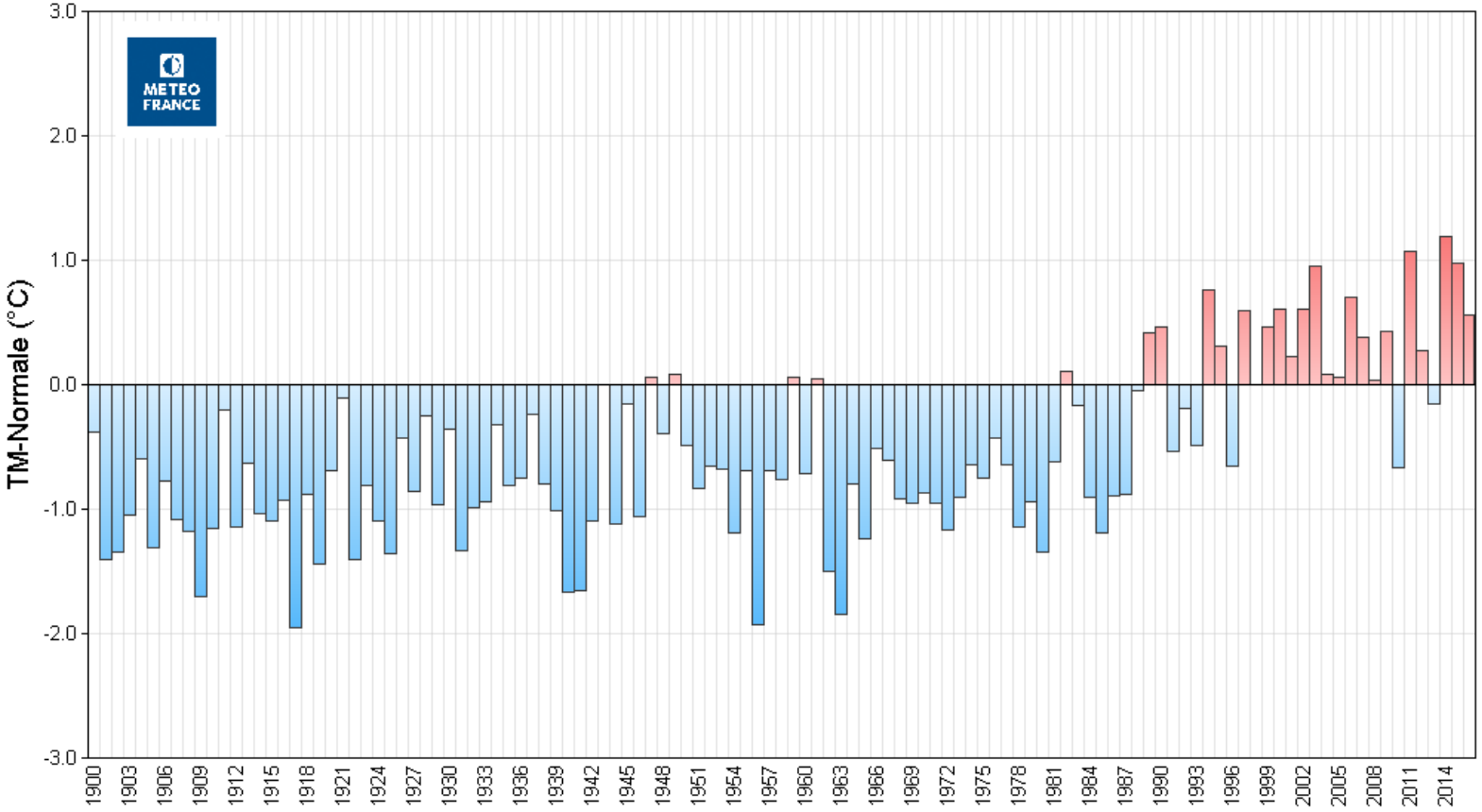
Calendrier de travail pour les prochains rapports du GIEC



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

