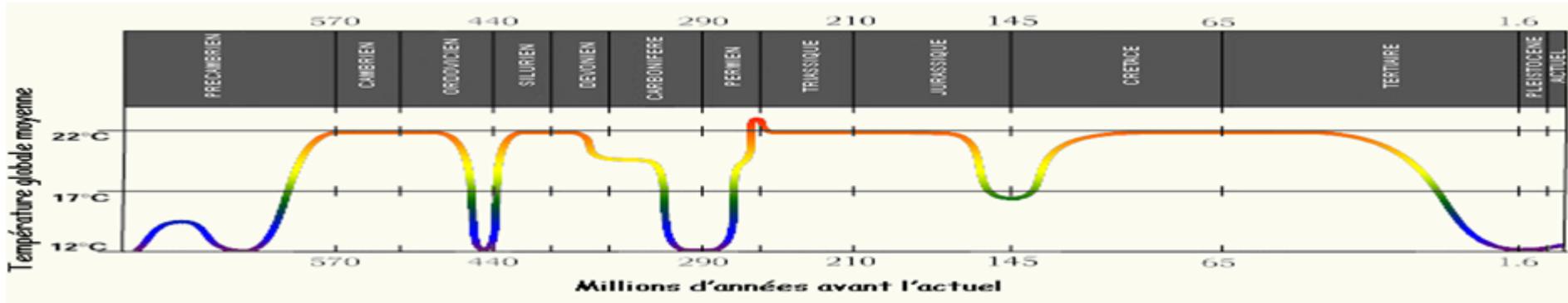


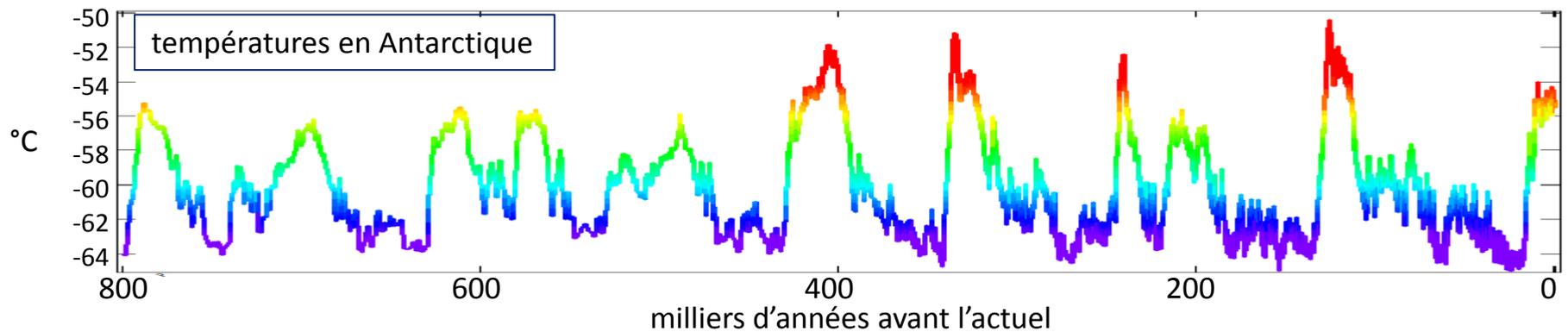
L'évolution du climat

Le climat de la terre a varié naturellement

Succession de longues périodes chaudes et froides au cours des temps géologiques



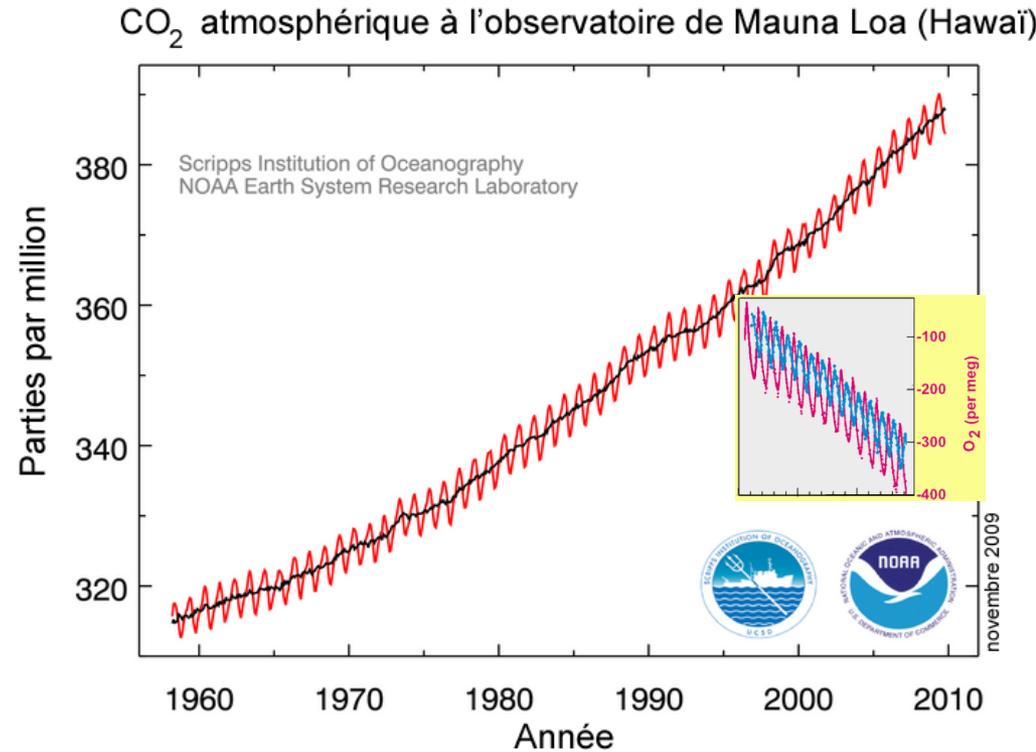
Alternance de périodes glaciaires et interglaciaires depuis plus d'un million d'années



les transitions entre périodes chaudes et froides sont pilotées par la conjonction de l'action du soleil et de l'effet de serre

l'activité humaine entraîne l'accumulation de CO₂ dans l'atmosphère

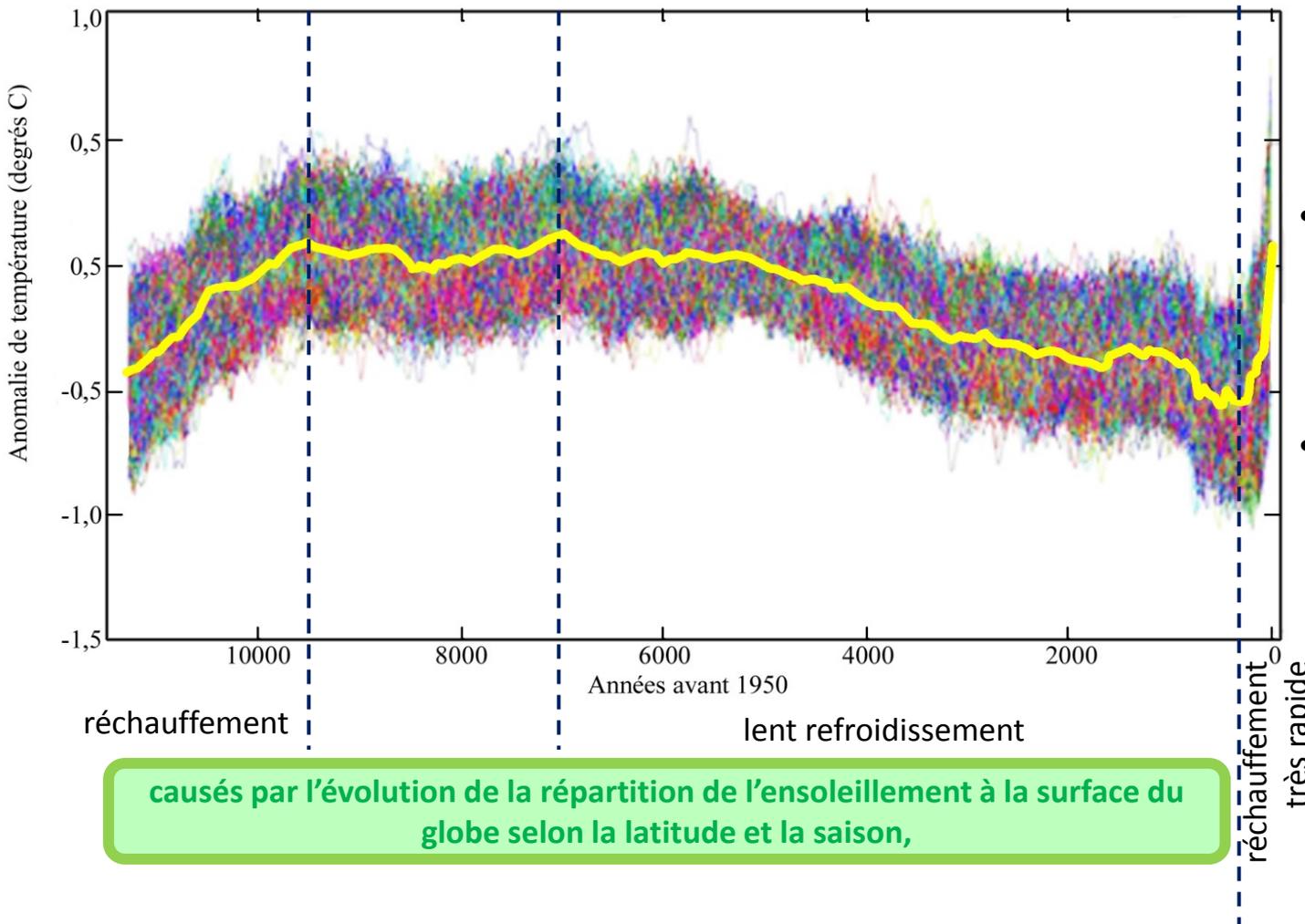
- L'évolution des caractéristiques (la composition isotopique du carbone) du CO₂ atmosphérique témoigne de l'accroissement du taux de carbone d'origine fossile
- la diminution infime mais mesurable de l'oxygène atmosphérique indique l'importance des combustions



Selon les lois de la physique, l'accroissement de CO₂ entraîne un réchauffement global

- Prévu par Arrhenius en 1896
- Démontré par le calcul sur ordinateur dans les années 1950
- Effet climatique calculé de façon rigoureuse dans les années 1980
- et observé ...

L'évolution de la température globale depuis 11000 ans

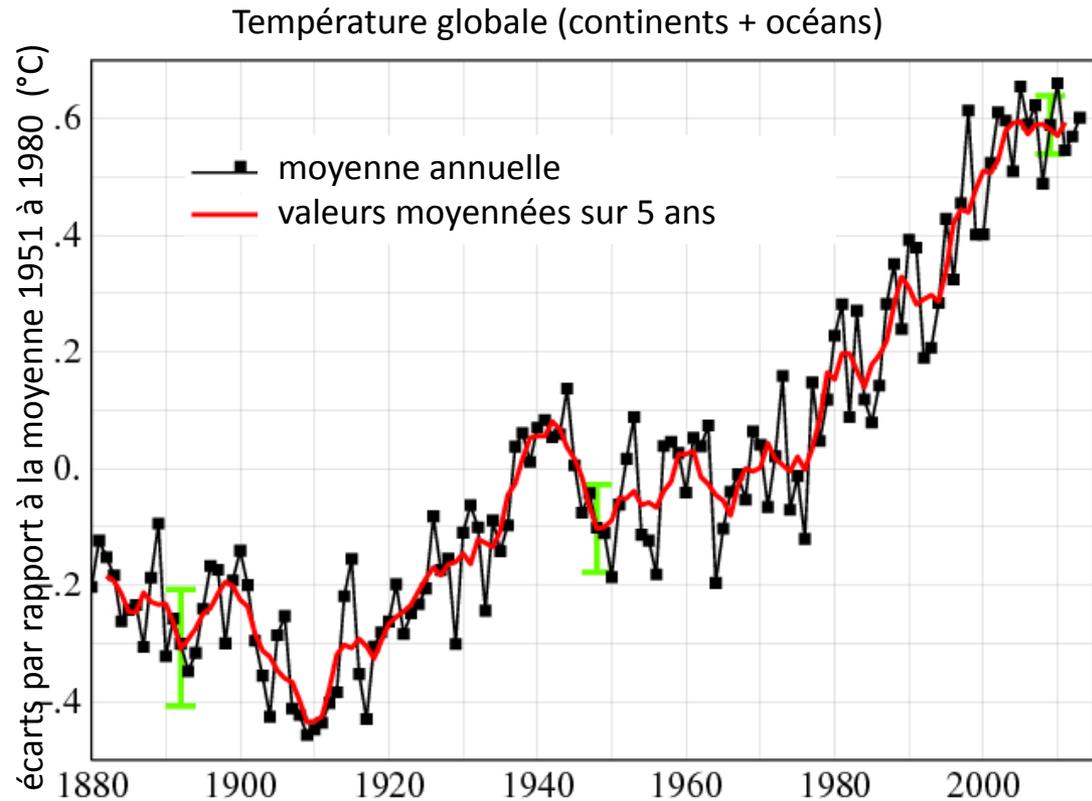


- un réchauffement avec un optimum il y a 8000 ans
- un refroidissement jusqu'au milieu du 19^{ème} siècle
- interrompu par un réchauffement très rapide jusqu'à des températures inédites depuis la dernière glaciation

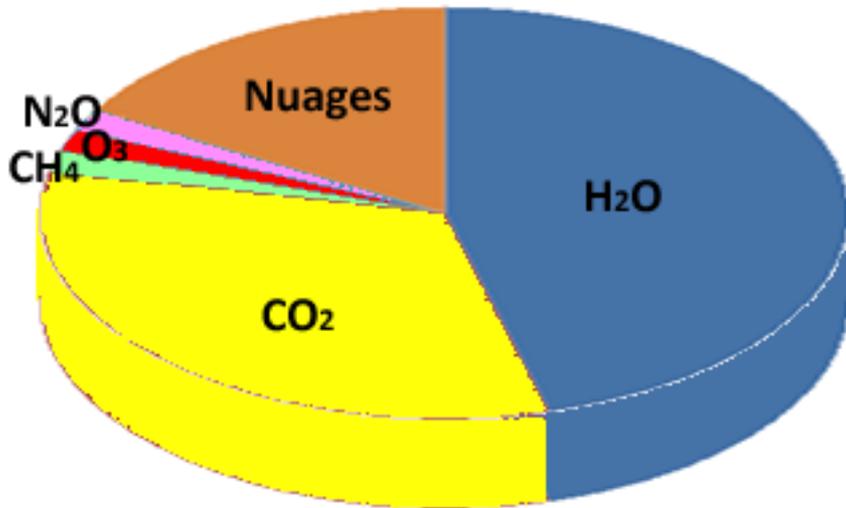
causés par l'évolution de la répartition de l'ensoleillement à la surface du globe selon la latitude et la saison,

Un réchauffement très différent de tout ce qu'on a connu depuis 11000 ans

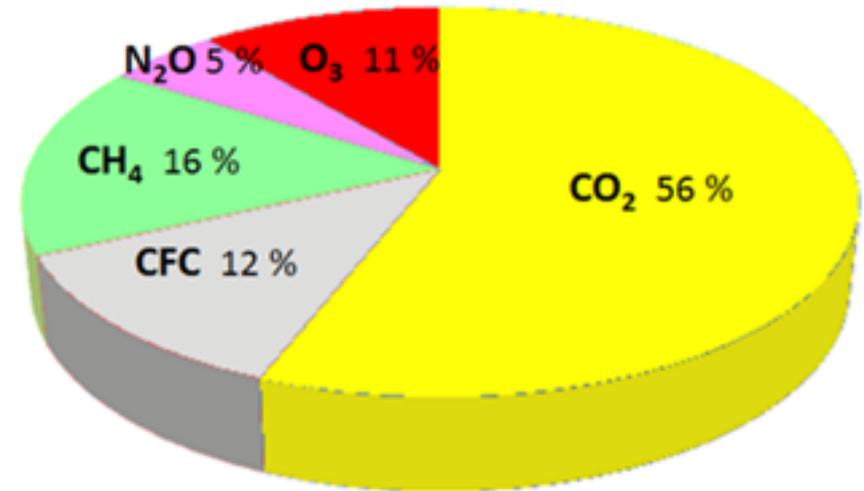
- très rapide
- va à l'encontre du refroidissement provoqué par l'ensoleillement
- se produit à l'échelle globale
 - Dans la période historique :
l'optimum médiéval et le petit âge glaciaire, ont intéressé la plus grande partie du globe, mais pas partout en même temps
- caractéristiques d'un réchauffement dû à l'effet de serre



Les contributeurs à l'effet de serre

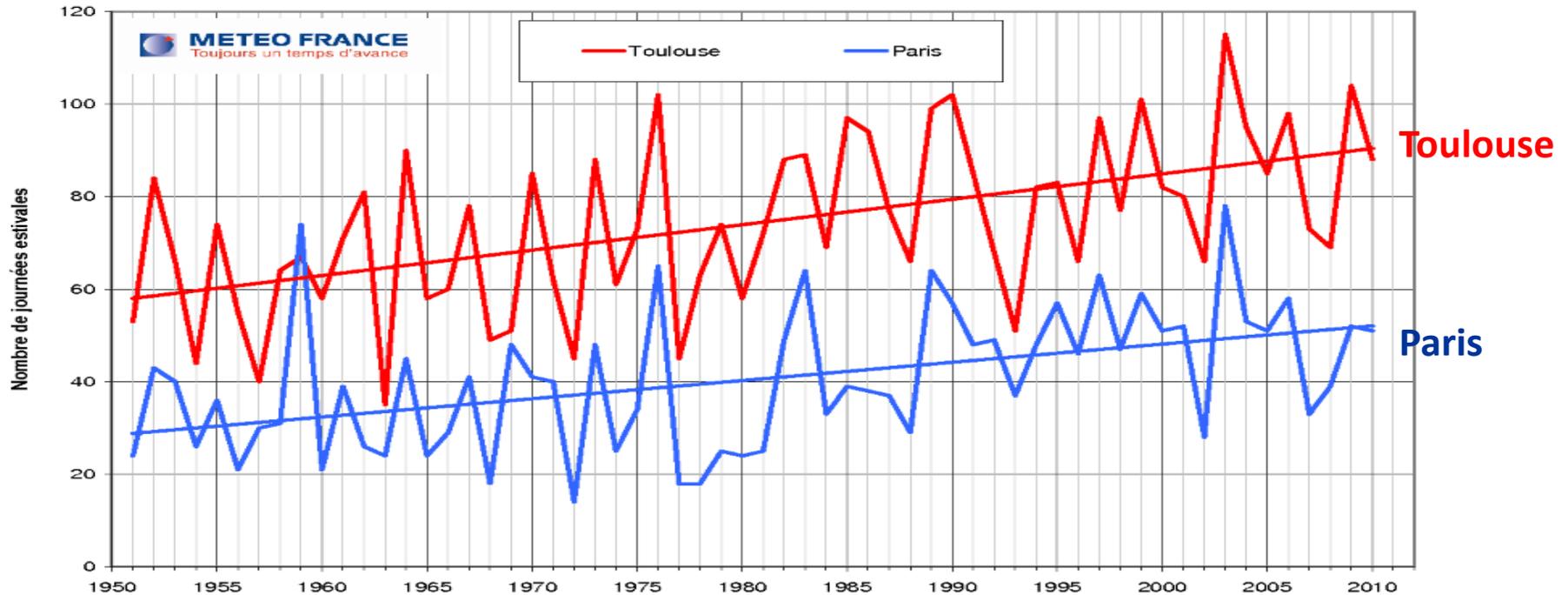


Effet de serre naturel



Effet de serre additionnel dû à l'homme

Augmentation du nombre annuel de journées chaudes (plus de 25°C)

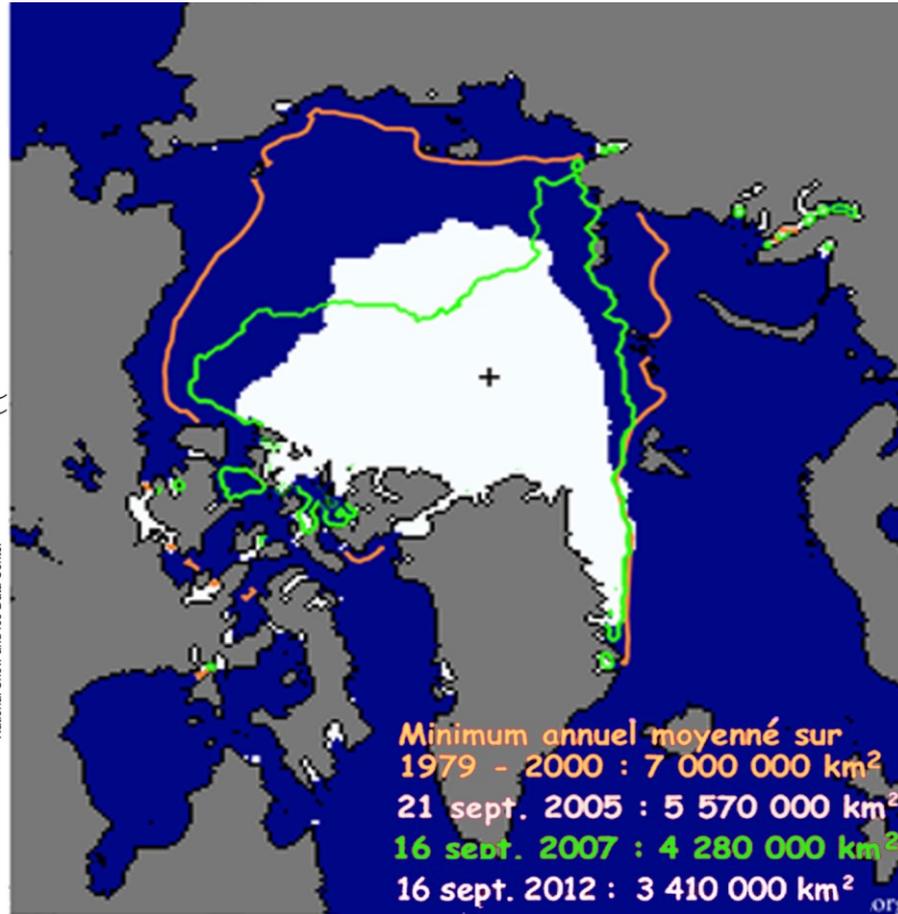
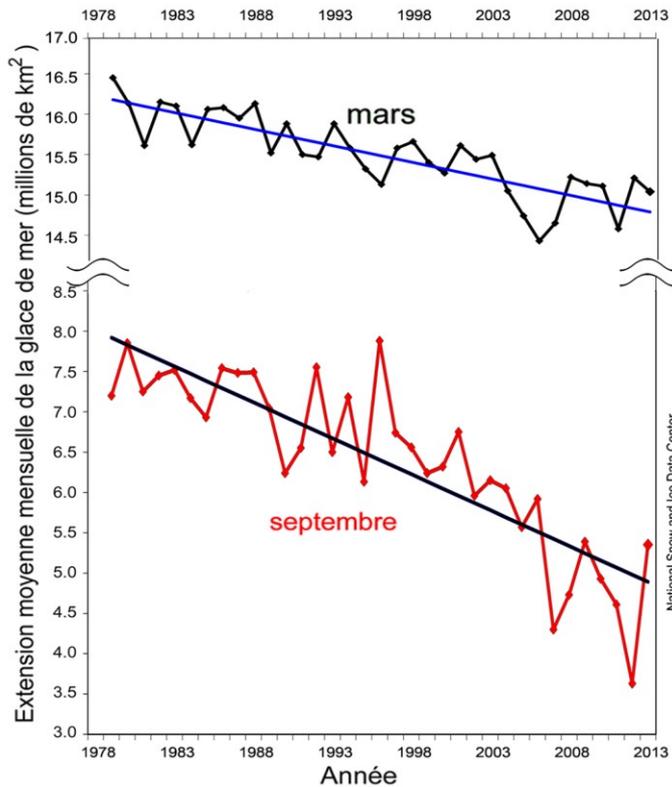


Les années les moins chaudes de la dernière décennie ont toutes plus de journées très chaudes que la moyenne des années 1950

Entre 1950 et 2008, le nombre de jours de gel a décliné de 90 à 62 à Nancy, de 44 à 26 à Toulouse

Fonte de la banquise arctique

Extension de la banquise arctique observée par satellite depuis 1979



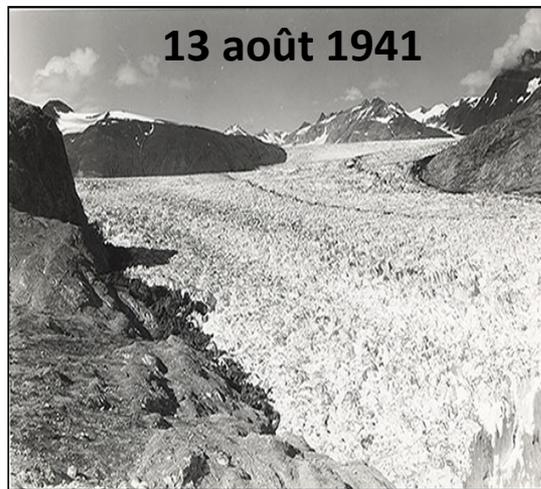
des conséquences majeures

- sur les pays avoisinants : écosystèmes, infrastructures
- sur le globe entier : émissions de méthane

Fonte des glaciers



glacier
d'Argentière



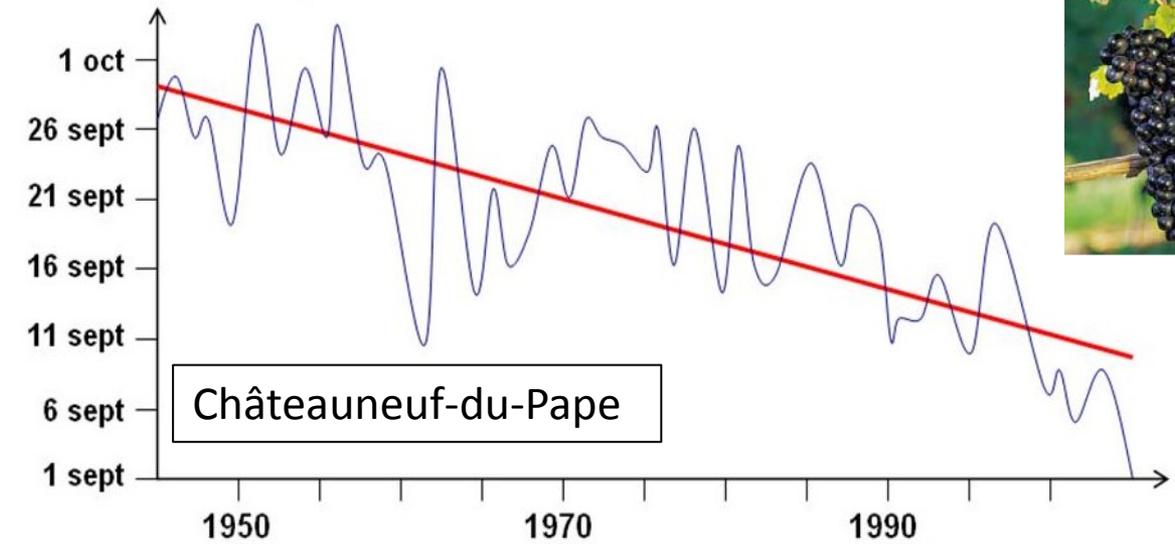
**risques pour la ressource
en eau potable de milliards
de personnes**

Glacier Muir (Alaska)
Recul de 12km. Perte d'épaisseur 800m

Végétation

Décalage du cycle végétatif

Début des vendanges



Vendanges avancées de 11 jours à St Emilion, 2 semaines en Champagne, 3 semaines à Chateauneuf-du-Pape

Floraison plus précoce des fruitiers : 7-8 jours pour les pommiers, 10-11 jours pour les poiriers

Migration des cultures

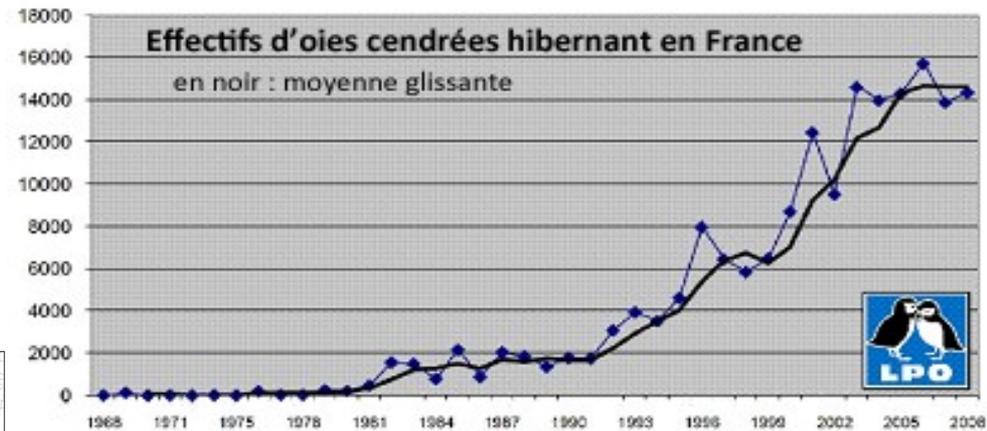
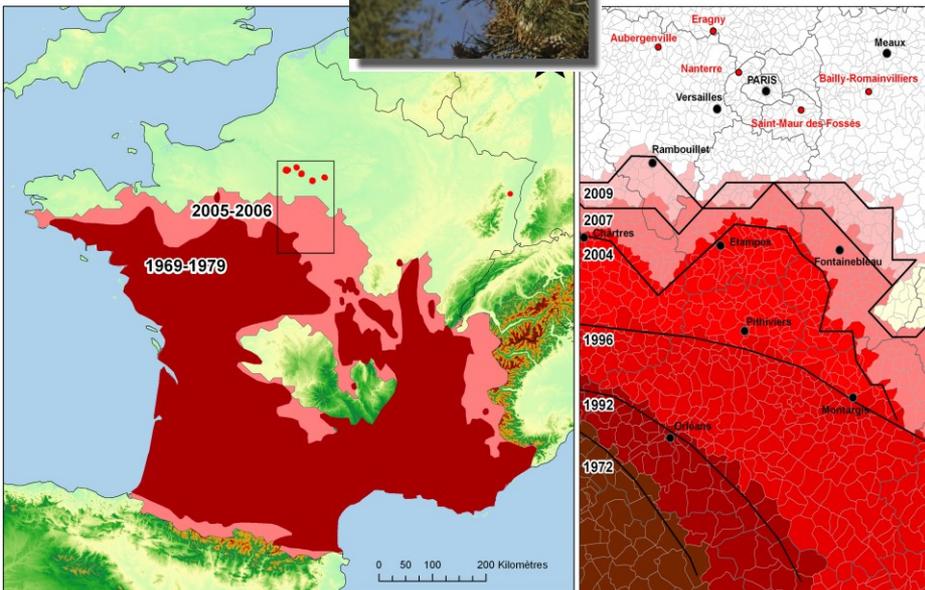
La forêt de hêtres dans les Pyrénées progresse en altitude de 3m par an

Migration de la faune

Hibernation des oiseaux :

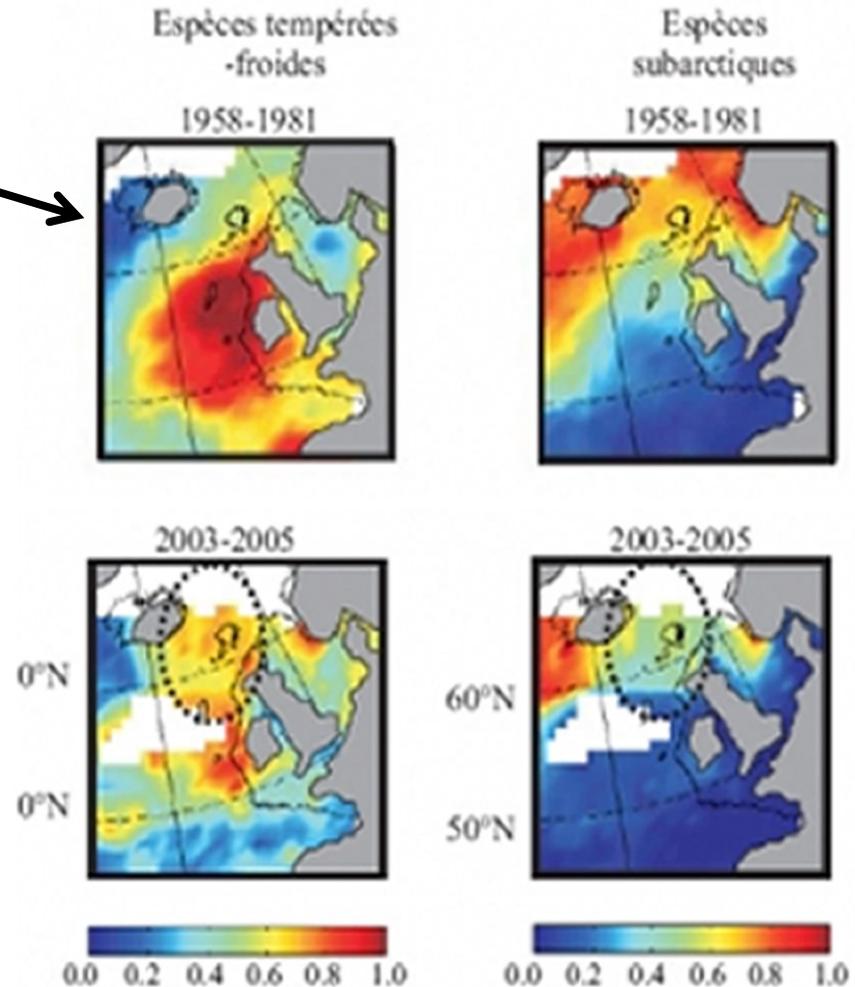
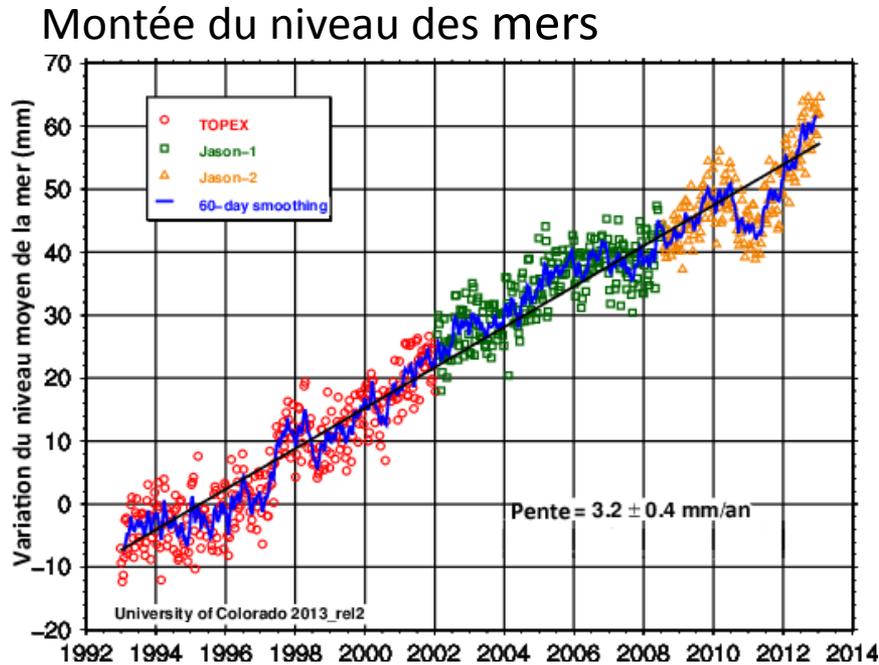
- oies cendrées : en France (15000 oiseaux, zéro en 1950) et jusqu'au sud de la Scandinavie
- canards en décroissance en France au profit de contrées plus au nord
- cigogne blanche, hibernation en France depuis 1990 ; forte croissance de la population

Nidification de la chenille processionnaire



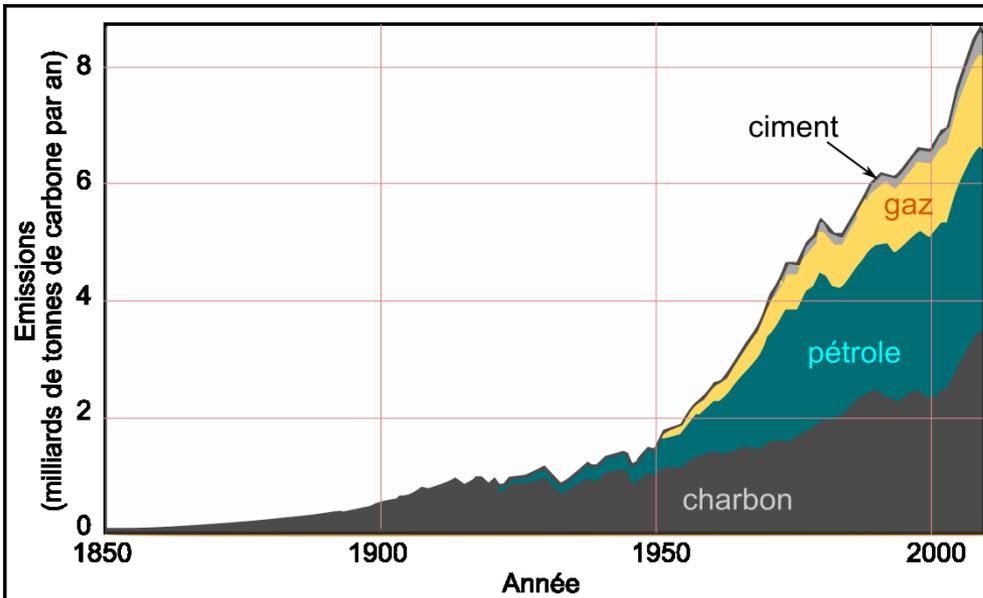
Impacts sur l'océan mondial

déplacement du plancton
et des poissons



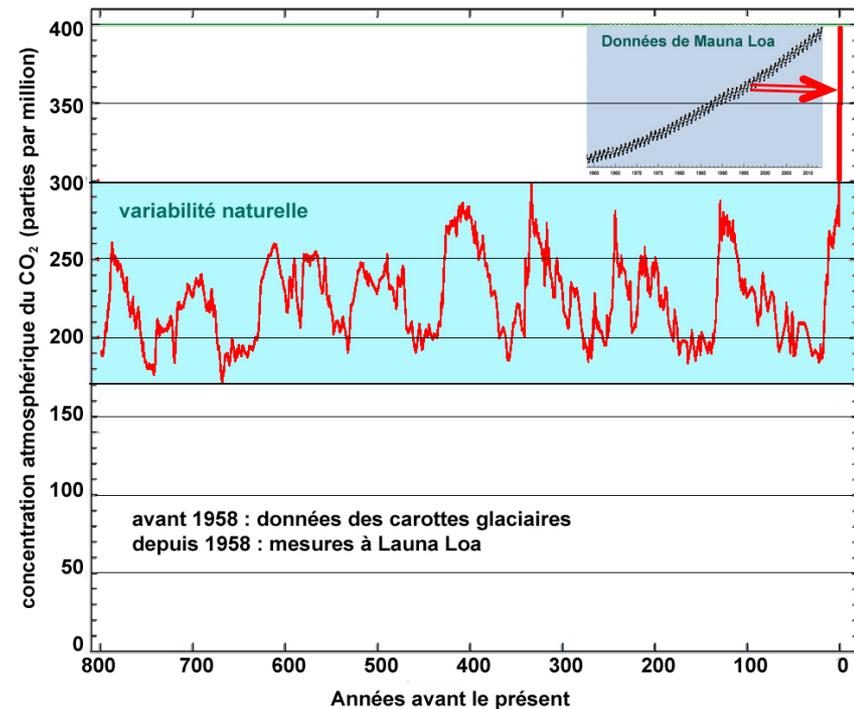
En outre, l'augmentation du CO_2 provoque l'acidification des eaux océaniques
→ problèmes pour la survie d'espèces carbonatées d'importance majeure :
plancton, mollusques, coraux ...

Quel avenir ?

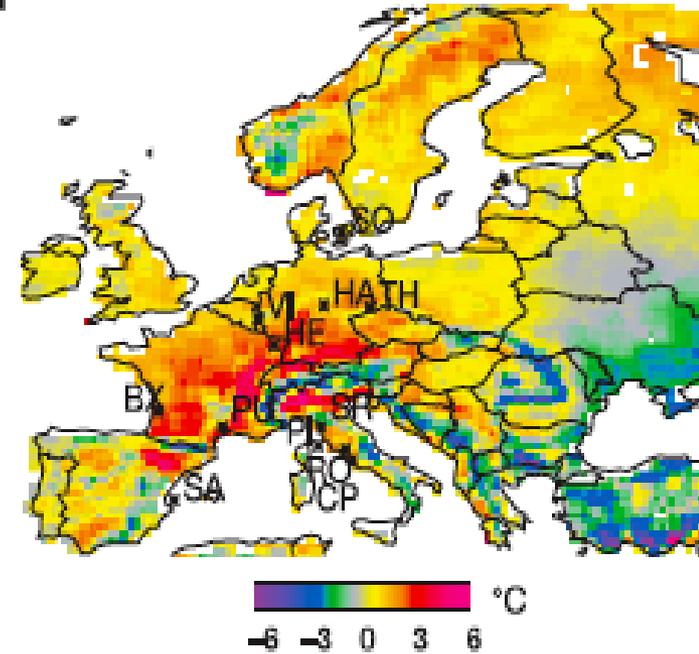
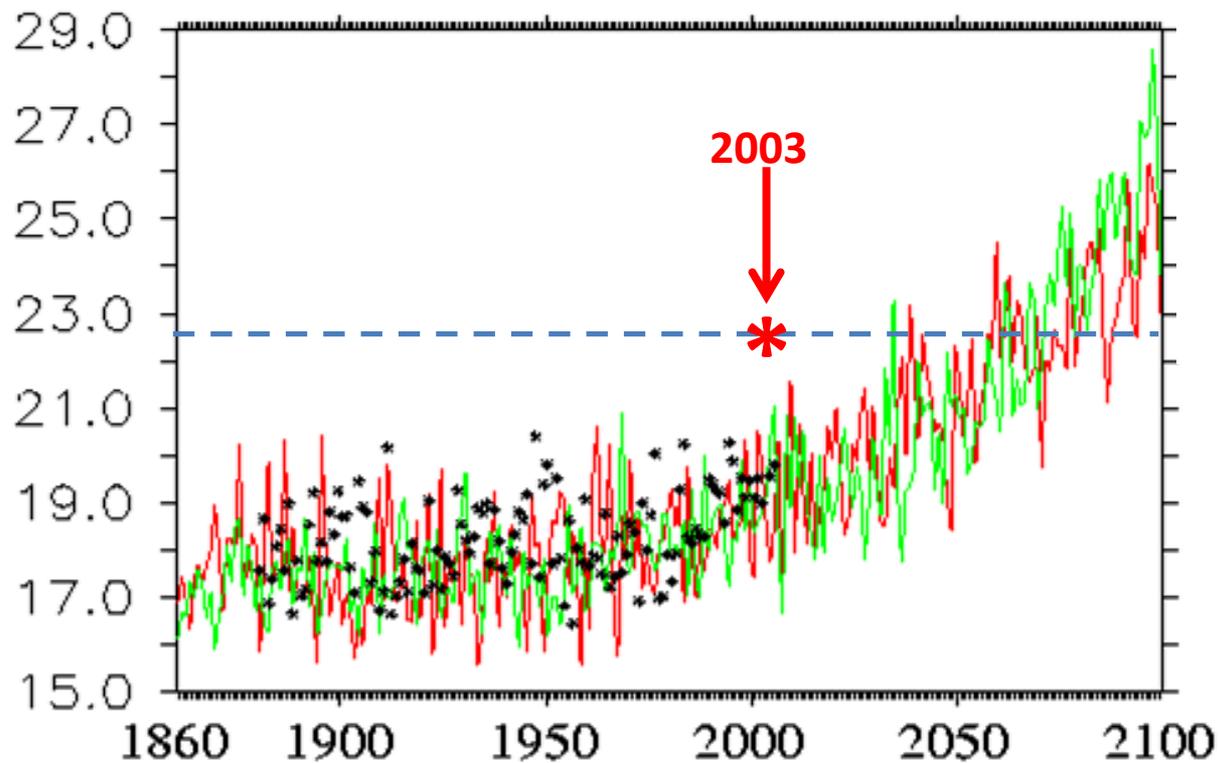


Chaque nouvelle source fossile d'énergie s'est toujours ajoutée aux précédentes sans les faire régresser de façon durable

jusqu'où irons nous ?



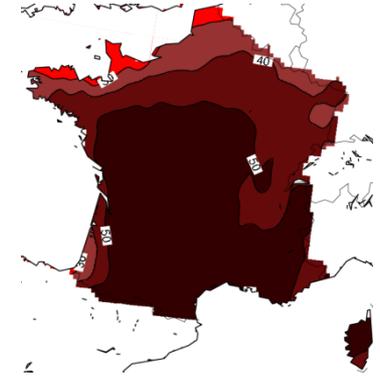
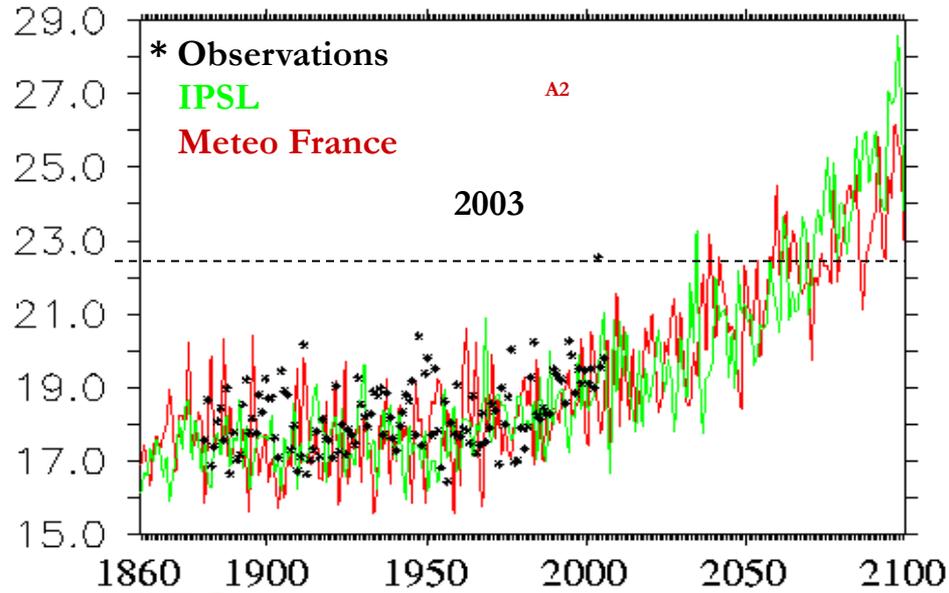
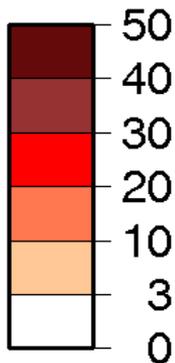
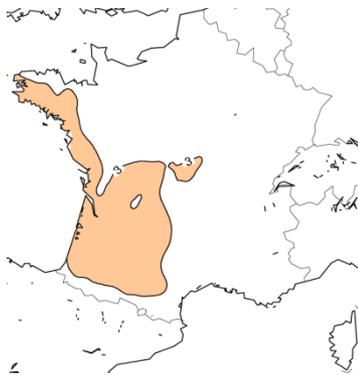
2003 : un été exceptionnel en europe



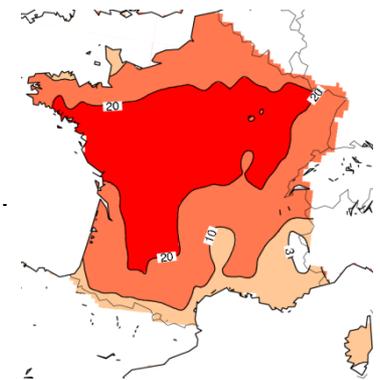
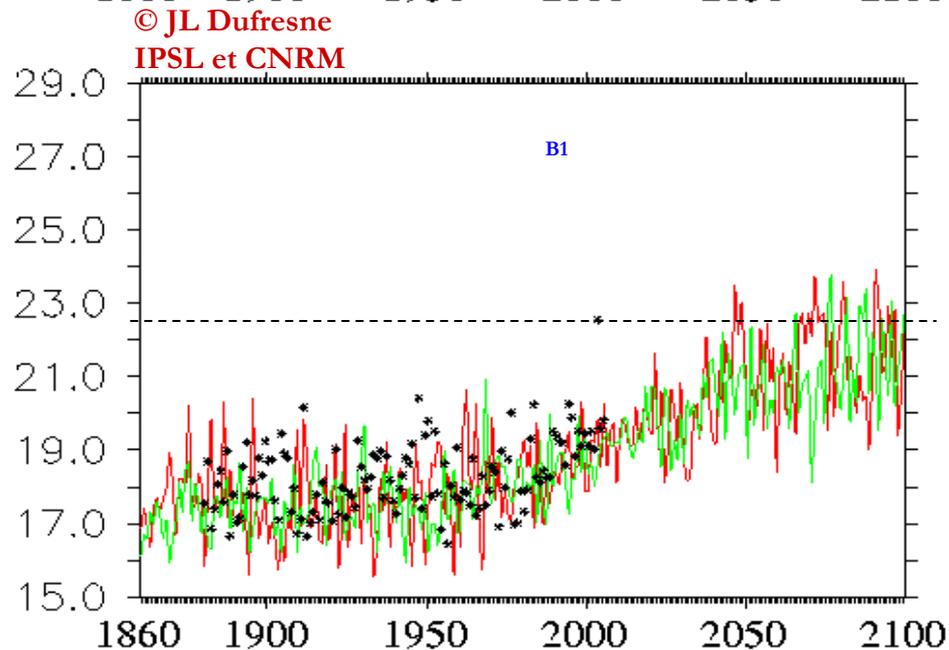
blocage de la croissance des
forêts en 2003

Nombre de jours de canicule estivale

2000-2010



2090-2100



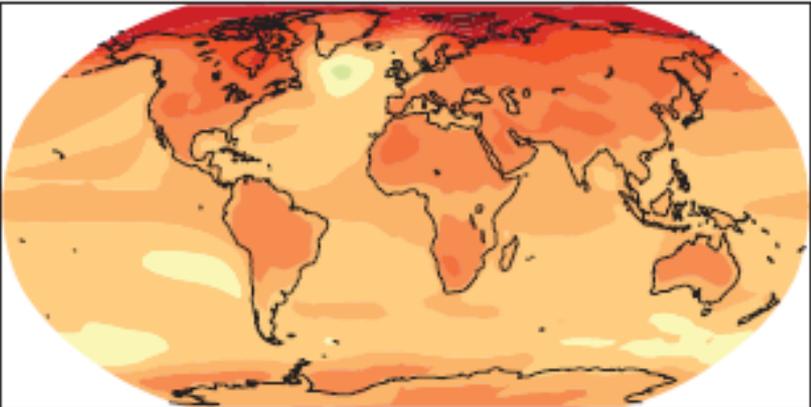
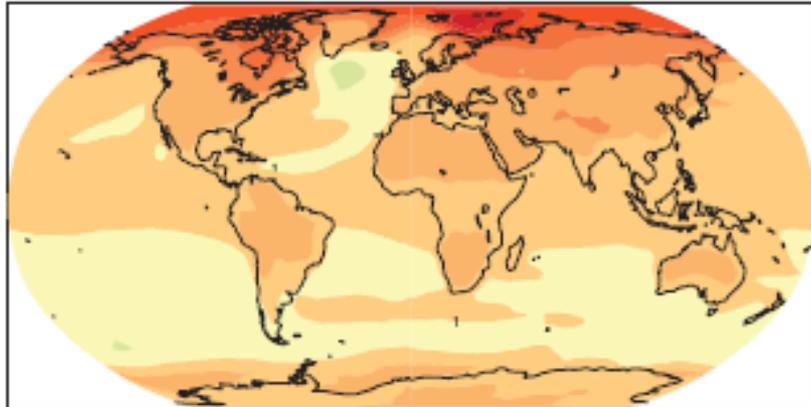
Meteo France

Réchauffement au cours du 21^{ème}

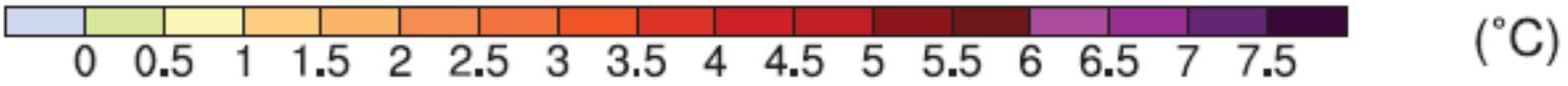
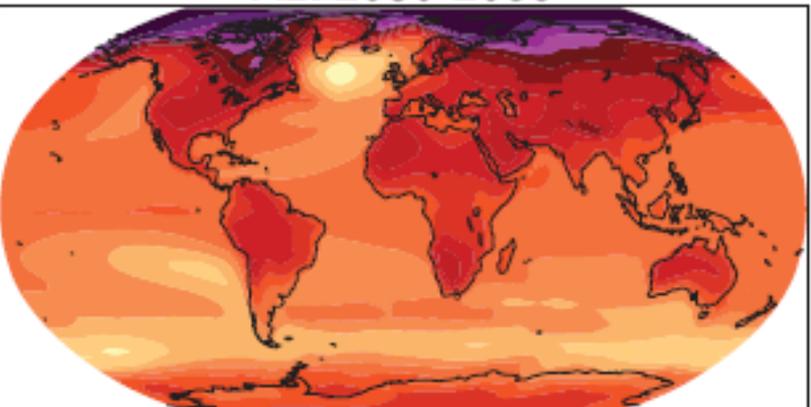
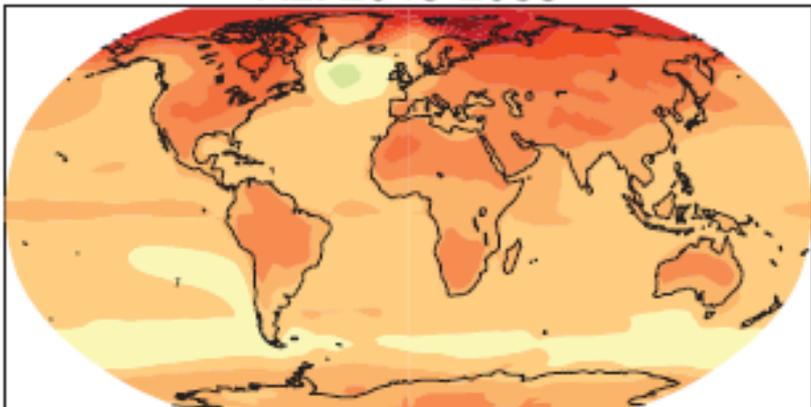
milieu du 21^{ème} siècle

fin du 21^{ème} siècle

scénario "vertueux"



comme d'habitude



Impacts du réchauffement

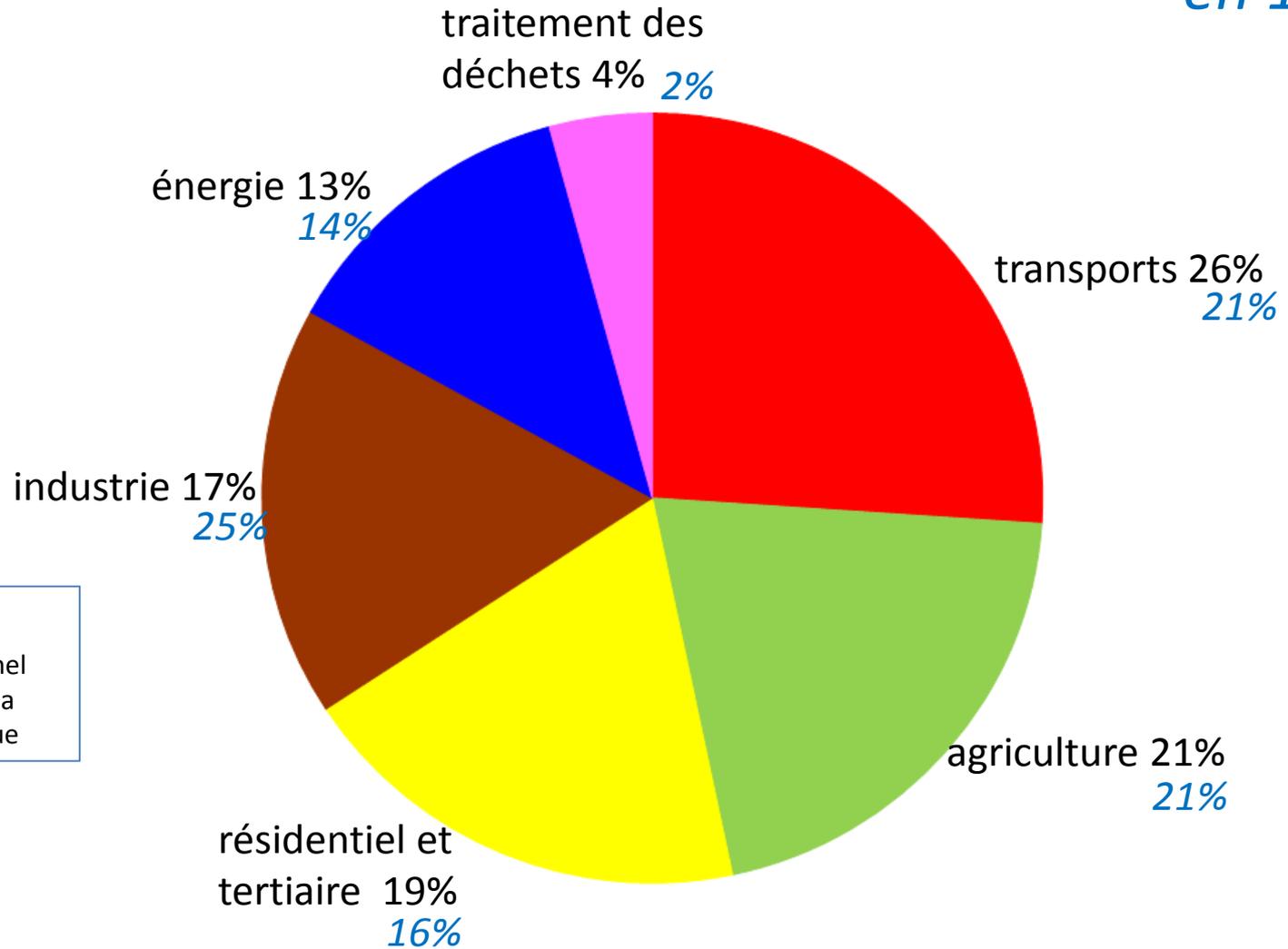
- Modification des climats
 - température
 - pluviométrie
 - contrastes météorologiques
 - évènements extrêmes
- et de leur répartition géographique
 - agriculture
 - adaptation de la flore et de la faune
 - vecteurs de maladies
- Montée du niveau des mers
 - devenir de nombreuses populations (Bangladesh ...) ?
 - *le CO₂ provoque aussi l'acidification des océans → risques sur toute la chaîne trophique*

Conclusion

- le réchauffement est inéluctable
- il impactera le climat pour des millénaires
- son amplitude et ses impacts dépendront crucialement de nos émissions de gaz à effet de serre
- alors !?

Emissions de gaz à effet de serre en France en 2009

en 1990



source : CITEPA
Centre interprofessionnel
technique d'études de la
pollution atmosphérique

les émissions totales ont baissé de 8,3% entre 1990 et 2009
le résidentiel-&-tertiaire et les transports ont notablement augmenté



Merci

de votre

attention