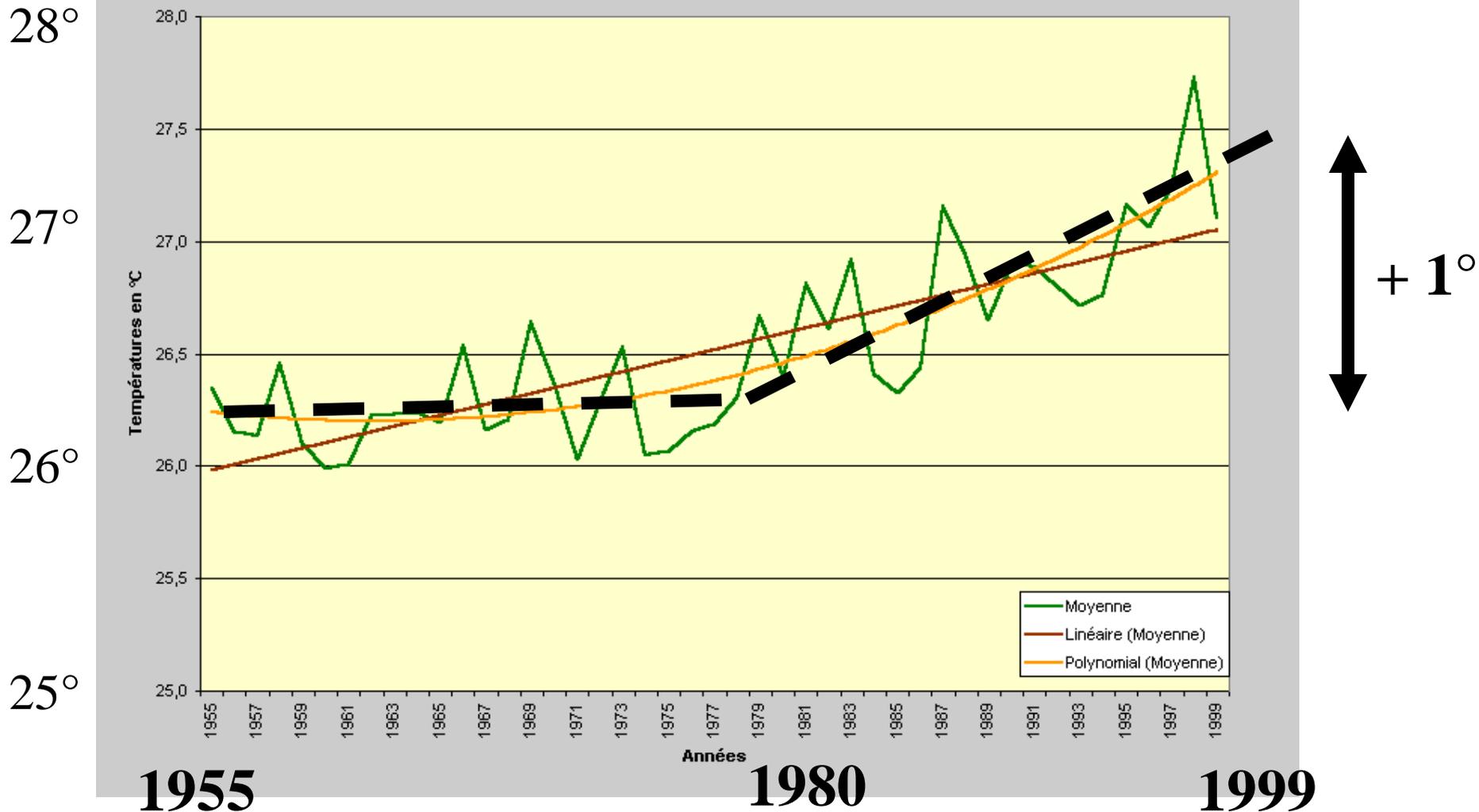


# Mean annual temperature in French Guiana (tropics) 1955 -1999

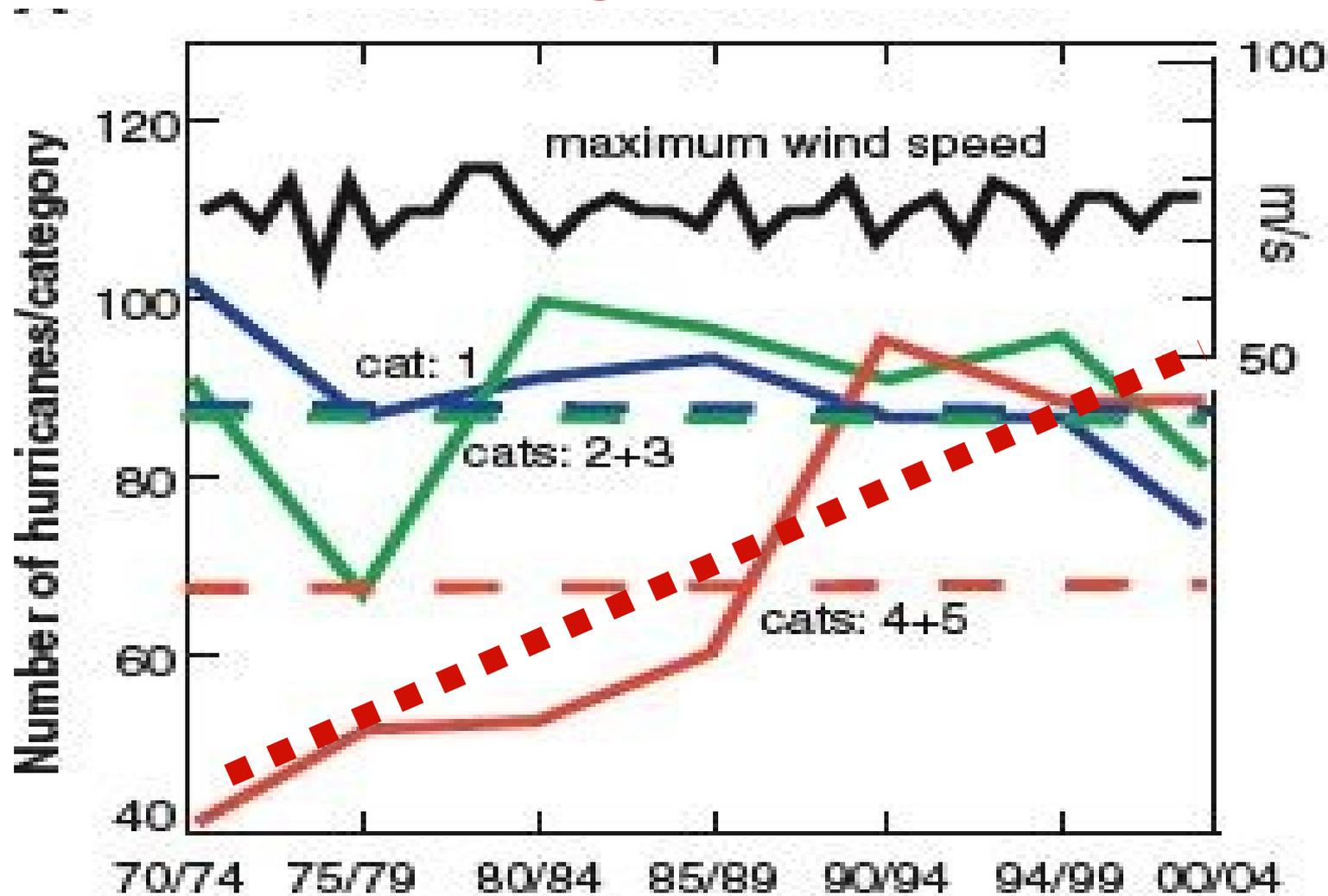
*Données Météofrance - en cours d'élaboration*

Evolution des températures moyennes annuelles en Guyane



# Nombre de cyclones tropicaux 1970 - 2004

En rouge : force 4-5



D'après Webster et al. Science, 2005

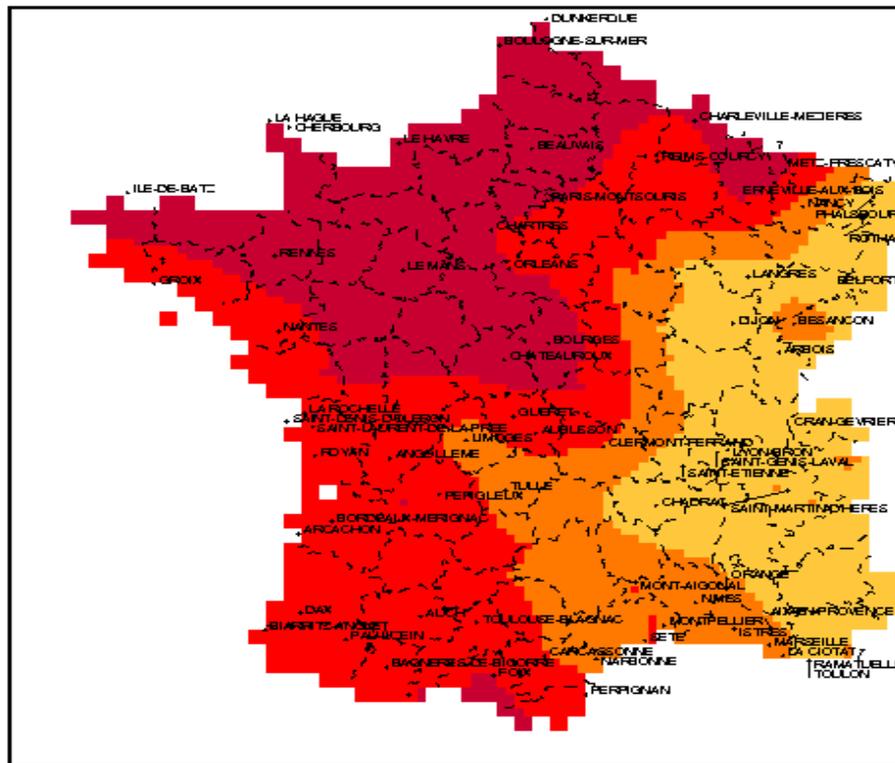
# L'évolution passée du climat

**Dernières décennies....**  
**...en France**

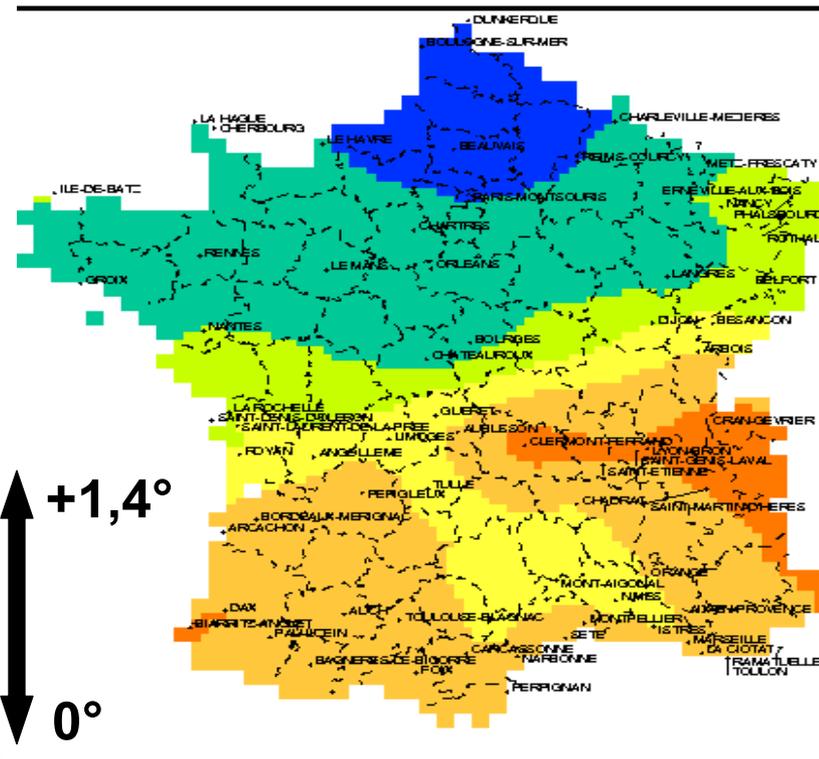
# Evolution des températures en France métropolitaine sur le 20ème siècle (*données météoFrance*)

T minimales diurnes 1901-2000

T maximales diurnes 1901-2000

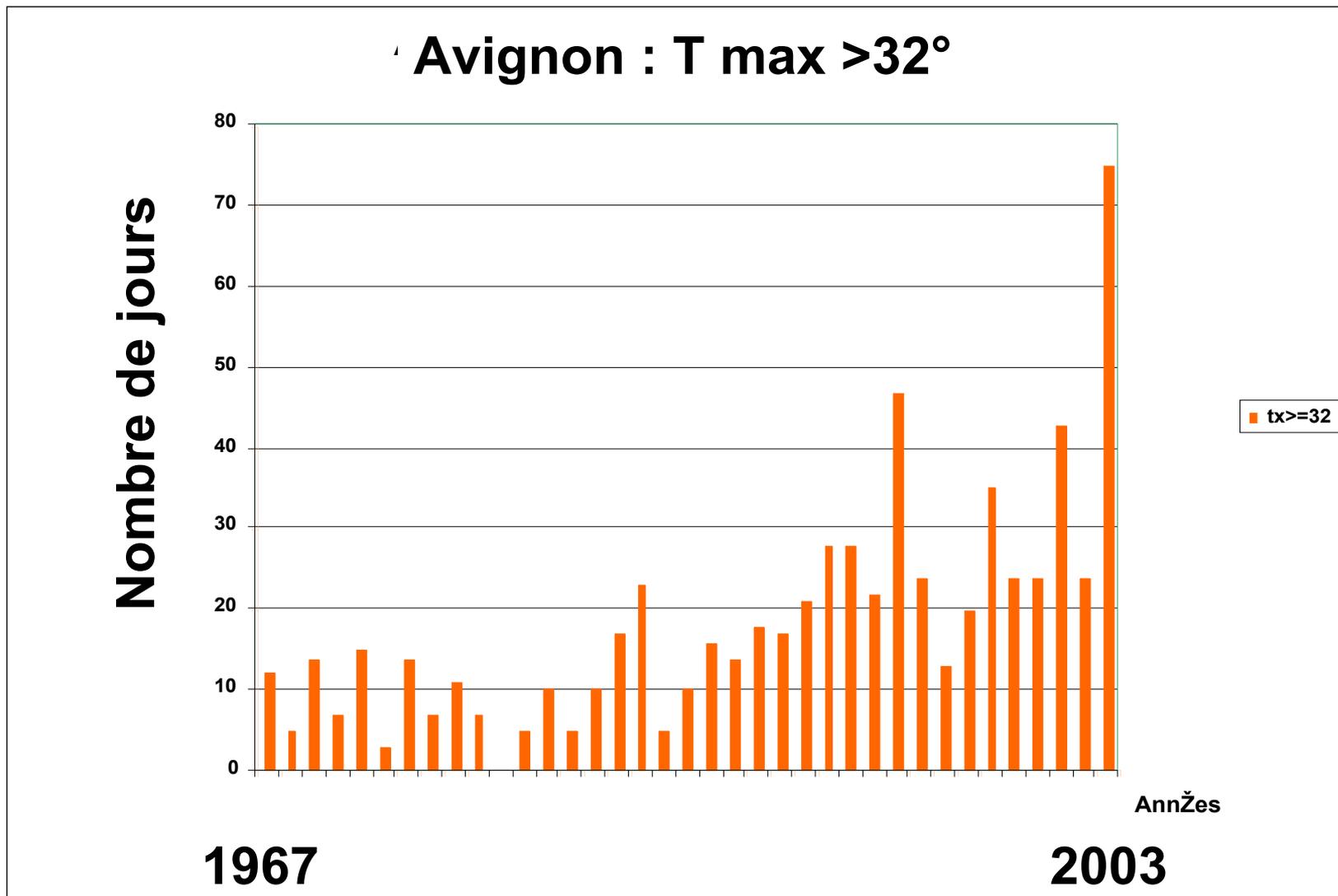


130 km

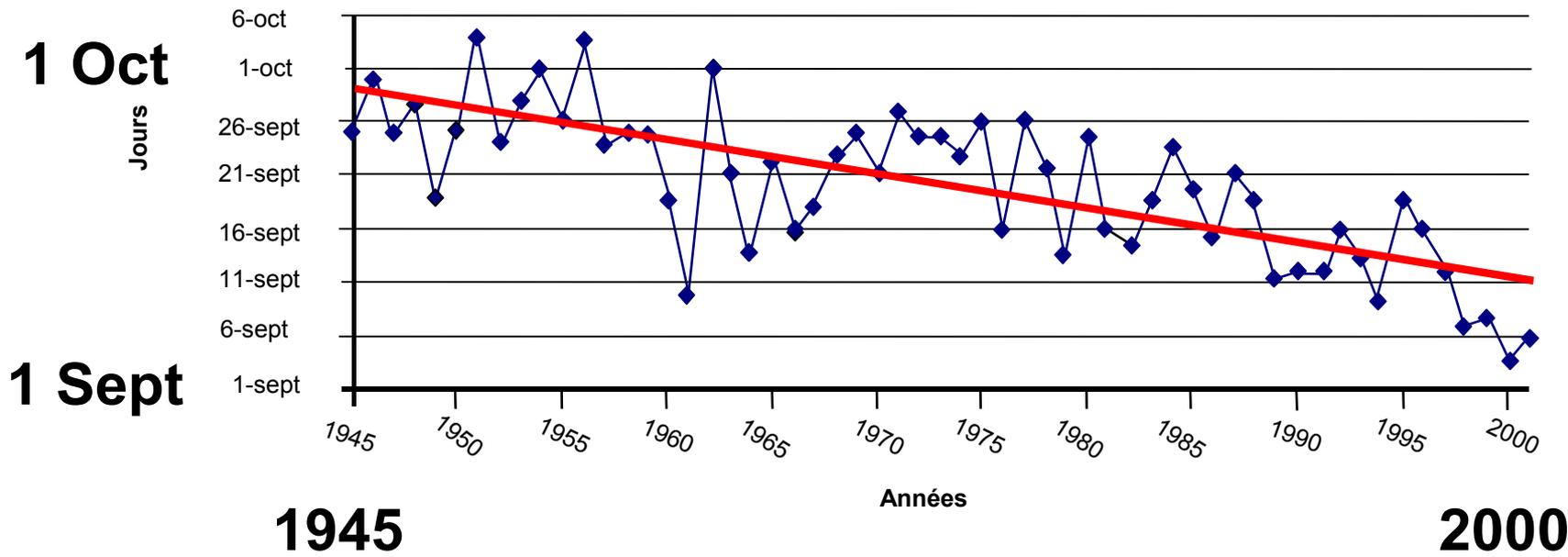


130 km

# Le passé récent : de 1967 à 2003...



# Evolution des dates de vendanges de 1945 à 2000 à Châteauneuf du Pape - (*Ganichot 2001- INRA*)



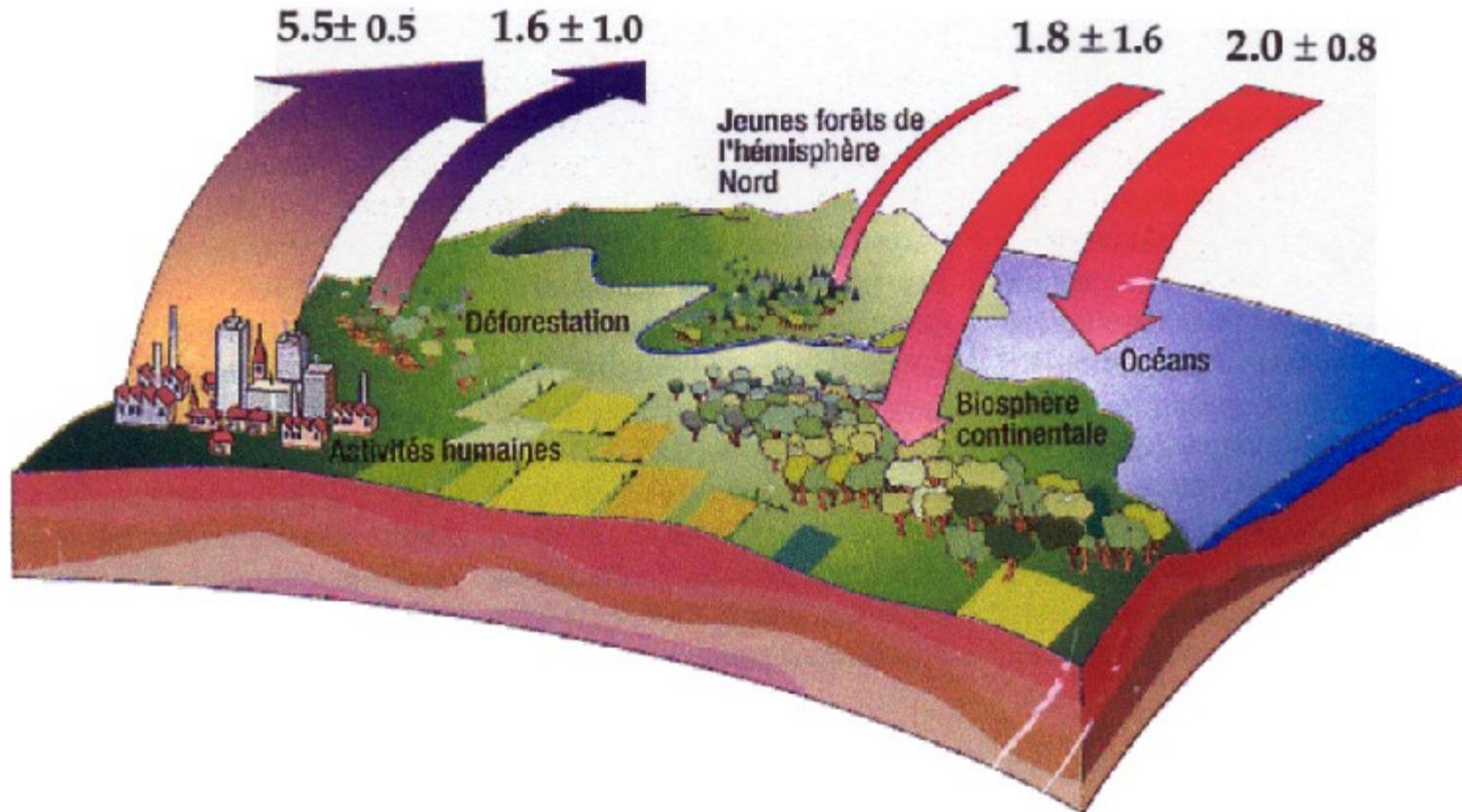
# **L'évolution future du climat**

# Perturbation du cycle du carbone (Gigatonne de Carbone /an)

Accumulation:  **$3,3 \pm 0.2$  GtC**

Emission : # **7.1 GtC**

Absorption : # **3.8 GtC**



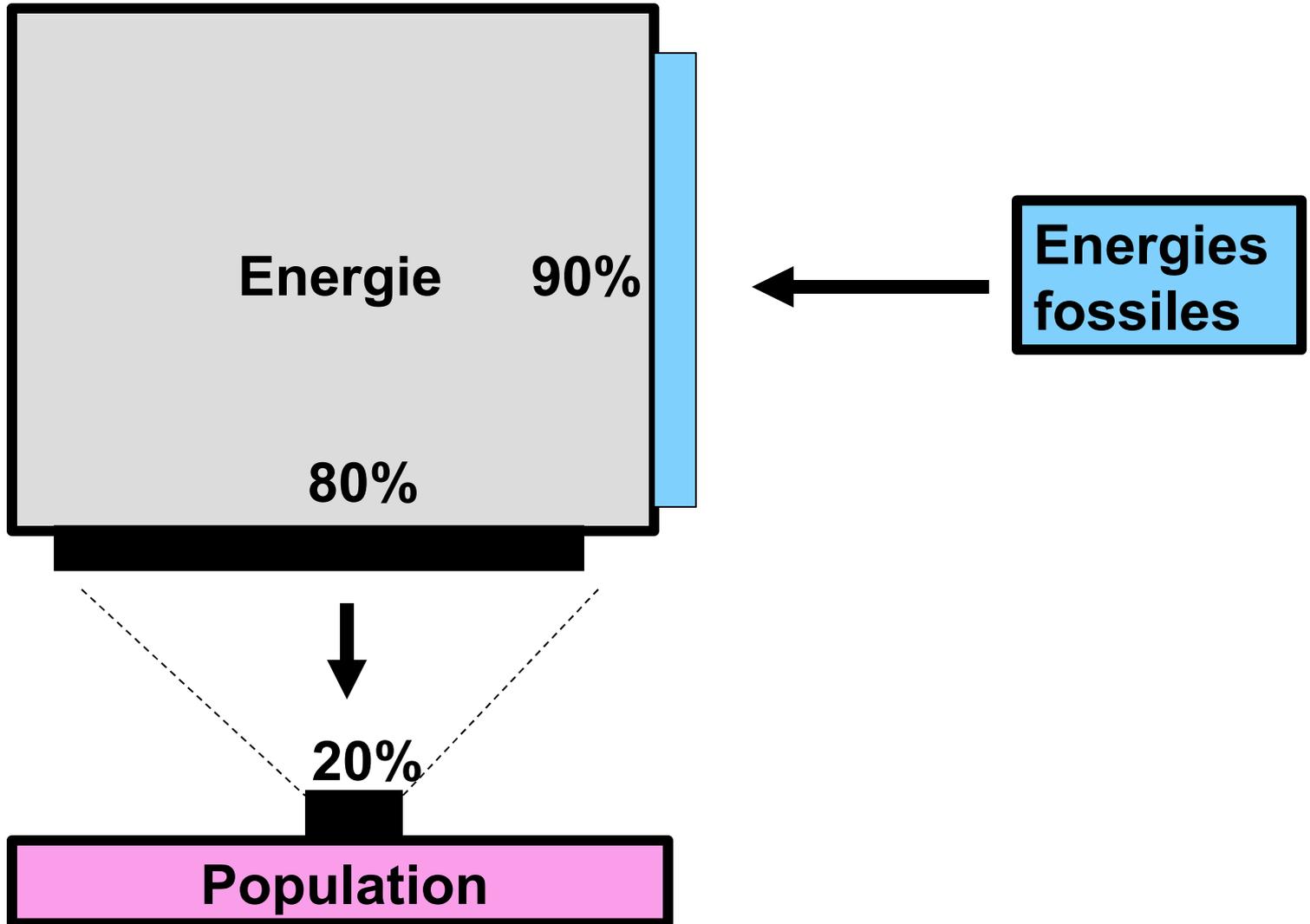
## ***Energie et réchauffement climatique (Effet de serre additionnel)***

Focalisation sur l'émission du **CO<sub>2</sub>** :

- **La moitié du CO<sub>2</sub> émis par l'homme s'accumule dans l'atmosphère**
- **L'autre moitié est absorbée par l'océan et la biosphère**

# Production d'énergie mondiale

*Ordre de grandeur*



# Le futur?

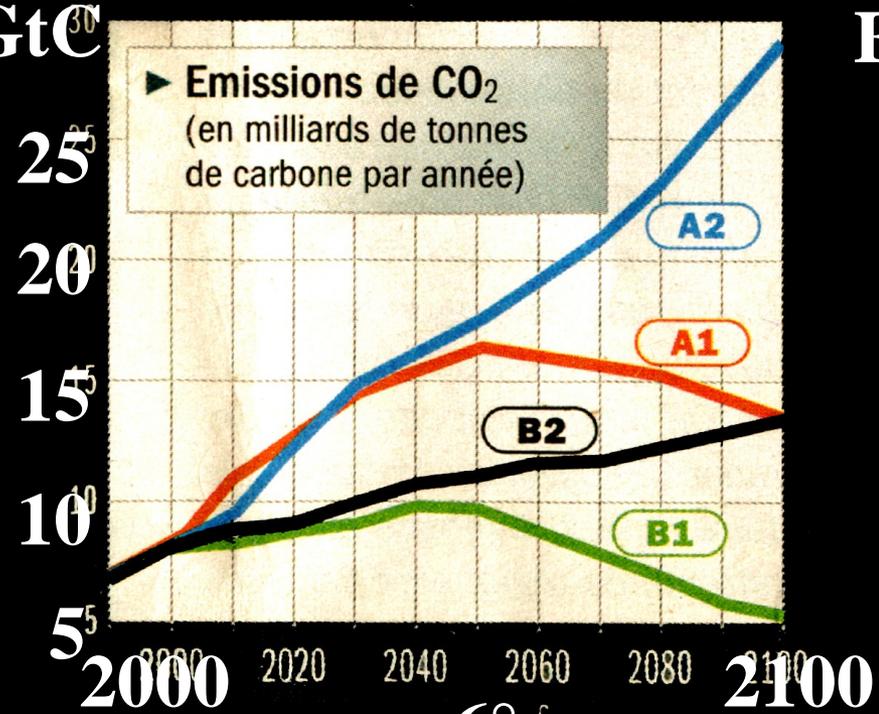
## Scénario A2 :

**3 x (équivalent) CO<sub>2</sub> en 2100 +4°**

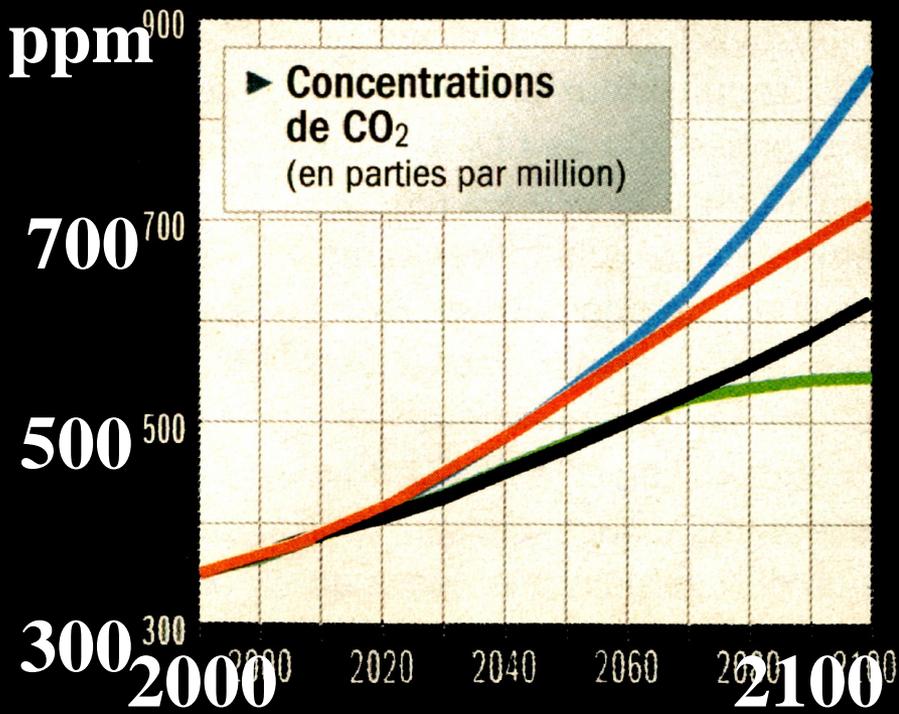
## Scénario B1 :

**2 x (équivalent) CO<sub>2</sub> en 2100 +2°**

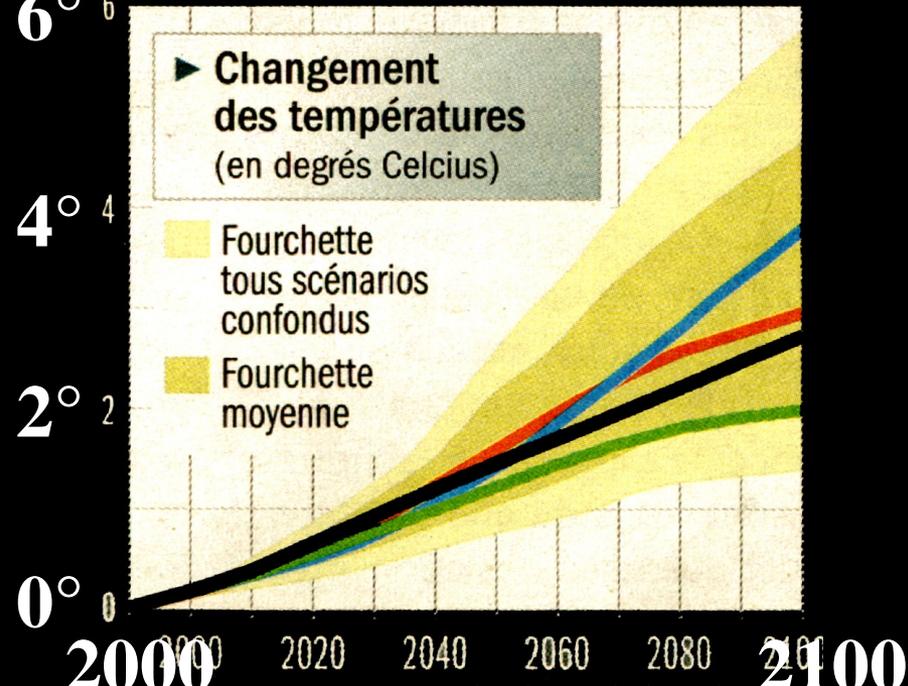
En GtC



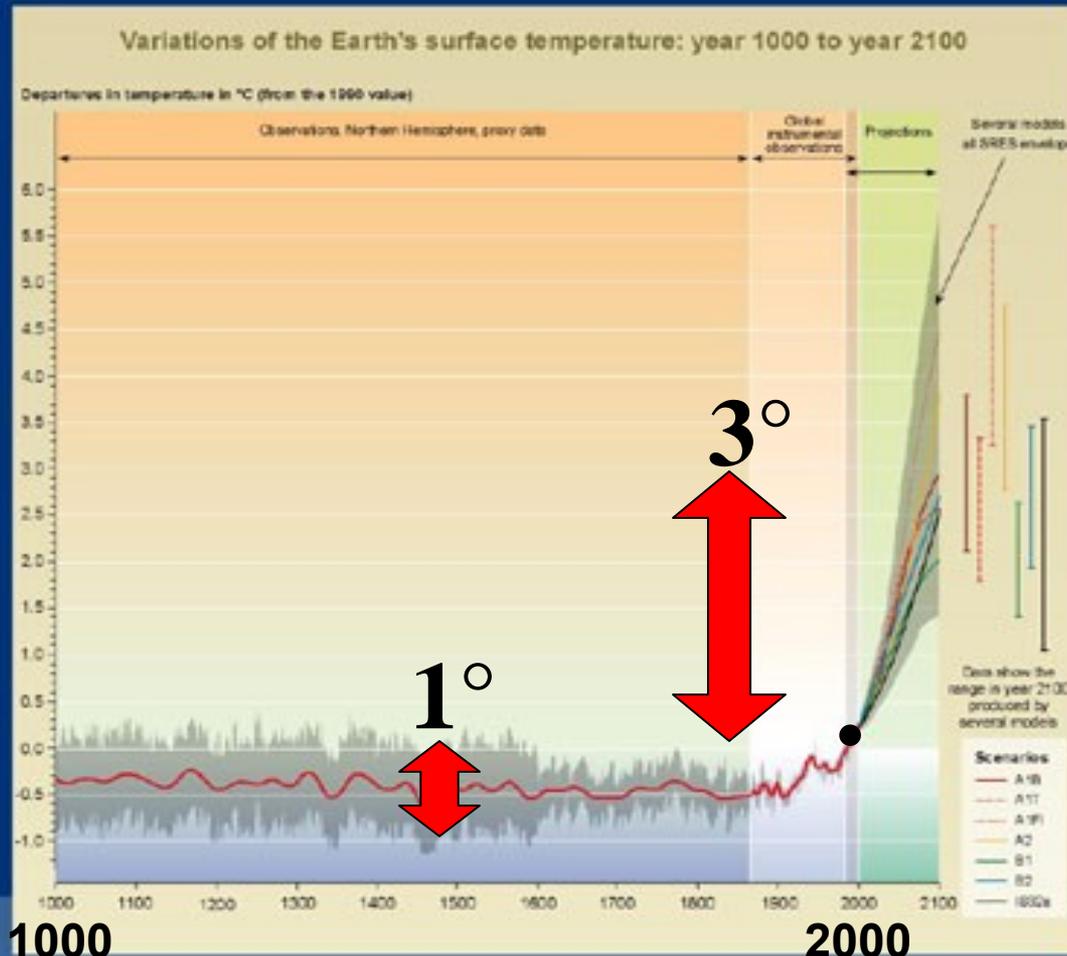
En ppm<sup>900</sup>



6°<sup>6</sup>



# Simulation de la température moyenne sur Terre jusqu'en 2100 - En 2100, augmentation de +1,4°C à +5,8°C (par rapport à 1990) selon les scénarios et les modèles de climat utilisés.



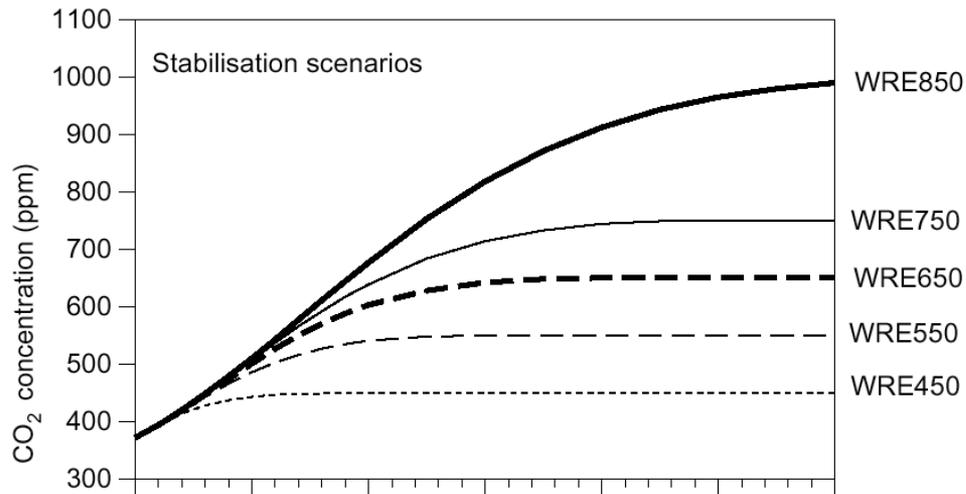
SYR - FIGURE 9-1b

**Le futur?**

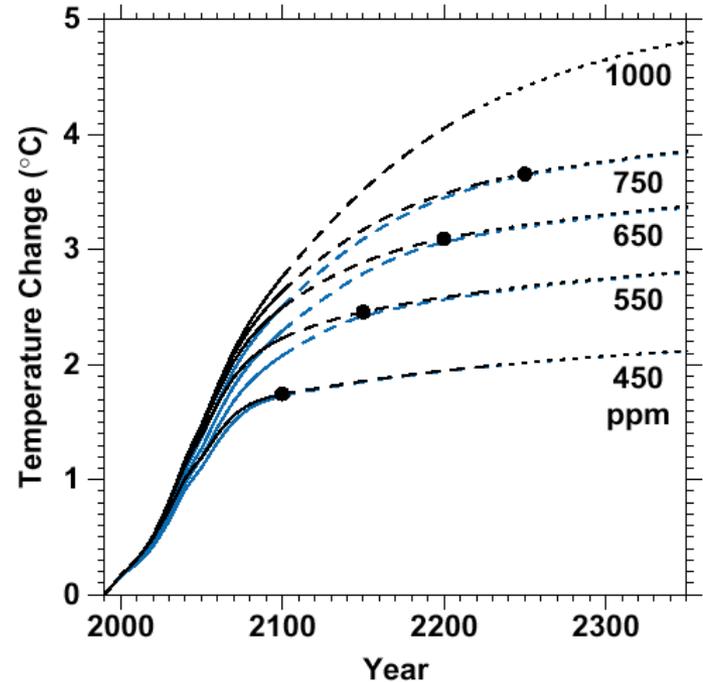
**Pour aller vers  
une stabilisation de la température?**

# Vers une stabilisation du réchauffement ?

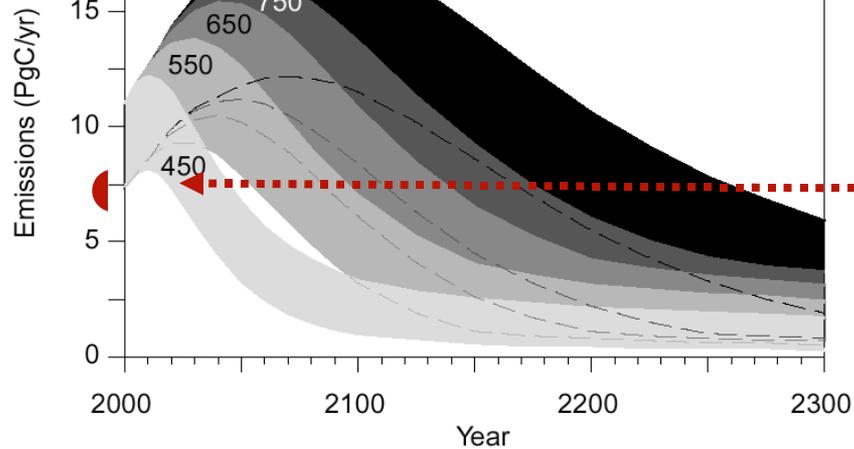
(a) atmosphère



Température moyenne



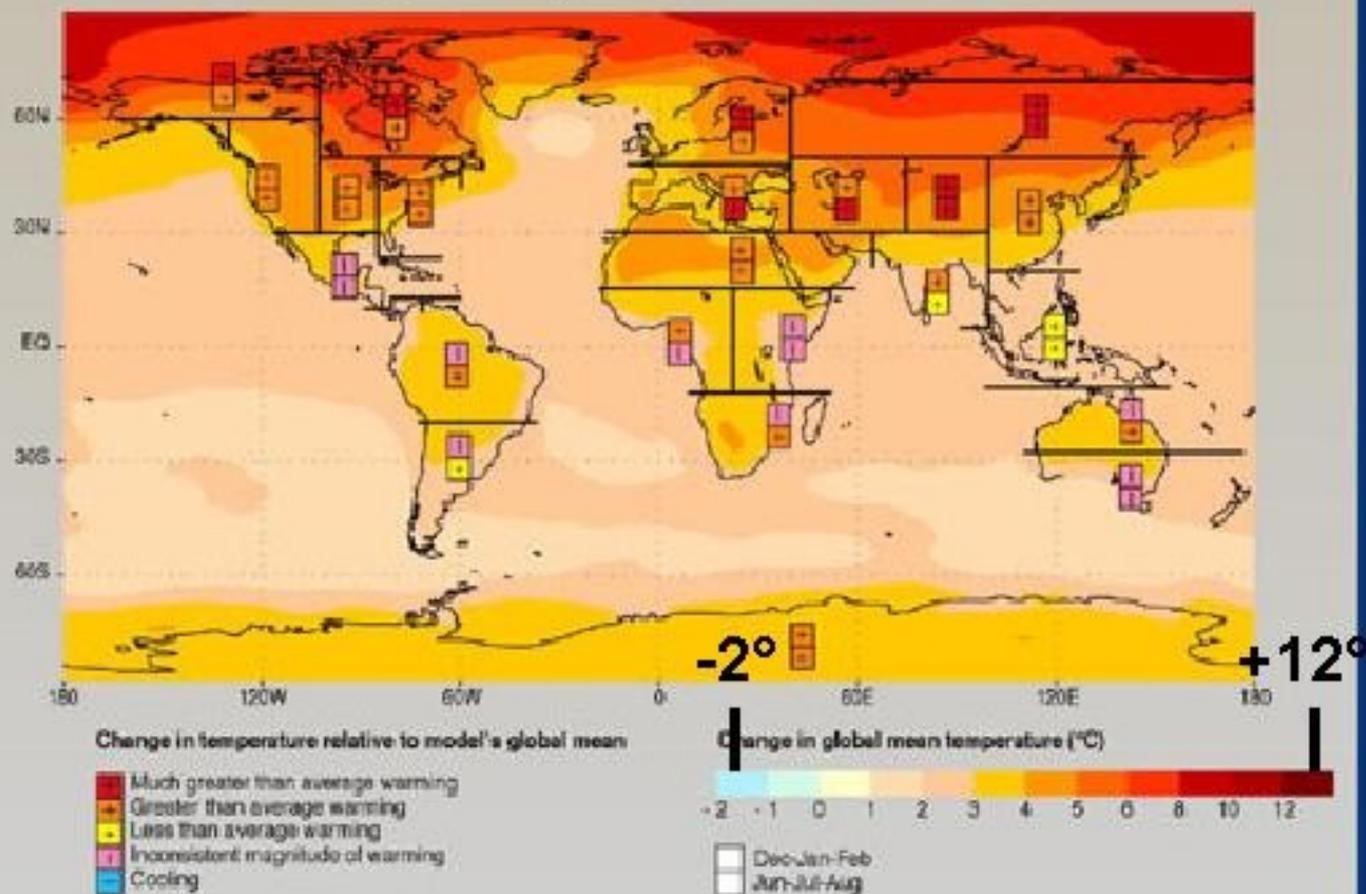
(b) Emission



**7 GtC**

# Scénario A2 : +4° en 2100 (IPCC 2001)

## Change in temperature for scenario A2



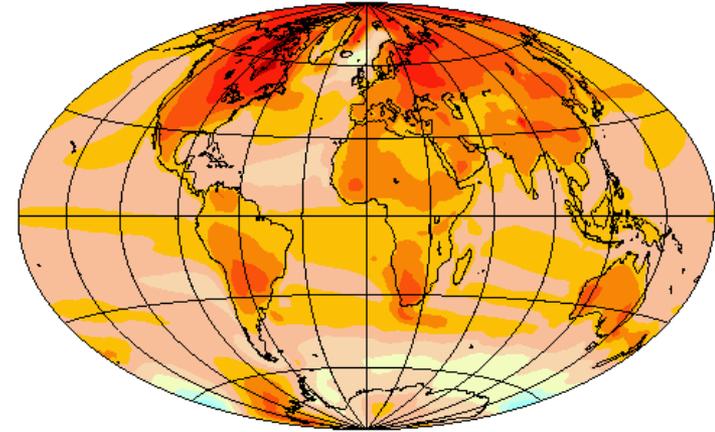
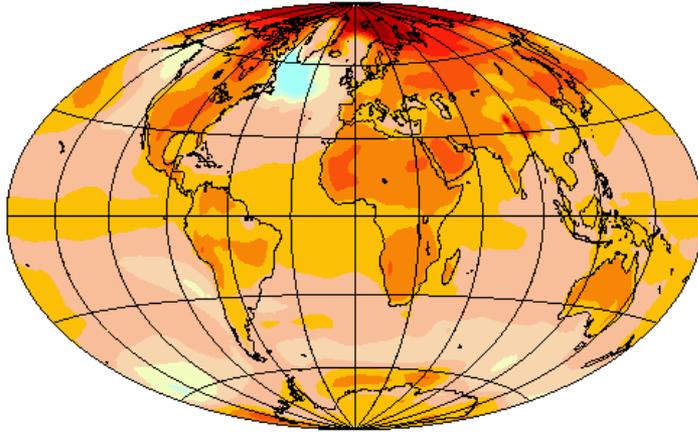
SYR - FIGURE 3-2 a)

# Température pour 2 scénarios extrêmes

**CNRM**

**IPSL**

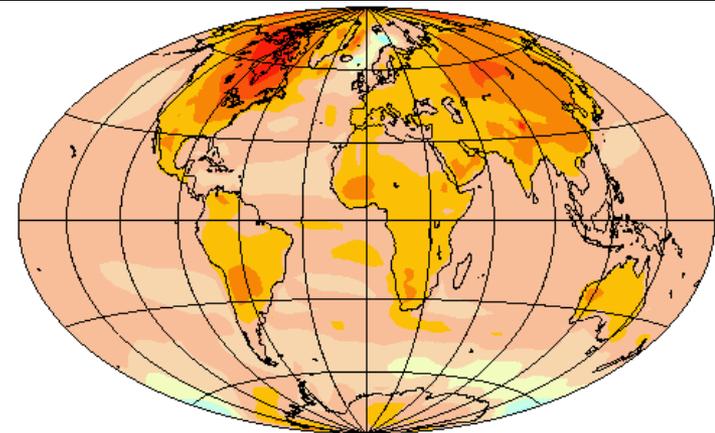
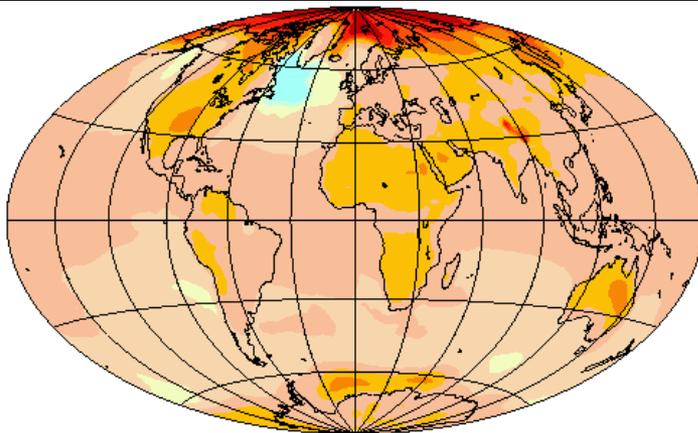
**A2**



IPCC / CNRM – SRESA2 scénario – Anomalies de la temperature (deg C)  
(2090–2099) comparee a (2000–2009)

IPCC / IPSL – SRESA2 scénario – Anomalies de la temperature (deg C)  
(2090–2099) comparee a (2000–2009)

**B1**



IPCC / CNRM – SRESA1B scénario – Anomalies de la temperature (deg C)  
(2090–2099) comparee a (2000–2009)

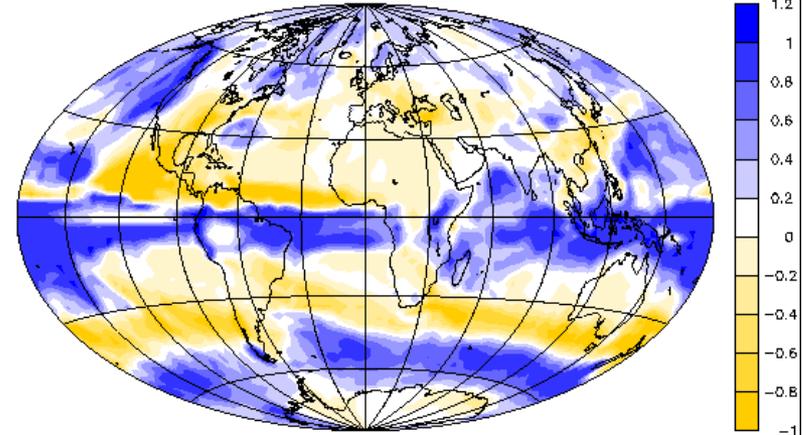
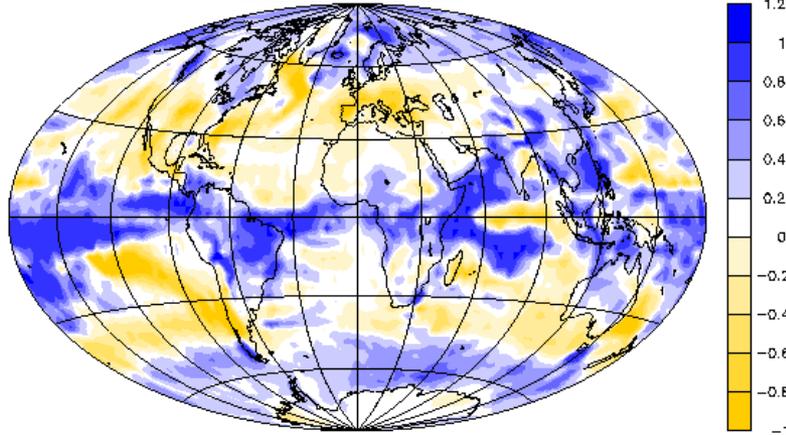
IPCC / IPSL – SRESA1B scénario – Anomalies de la temperature (deg C)  
(2090–2099) comparee a (2000–2009)

# Précipitations pour 2 scénarios extrêmes

**CNRM**

**IPSL**

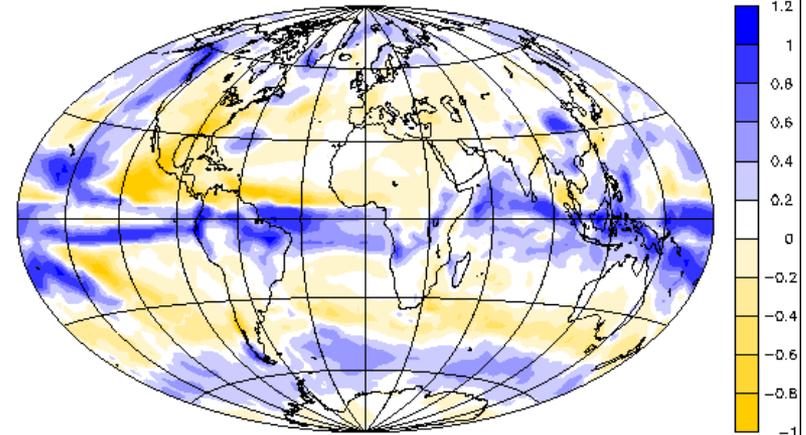
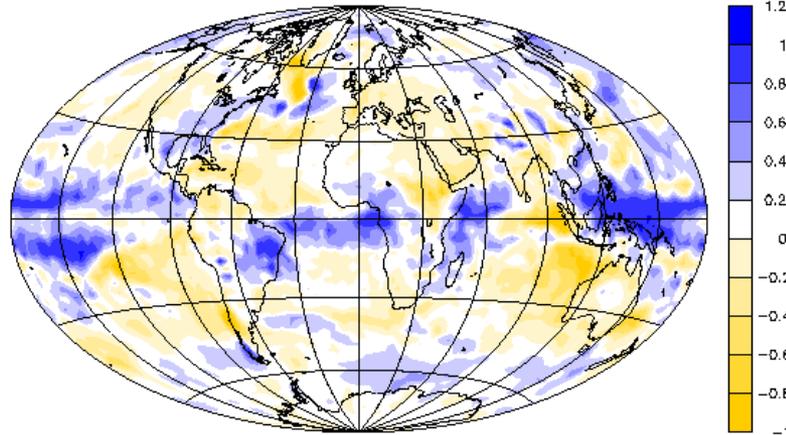
**A2**



IPCC / CNRM – SRESA2 scénario – Anomalies de la précipitation (mm/jour)  
(2090–2099) comparée à (2000–2009)

IPCC / IPSL – SRESA2 scénario – Anomalies de la précipitation (mm/jour)  
(2090–2099) comparée à (2000–2009)

**B1**

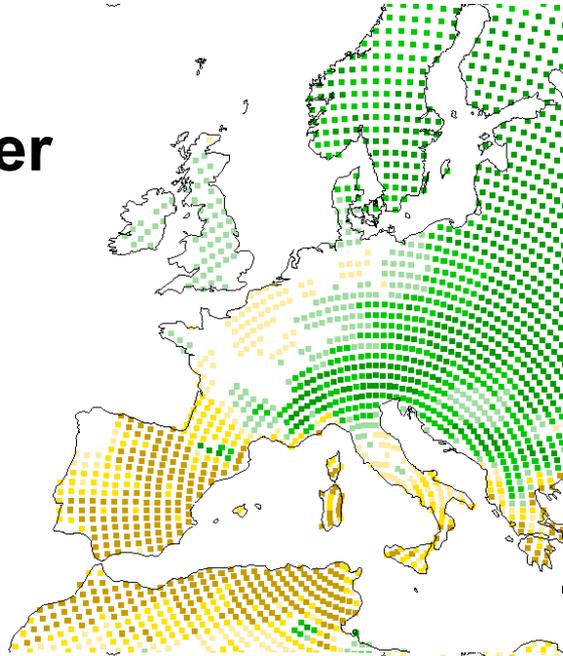
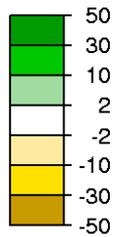


IPCC / CNRM – SRESB1 scénario – Anomalies de la précipitation (mm/jour)  
(2090–2099) comparée à (2000–2009)

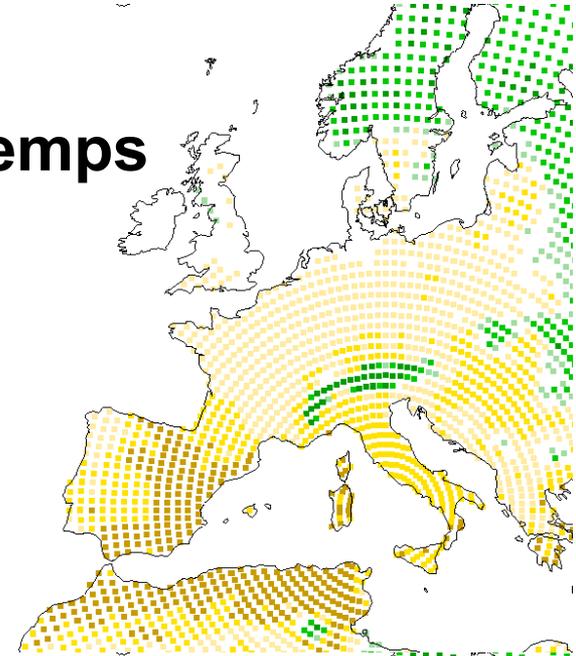
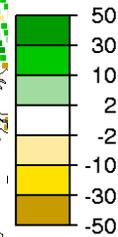
IPCC / IPSL – SRESB1 scénario – Anomalies de la précipitation (mm/jour)  
(2090–2099) comparée à (2000–2009)

# Changement de réserve en eau des sols à la fin du siècle

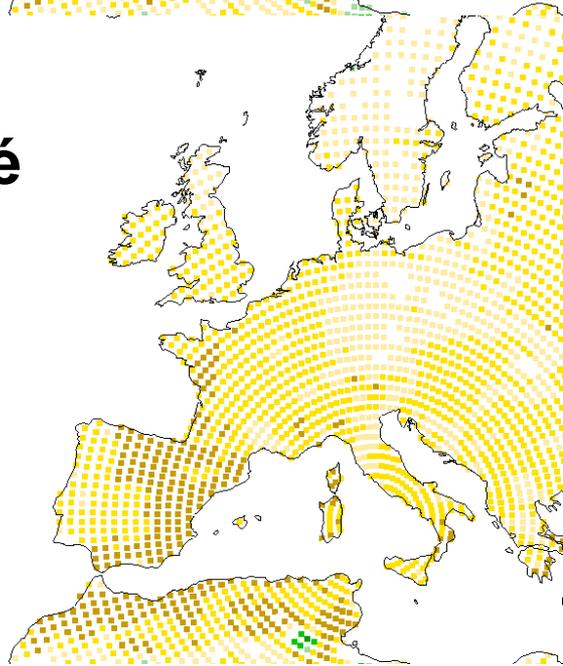
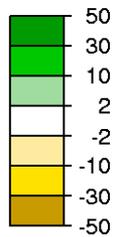
**hiver**



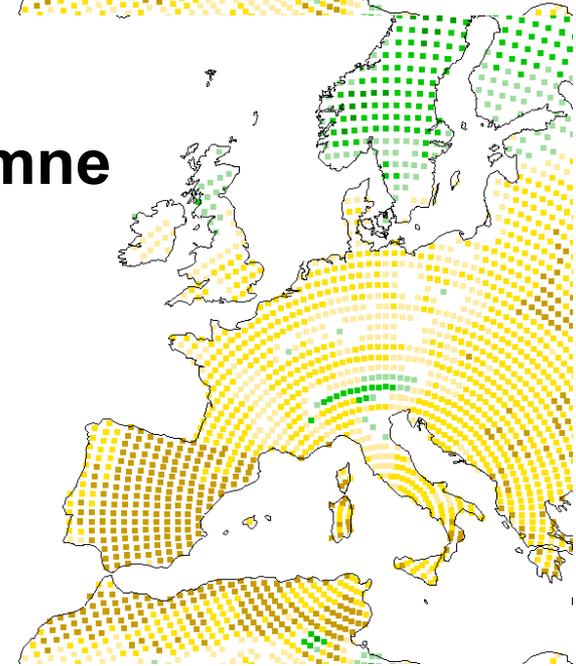
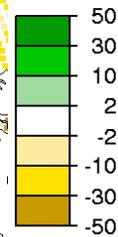
**printemps**



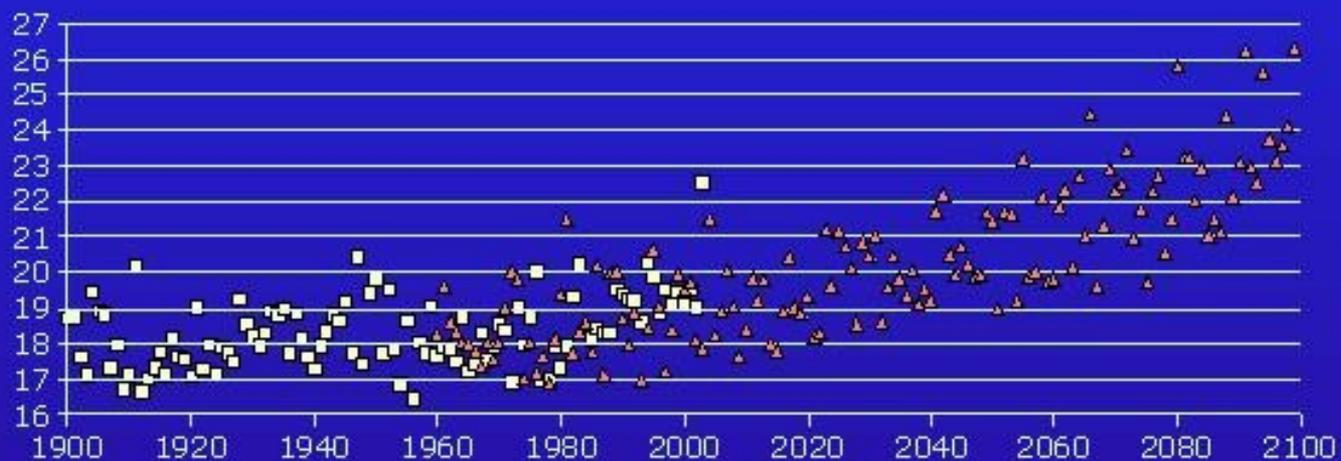
**été**



**automne**

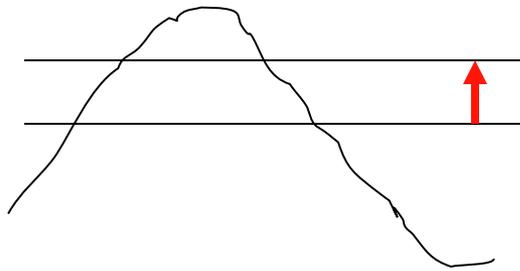


# Température estivale en France

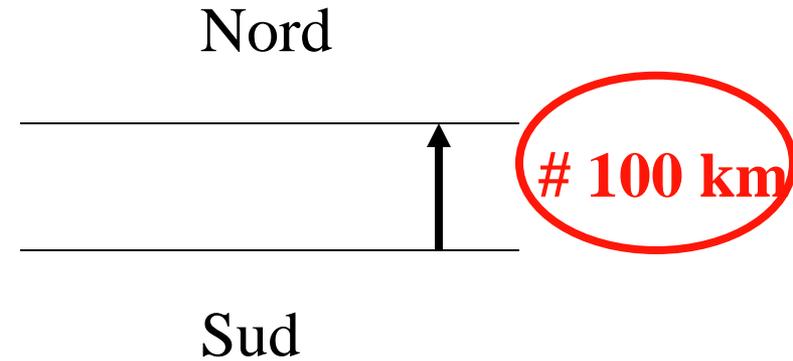


D'une façon simplifiée, en France, un réchauffement moyen de :

**+1°** se traduirait en moyenne par:



**+150 m**



**# 100 km**

***En altitude :***  
*une remontée de 150 mètres*

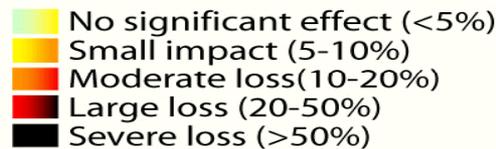
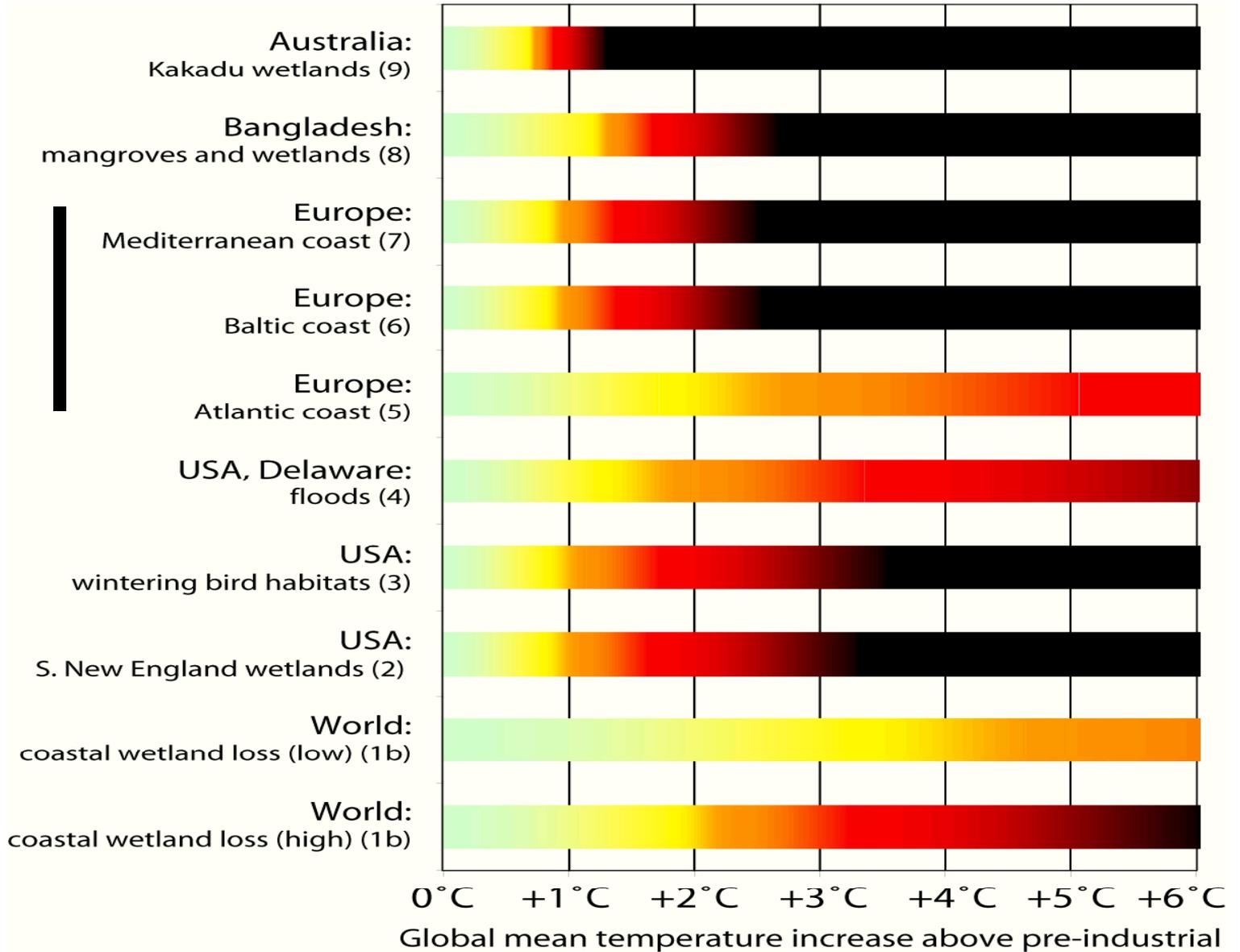
***En latitude :***  
*Un déplacement vers le nord*  
*de l'ordre d'une centaine de km*

**Futur ?**

**Impact du Réchauffement climatique  
sur la Biosphère**

# W. Hare Postdam Institut- 2003

Europe



# Futur ?

**Le réchauffement global envisagé sur le 21ème siècle, n'a jamais eu son analogue sur Terre depuis les derniers millions d'années.**

***De plus les variations climatiques passées de grande ampleur se sont toujours étalées sur une période beaucoup plus longue que ...quelques décennies.***

**restreindre le réchauffement à +2°  
afin de limiter les impacts négatifs sur la vie.**



# Le scénario Facteur 4 préconisé par l'Europe

**BUT :**

**Ne pas dépasser un réchauffement mondial  
de plus de 2° moyen**

***Stabilisation des Gaz à effet de serre dans l'atmosphère à***

- 450 ppm (CO<sub>2</sub>) , ce qui correspond à***
- 550 ppm (éq CO<sub>2</sub> = tous gaz GES)***

***Diminution des émissions des pays développés par un facteur 4***



# **Le futur?**

**Pour aller vers  
une stabilisation de la température?**

**Ne pas dépasser une émission de CO<sub>2</sub>  
de 2 à 3 GtC par an**

***Pays industrialisés : diminution par 4***  
***Autres pays : augmentation par 2***

**Changement .....  
climatique**



**Conséquence  
sur les écosystèmes?**

*Adaptation? (mais rapide)  
Migration? (mais où?)*

**dans un  
environnement  
mondialement dégradé :**

- *Pollution (pesticides,....)*
- *Erosion des sols*
- *Occupation des surfaces*
- *Surexploitation des  
ressources vivantes*

.....



# Prévisions futures du climat

## Incertitudes

**dans les scénario économiques d'émission de GES**

## Incertitudes

**dans les calculs faits par les modèles  
(modélisation des nuages, des océans..)**

## Inconnues

- **existence de seuils qui, une fois franchis, conduisent à une évolution brutale?**  
*(les exemples d'évolution climatique soudaine existent dans le passé)*
- **modification de la circulation océanique?**
- **émission CH<sub>4</sub> en cas de réchauffement?**  
**(sols - fond océan)**
- **calotte antarctique de l'ouest : stable?**
- **saturation du puits de CO<sub>2</sub> terrestre?, Ph des océans**

# **Le futur?**

**Pour aller vers  
une stabilisation de la température?**

**Ne pas dépasser une émission de CO<sub>2</sub>  
de 2 à 3 GtC par an**

***Pays industrialisés : diminution par 4***  
***Autres pays : augmentation par 2***