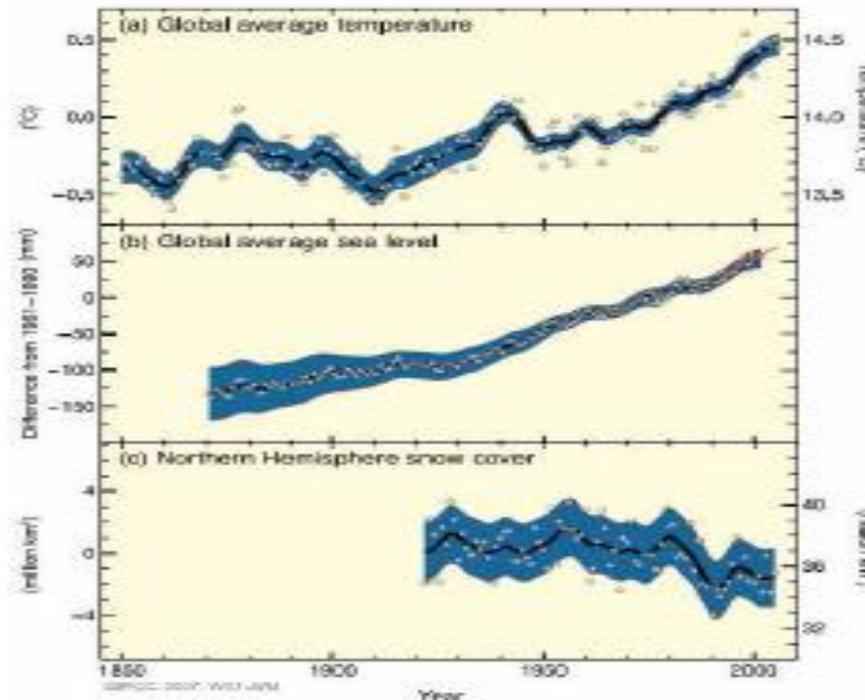




SCIENCES DU CLIMAT

Bases scientifique des changements climatiques et perspectives futures, dans le monde en général et en Afrique de l'Ouest en particulier



SOMMAIRE



1. MECANISMES DE BASE

2. CONSTATS FAITS PAR LE GIEC

3. EVOLUTIONS ATTENDUES DANS LE FUTUR

4. ROLE DES ECOSYSTEMES DANS LA REGULATION DU CLIMAT

Phénomènes astronomiques

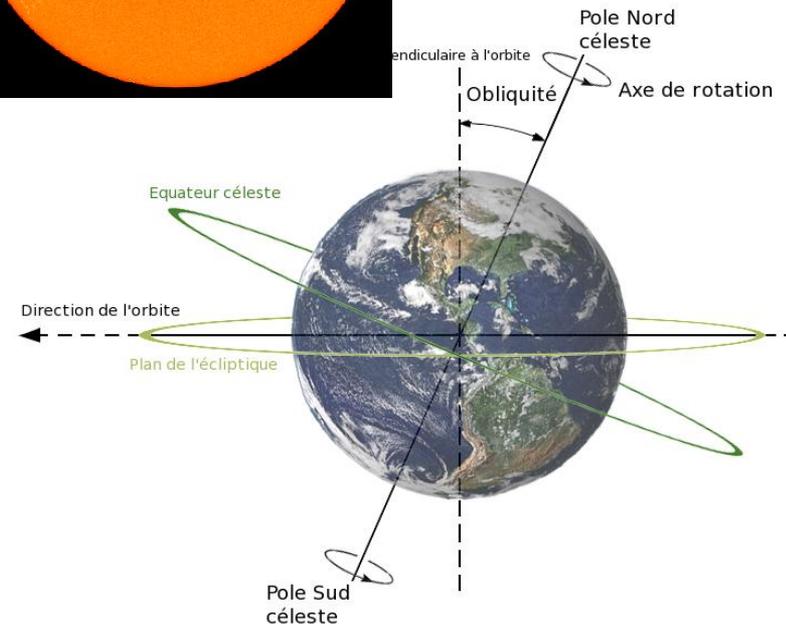
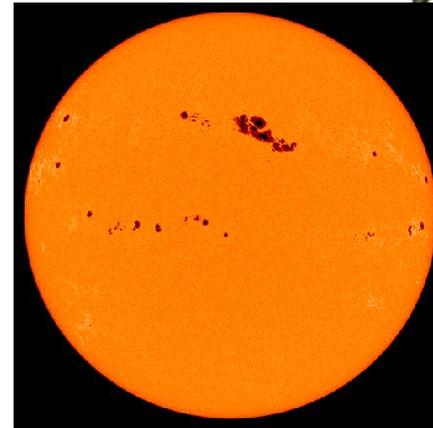


Du grec « klima » : inclinaison d'un point de la Terre par rapport au Soleil...

Climat = circonstances **atmosphériques et météorologiques** propres à une région du globe

Des phénomènes **astronomiques** influencent le climat : **Taches solaires** (cycle de 11 ans), **Equinoxes** (cycle de 26 000 ans), **Axe de la terre** (cycle de 40 000 ans), **Orbite terrestre** (cycle de 100 000 ans)

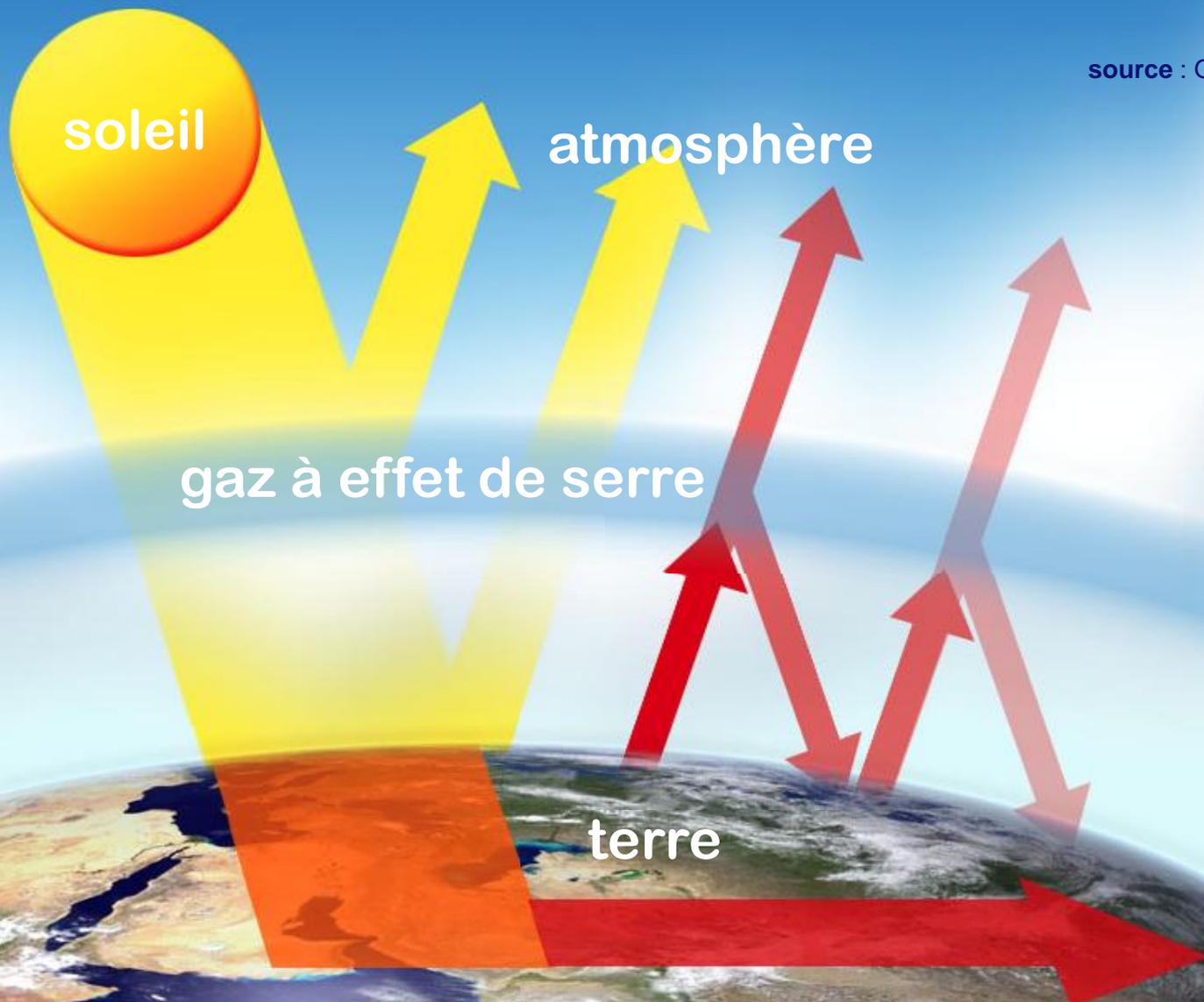
→ **Un rayonnement solaire variable**



Autres phénomènes, dont l'activité humaine

Le climat est aussi influencé par les océans, les glaces polaires, les volcans, la végétation, la dérive des continents et **les activités humaines**

source : GIEC



L'effet de serre : un concept ancien



1824 - Joseph **Fourier** démontre que la **température** au sol dépend de la composition de l'**atmosphère**

1838 – Claude **Pouillet** conclut que toute variation de la quantité de **vapeur d'eau** et de **CO₂** devrait se traduire par un **changement climatique**

1896 - Svante **Arrhenius** prédit que l'utilisation massive de **combustibles fossile** engendrera un **réchauffement climatique** : **+4°C** pour un doublement du **CO₂** dans l'air

➔ Un gaz à effet de serre est un gaz présent dans la troposphère (la basse atmosphère) et qui intercepte une partie du rayonnement terrestre (essentiellement composé d'infrarouges).

Les 6 familles de gaz à effet de serre



Gaz

Origine

H₂O – Vapeur d'eau

Évaporation

CO₂ – Gaz carbonique

Combustion pétrole, charbon, gaz

CH₄ – Méthane ; Gaz Naturel

Décomposition anaérobie des molécules organiques (bovins, rizières, décharges, ...) ou pyrolyse des composés organiques (exploitation des combustibles fossiles, feux)

N₂O – Protoxyde d'azote

Engrais azotés - industrie chimique

HFC – PFC – SF₆

Gaz réfrigérants

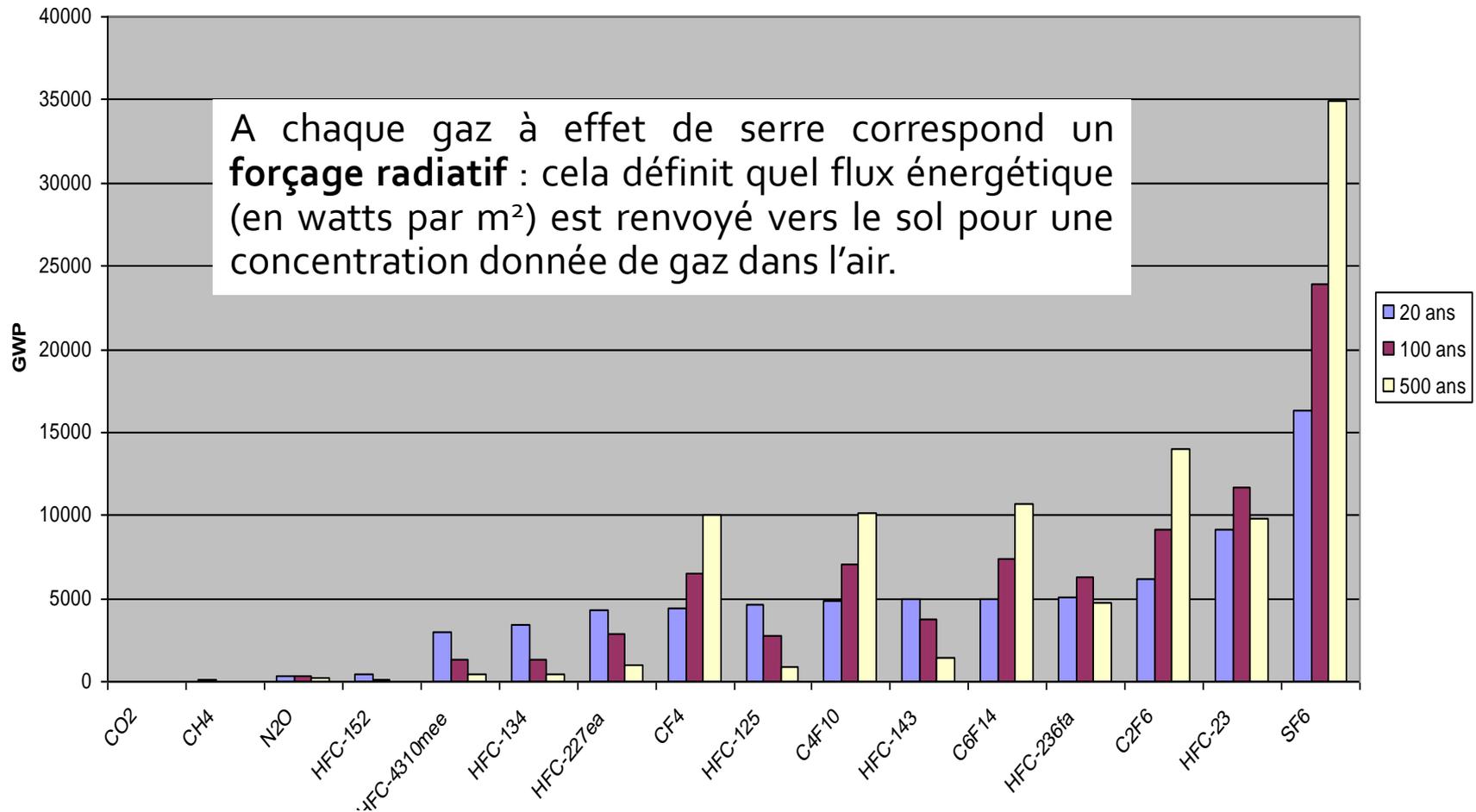
Hydrocarbures Fluorés (CFC...)

Procédés industriels divers (expansion des mousses plastique, composants électroniques, appareillage HT, électrolyse de l'alumine, ...)

O₃ – Ozone

Pas d'émissions directe - photoréaction CH₄ et NO_x

Les forçages radiatifs



SOMMAIRE



1. MECANISMES DE BASE

2. CONSTATS FAITS PAR LE GIEC

3. EVOLUTIONS ATTENDUES DANS LE FUTUR

4. ROLE DES ECOSYSTEMES DANS LA REGULATION DU CLIMAT

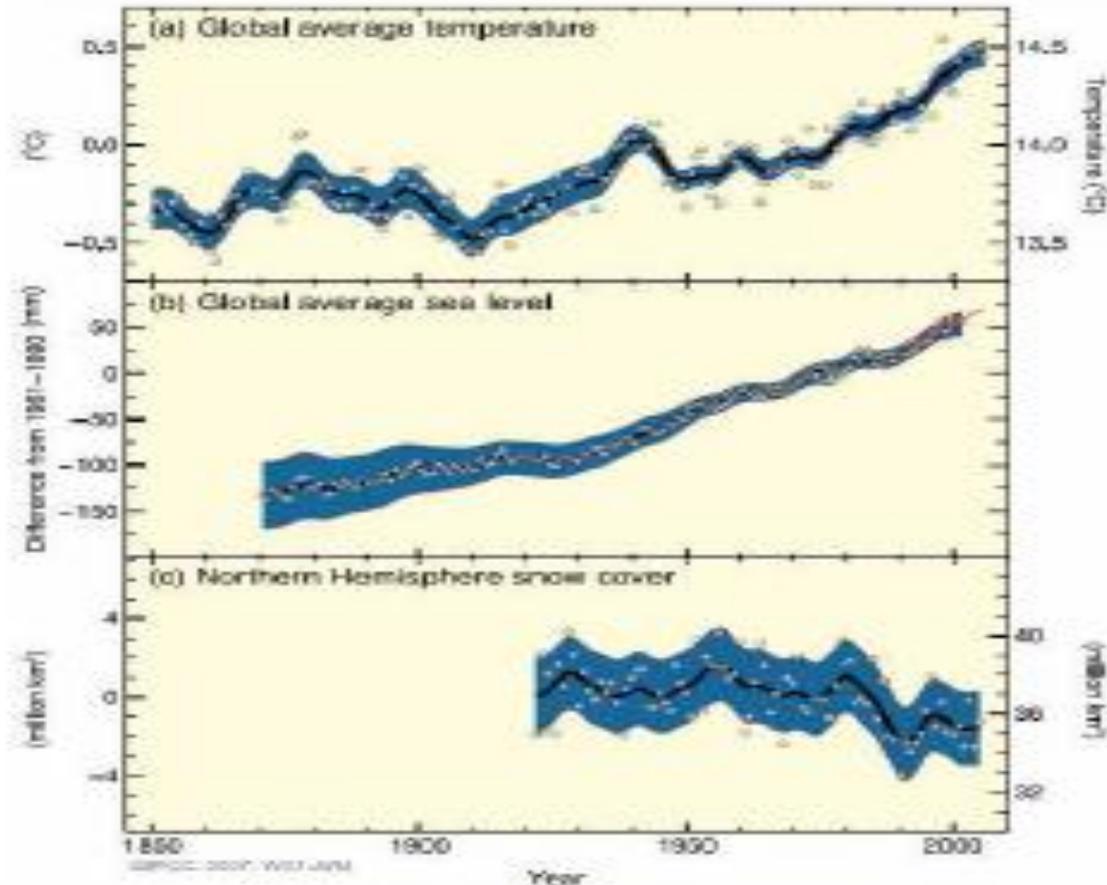
AR4, 2007 : la température augmente



De **1906 à 2005**, la température moyenne à la surface de la Terre a augmenté de **0,74 °C**

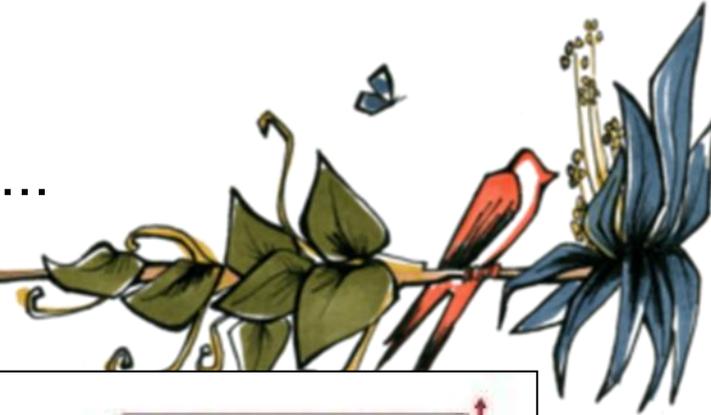
Depuis **1993**, le niveau global des **océans** a augmenté de **3,1 mm/an**

Depuis **1978**, dans l'océan Arctique, la surface de **glace** a diminué de **0,27 %/an**



Coïncidence avec l'apparition de l'homme...

Recherches : D. Loir-Mongazon



Effet de serre & Climat

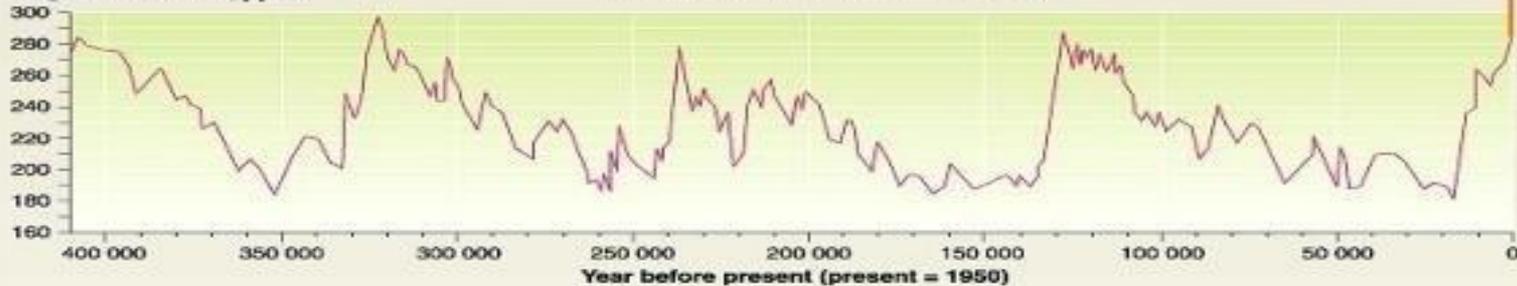
le passé

En 2050, 500 ppm ?

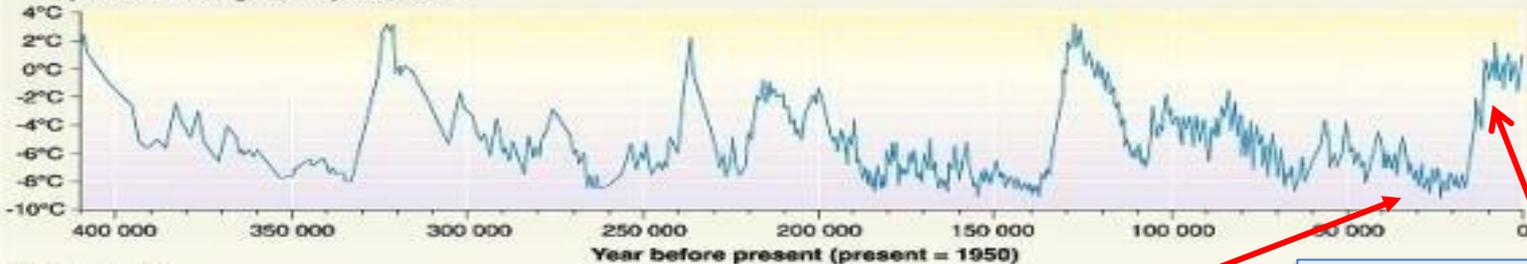
Aujourd'hui 380 ppm

Temperature and CO₂ concentration in the atmosphere over the past 400 000 years (from the Vostok ice core)

CO₂ concentration, ppmv



Temperature change from present, °C



IGAD
Arendal
UNEP

Source: J.R. Petit, J. Jouzel, et al. Climate and other

FCM 0140, pp 429-430, 1999.

Apparition de homo Sapiens

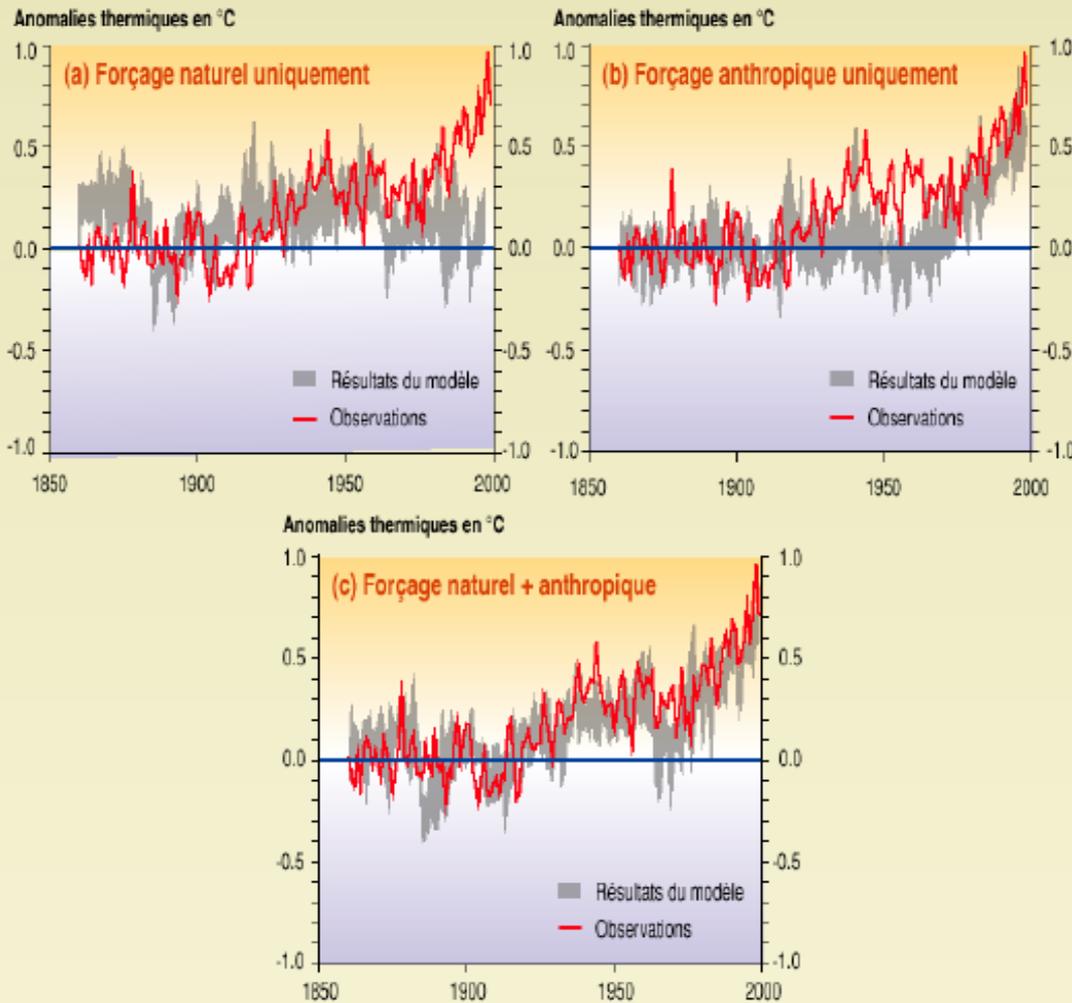
sédentarisation

© ORMEE - Possoz 2008

L'Homme responsable des changements



Comparaison entre la modélisation et les observations de l'augmentation des températures depuis 1860



Seule la combinaison des forçages naturel et anthropique permet d'expliquer les d'augmentation actuelles de températures

→ l'Homme a une **responsabilité** dans les changements climatiques actuels

Source : GIEC, 2007

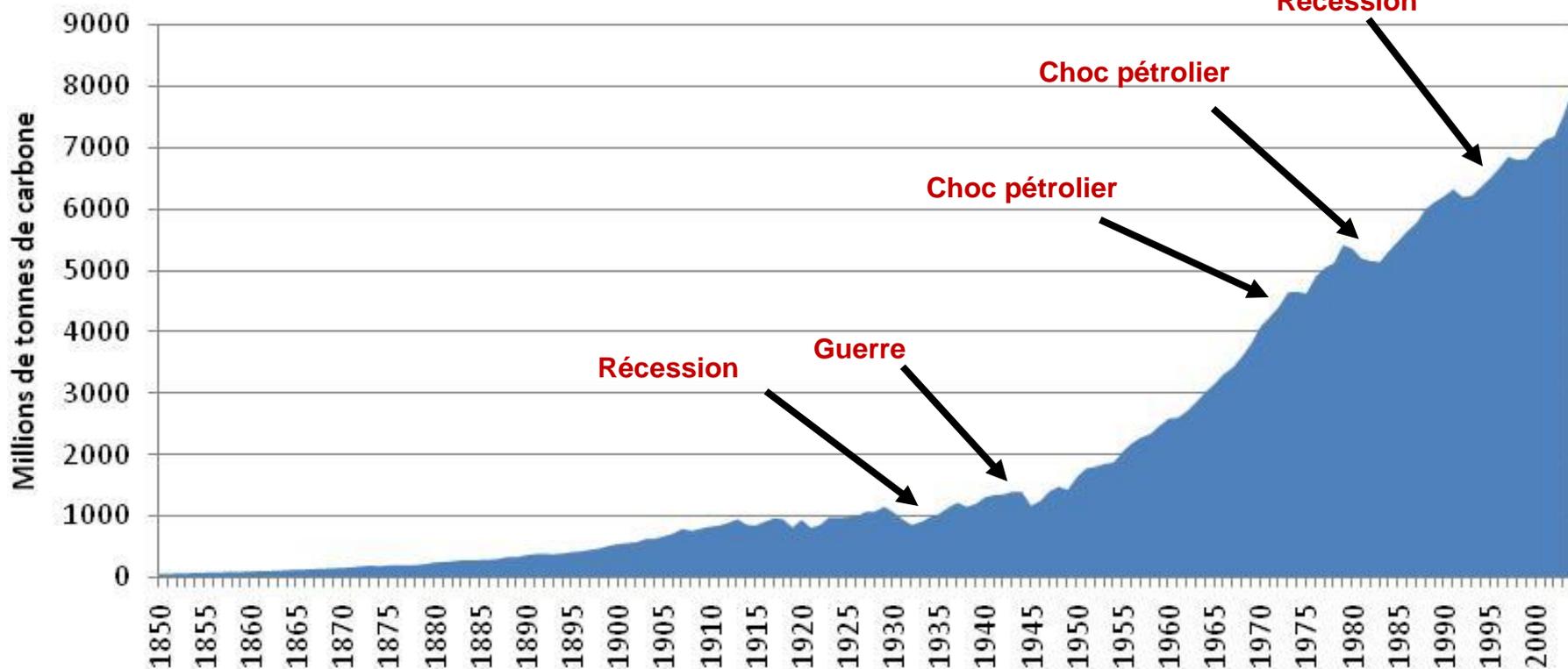
Une humanité avide de carbone

Source : Carbon Dioxide Information Analysis Center



Emissions annuelles mondiales de CO2

1850 - 2004

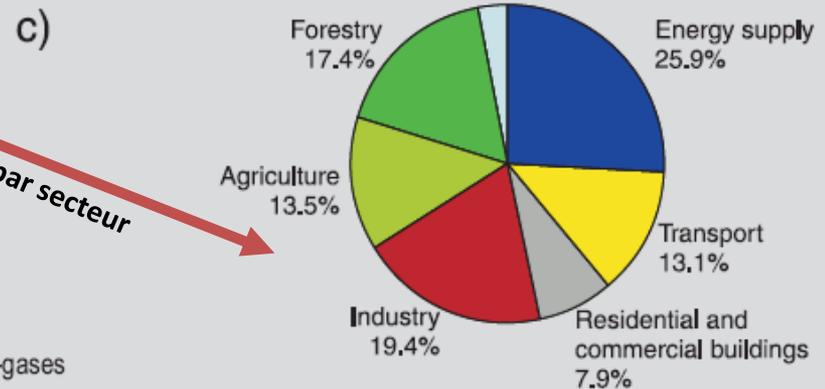
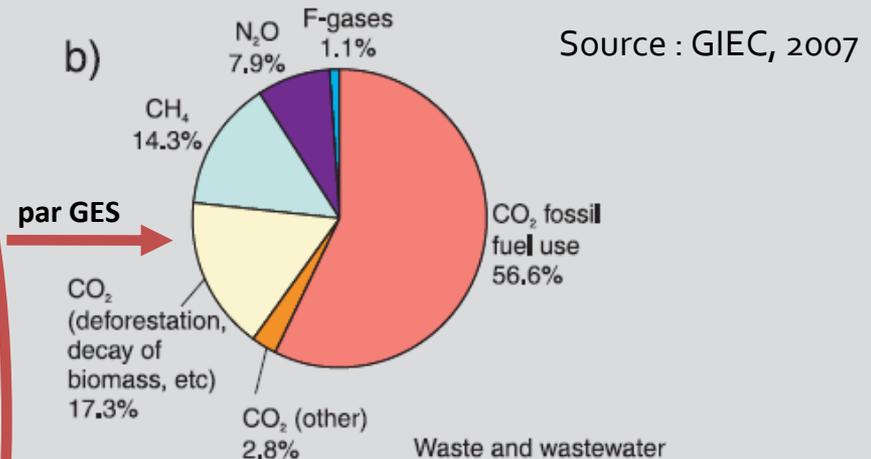
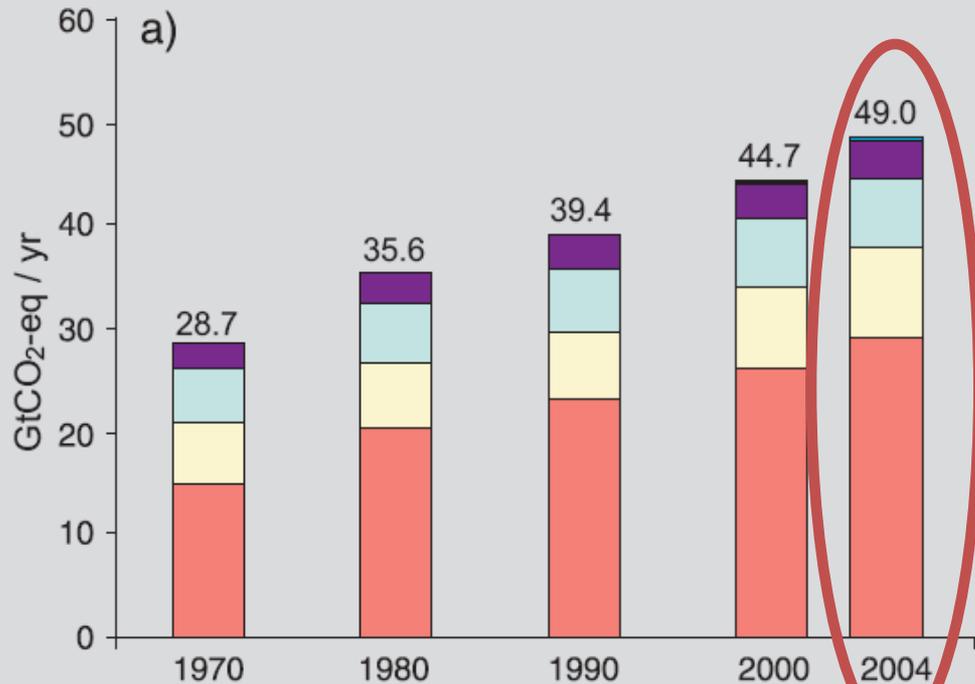


Le CO₂, notamment forestier, principal GES



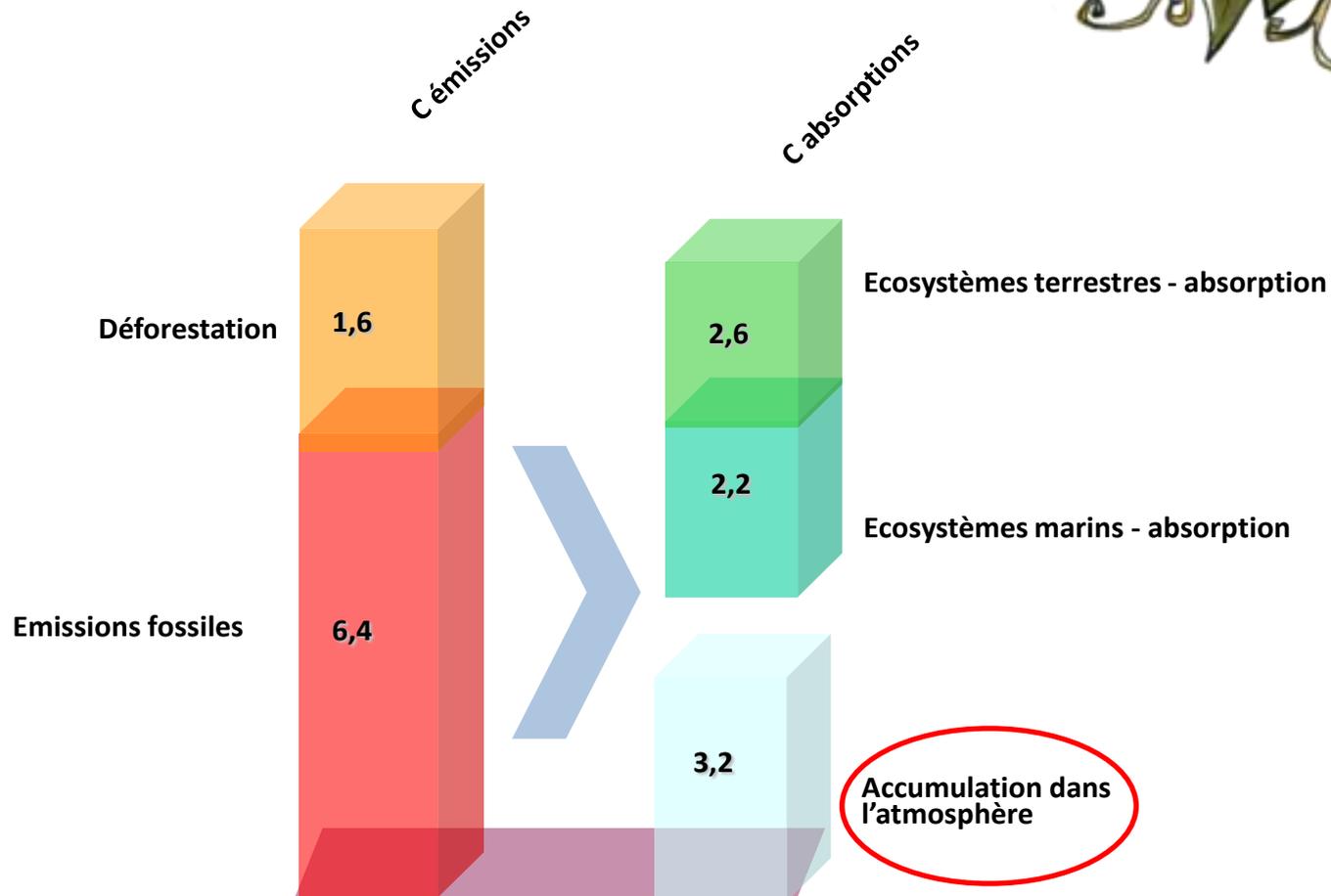
Le CO₂ est le **principal** gaz à effet de serre >75%

La **forêt** est le **troisième** secteur le plus contributeur 17,4%



Source : GIEC, 2007

Un bilan carbone mondial en déséquilibre



Source : GIEC, 2007

SOMMAIRE



1. MECANISMES DE BASE

2. CONSTATS FAITS PAR LE GIEC

3. EVOLUTIONS ATTENDUES DANS LE FUTUR

4. ROLE DES ECOSYSTEMES DANS LA REGULATION DU CLIMAT

AR4, 2007 : les scénarios du GIEC



Changements de température sur 2090-2099 par rapport à une moyenne sur la période 1980-1999

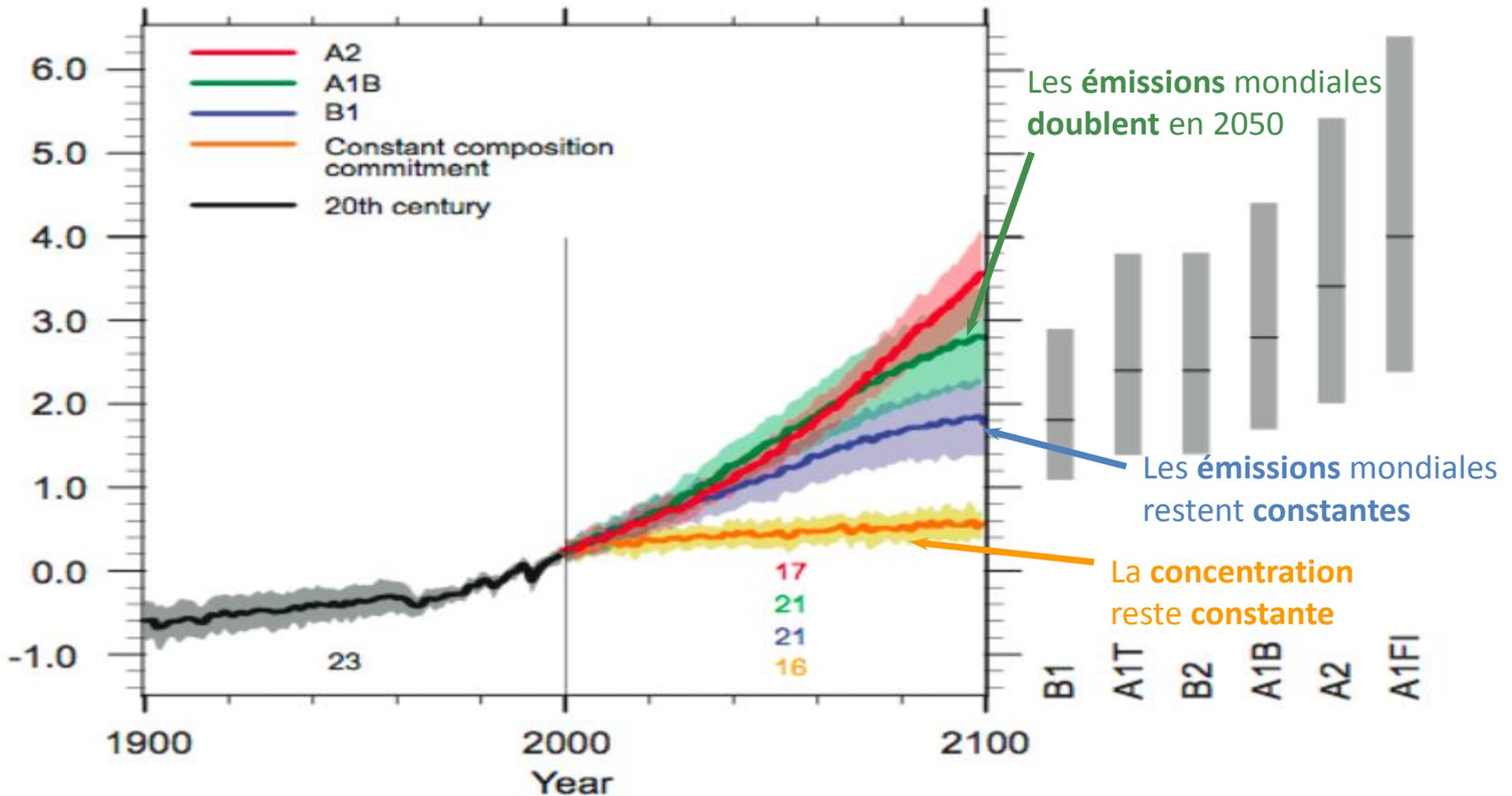
<i>(Source : GIEC, 2007)</i>	Objectifs plus économiques	Objectifs plus environnementaux
<u>Globalisation</u> (Monde homogène)	A1 Croissance économique rapide (groupes: A1T/A1B/A1FI) 1,4 – 6,4 °C	B1 Durabilité environnementale globale 1,1 – 2,9 °C
<u>Régionalisation</u> (Monde hétérogène)	A2 Développement économique avec une orientation régionale 2,0 – 5,4 °C	B2 Durabilité environnementale locale 1,4 – 3,8 °C

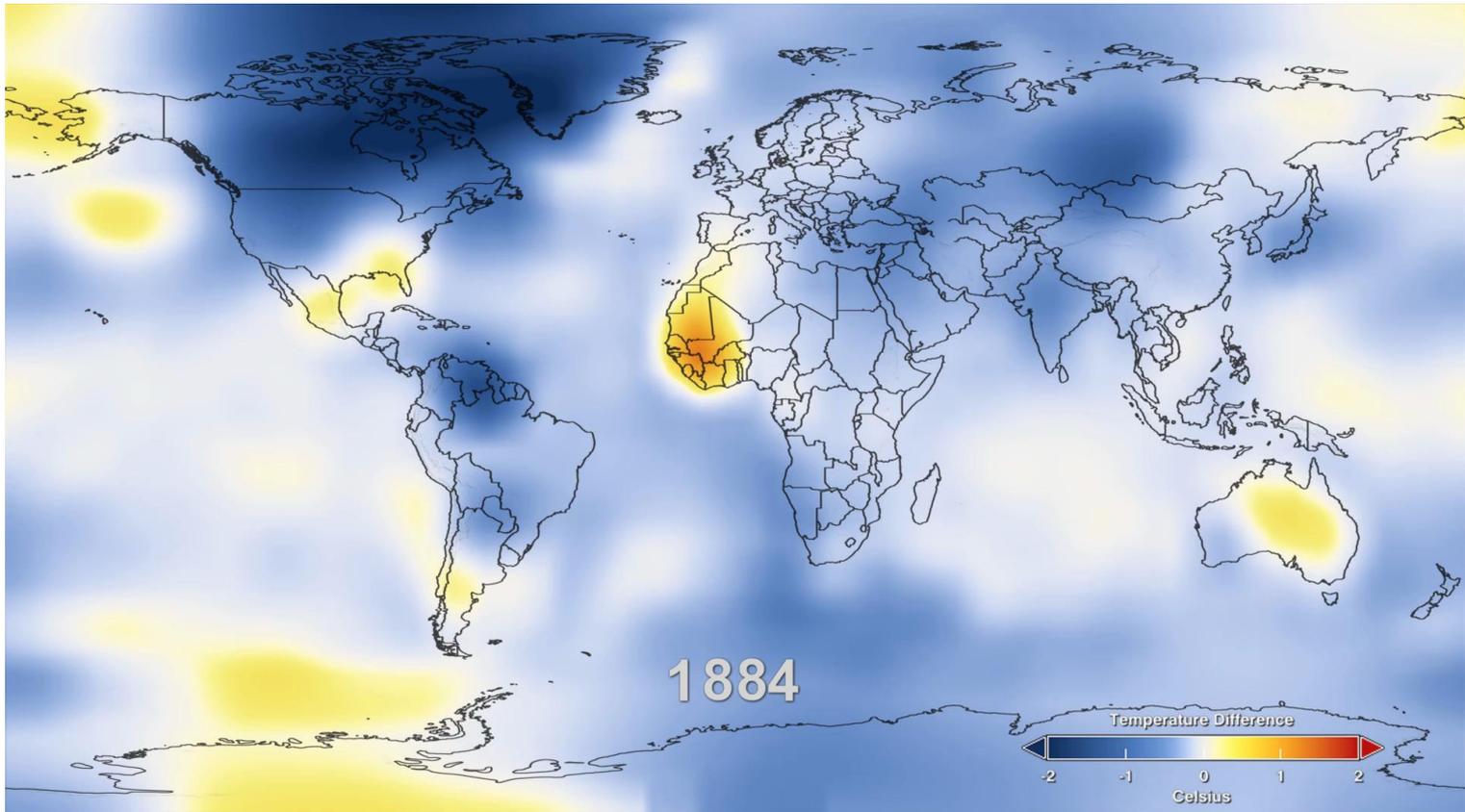
Les scénarios du GIEC



Évolution de la température moyenne de l'air au niveau du sol, selon les scénarii

(GIEC, 2007)





Evolution du réchauffement global de 1884 à 2011

Des perspectives inquiétantes en Afrique



D'ici **2020**, **75 à 250 millions** de personnes devraient souffrir d'un **stress hydrique** accentué par les changements climatiques.

D'ici **2020**, dans certains pays, le **rendement de l'agriculture pluviale** pourrait chuter de **50 %**, avec de lourdes conséquences en matière de sécurité alimentaire et de malnutrition.

D'ici **2100**, l'élévation anticipée du **niveau de la mer** affectera les basses terres littorales fortement peuplées. Le coût d'adaptation sera de **5 à 10 %** du PIB des pays côtiers.

D'ici **2080**, selon plusieurs scénarios climatiques, la **superficie des terres arides et semi-arides** pourrait augmenter de **5 à 8 %**.

Source : GIEC, 2007 ; degré de confiance élevé à très élevé

Impacts lourds sur la forêt et l'agriculture 1/2



Phénomène

Probabilité

Principales incidences agriculture/forêt

Journées et nuits froides moins nombreuses et moins froides, journées et nuits chaudes plus nombreuses et plus chaudes, sur la plupart des terres émergées

Pratiquement certain

Hausse des rendements dans les régions froides, baisse dans les régions chaudes ; invasions d'insectes plus fréquentes

Périodes ou vagues de chaleur plus fréquentes

Très probable

Baisse des rendements dans les régions chaudes en raison du stress thermique ; risque accru d'incendies

Fortes précipitations plus fréquentes dans la plupart des régions

Très probable

Perte de récoltes ; érosion des sols ; impossibilité de cultiver les terres détrempées

Impacts lourds sur la forêt et l'agriculture 2/2



Phénomène

Probabilité

Principales incidences agriculture/forêt

Progression de la sécheresse

Probable

Dégradation des sols ; baisse des rendements ou perte de récoltes ; mortalité plus fréquente du bétail ; risque accru d'incendies

Augmentation de l'activité cyclonique intense

Probable

Perte de récoltes ; déracinement d'arbres par le vent ; dégâts causés aux récifs coralliens

Incidence accrue des épisodes d'élévation extrême du niveau de la mer (à l'exception des tsunamis)

Probable

Salinisation des eaux d'irrigation, des estuaires et des systèmes d'eau douce

0

1

2

3

4

5 °C

EAU

Accroissement des ressources disponibles dans les zones tropicales humides et aux hautes latitudes

Diminution des ressources disponibles et accentuation de la sécheresse aux latitudes moyennes et dans les zones semi-arides des basses latitudes

Exposition de centaines de millions de personnes à un stress hydrique accru

ÉCOSYSTÈMES

Risque d'extinction accru pour 30 % des espèces

Extinctions majeures[†] dans le monde entier

Blanchissement accru des coraux

Blanchissement de la plupart des coraux

Très forte mortalité des coraux

Tendance de la biosphère terrestre à devenir une source nette de carbone car : ~15 %

~40 % des écosystèmes sont touchés

Risque croissant de modification des aires de répartition des espèces et de feux incontrôlés

Modification des écosystèmes due à l'affaiblissement de la circulation méridienne océanique

PRODUCTION ALIMENTAIRE

Incidences négatives complexes et localisées sur les petits propriétaires, les agriculteurs pratiquant une agriculture de subsistance et les pêcheurs

Tendance à la baisse du rendement des cultures céréalières aux basses latitudes

Tendance à la hausse du rendement de certaines cultures céréalières aux latitudes moyennes et élevées

Baisse du rendement de toutes les cultures céréalières aux basses latitudes

Baisse du rendement des cultures céréalières dans certaines régions

CÔTES

Augmentation des dégâts provoqués par les crues et les tempêtes

Pertes d'environ 30 % des zones humides côtières de la planète

Des millions de personnes supplémentaires pourraient être victimes d'inondations côtières chaque année

SANTÉ

Aggravation des effets de la malnutrition et des maladies diarrhéiques, cardio-respiratoires et infectieuses

Augmentation de la morbidité et de la mortalité due aux vagues de chaleur aux inondations et aux périodes de sécheresse

Migration de certains vecteurs pathogènes

Lourdes conséquences pour les services sanitaires

0

1

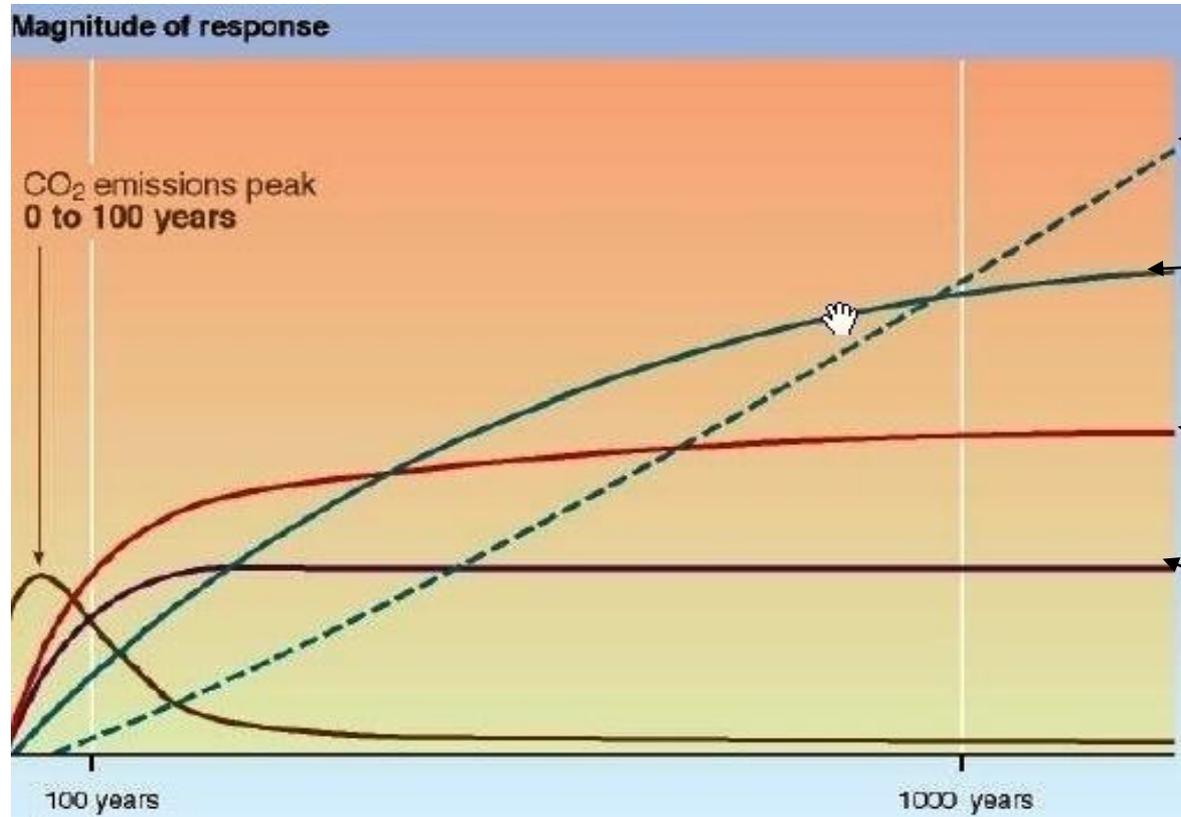
2

3

4

5 °C

Et si on agissait de suite ?



- Élévation du niveau des océans due à la fonte des glaces
- Élévation du niveau des océans due à la dilatation de l'eau de mer
- Température moyenne
- Concentration en CO₂
- Hypothèse : évolution des émissions de CO₂

L'arrêt des perturbations n'est pas immédiat après la stabilisation de la concentration en CO₂, notamment à cause de la « durée de vie » de ce dernier dans l'atmosphère
(Source : *Climate Change 2001, the scientific Basis, GIEC*)

SOMMAIRE



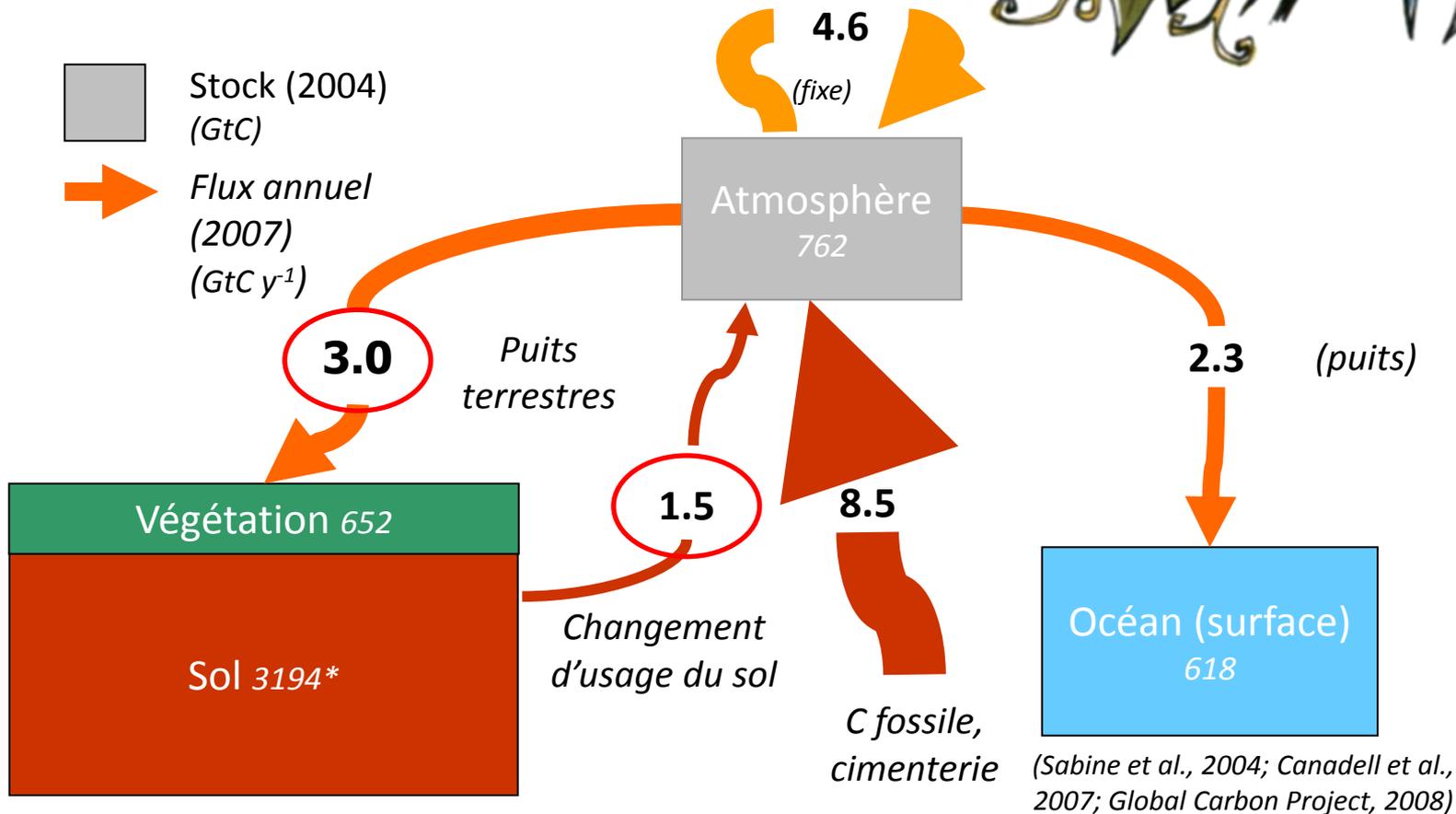
1. MECANISMES DE BASE

2. CONSTATS FAITS PAR LE GIEC

3. EVOLUTIONS ATTENDUES DANS LE FUTUR

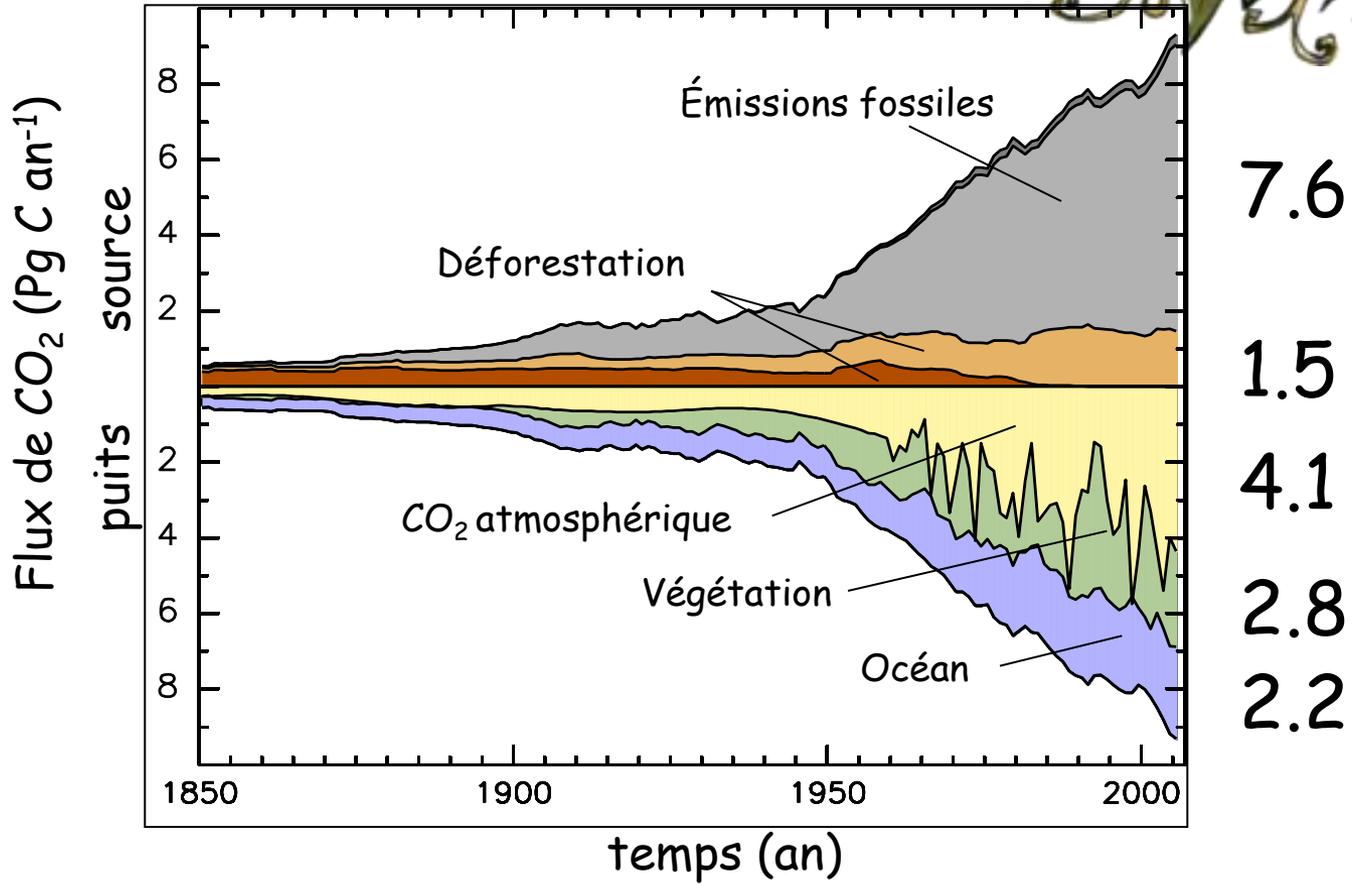
4. ROLE DES ECOSYSTEMES DANS LA REGULATION DU CLIMAT

Les forêts et les sols : des puits de carbone



*: y compris terres humides et pergélisols

Un puits de carbone terrestre fluctuant



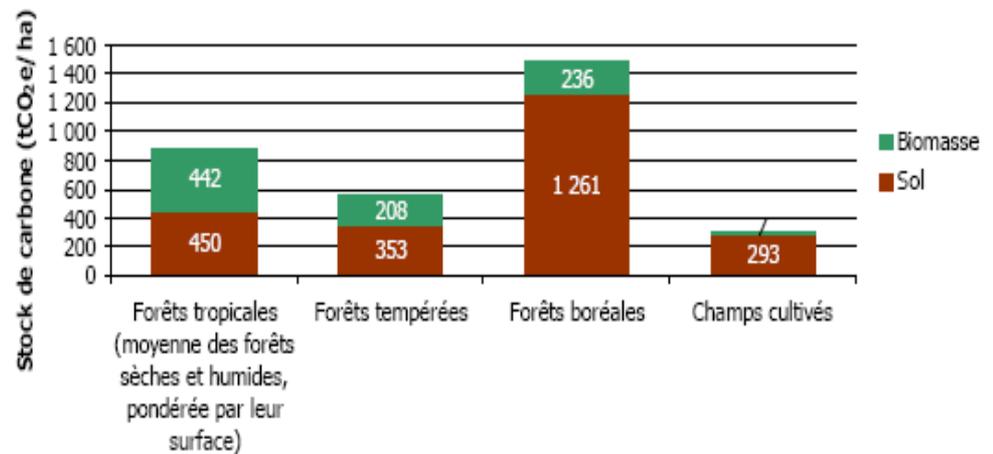
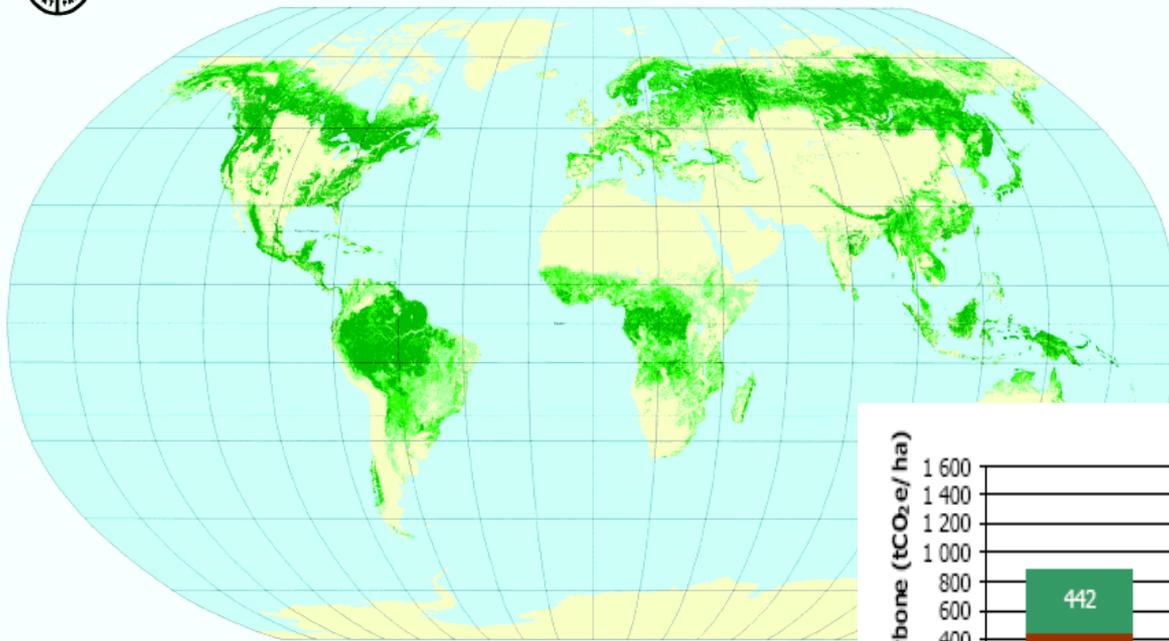
Source : Matthieu Labonne (CEA) d'après Canadell, Le Quere, Raupach et al. (2007)



4 000 Mha de forêts...

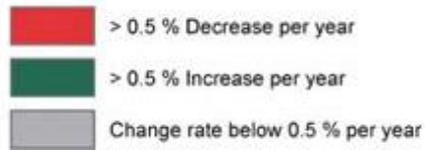
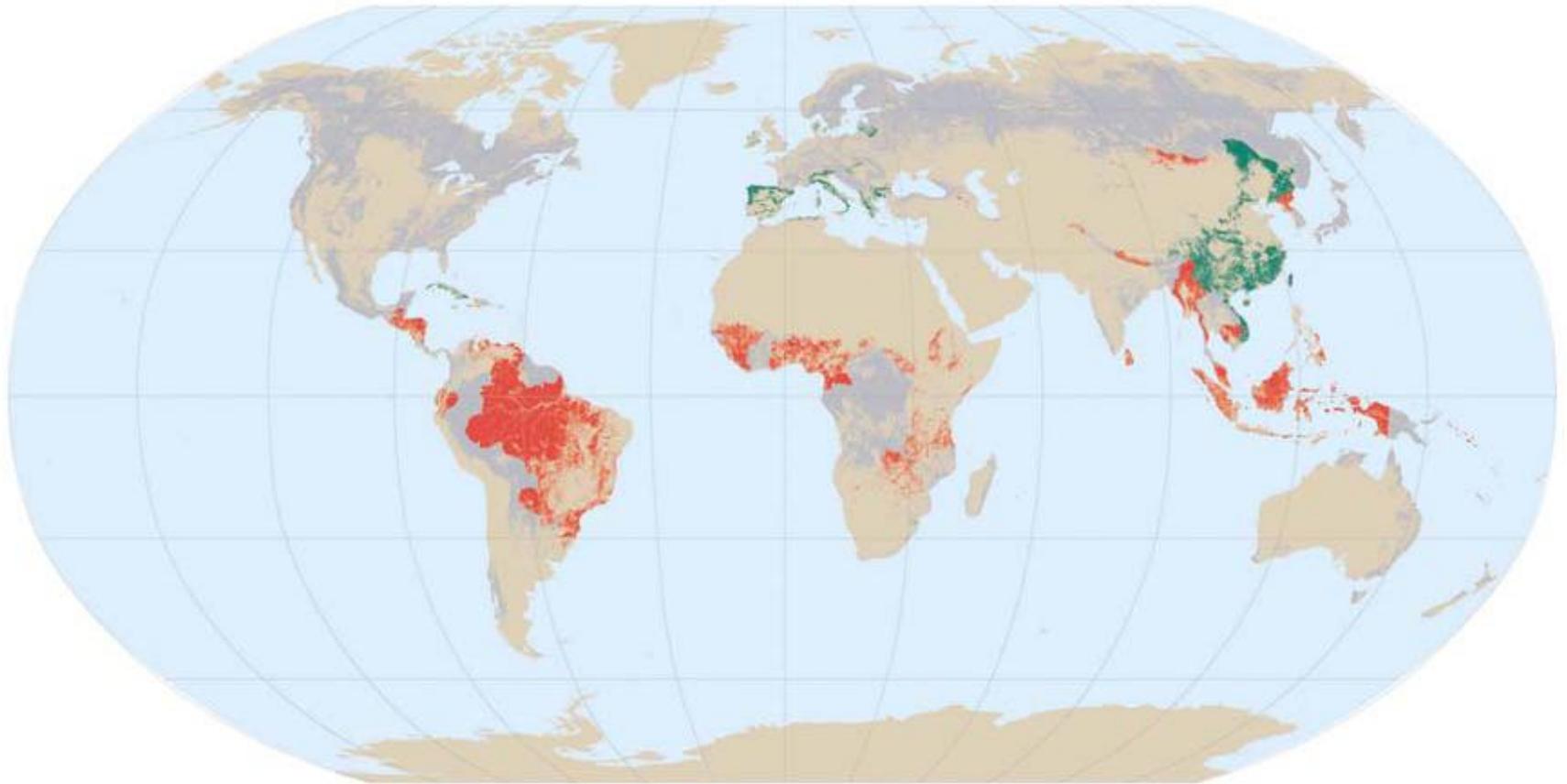


THE WORLD'S FORESTS 2000



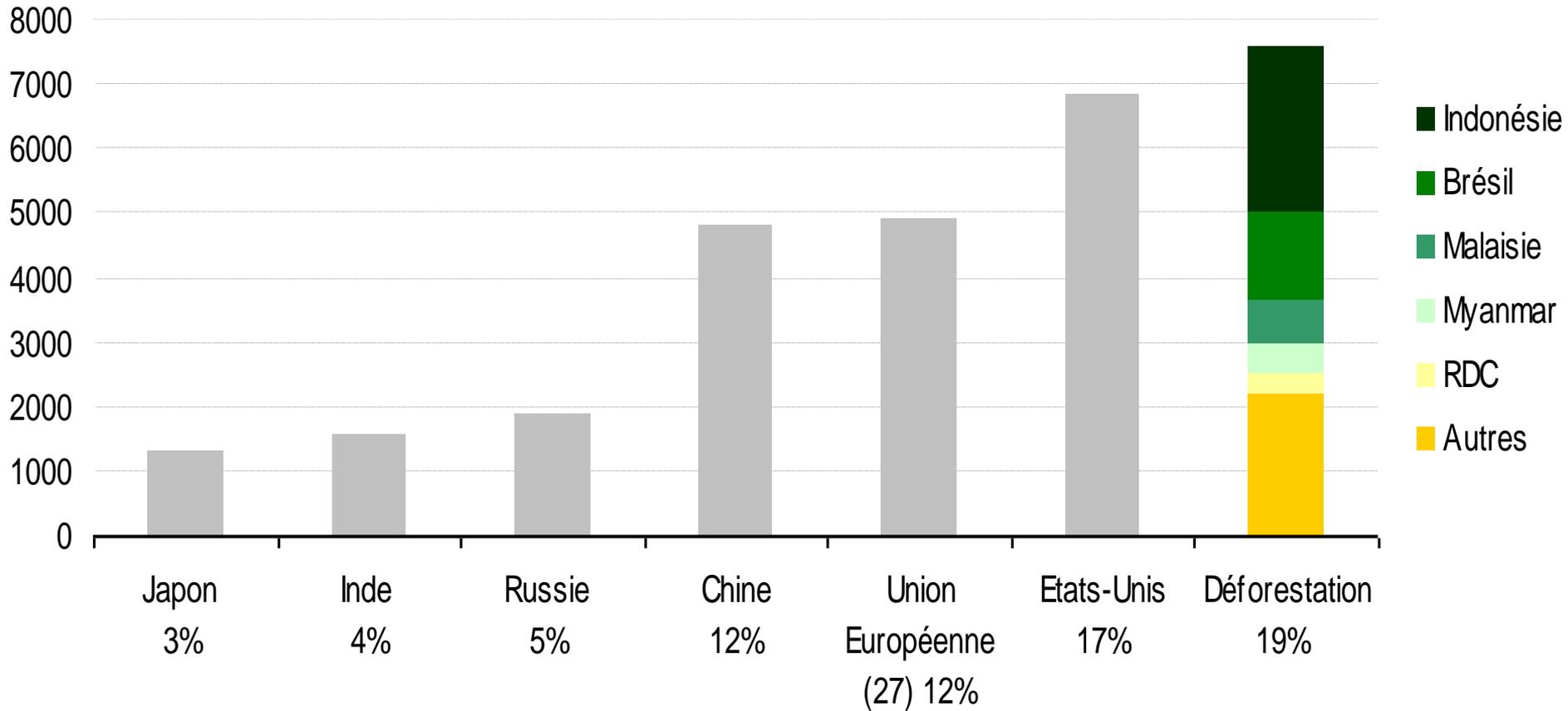
Source : FAO, 2000

Des forêts tropicales menacées

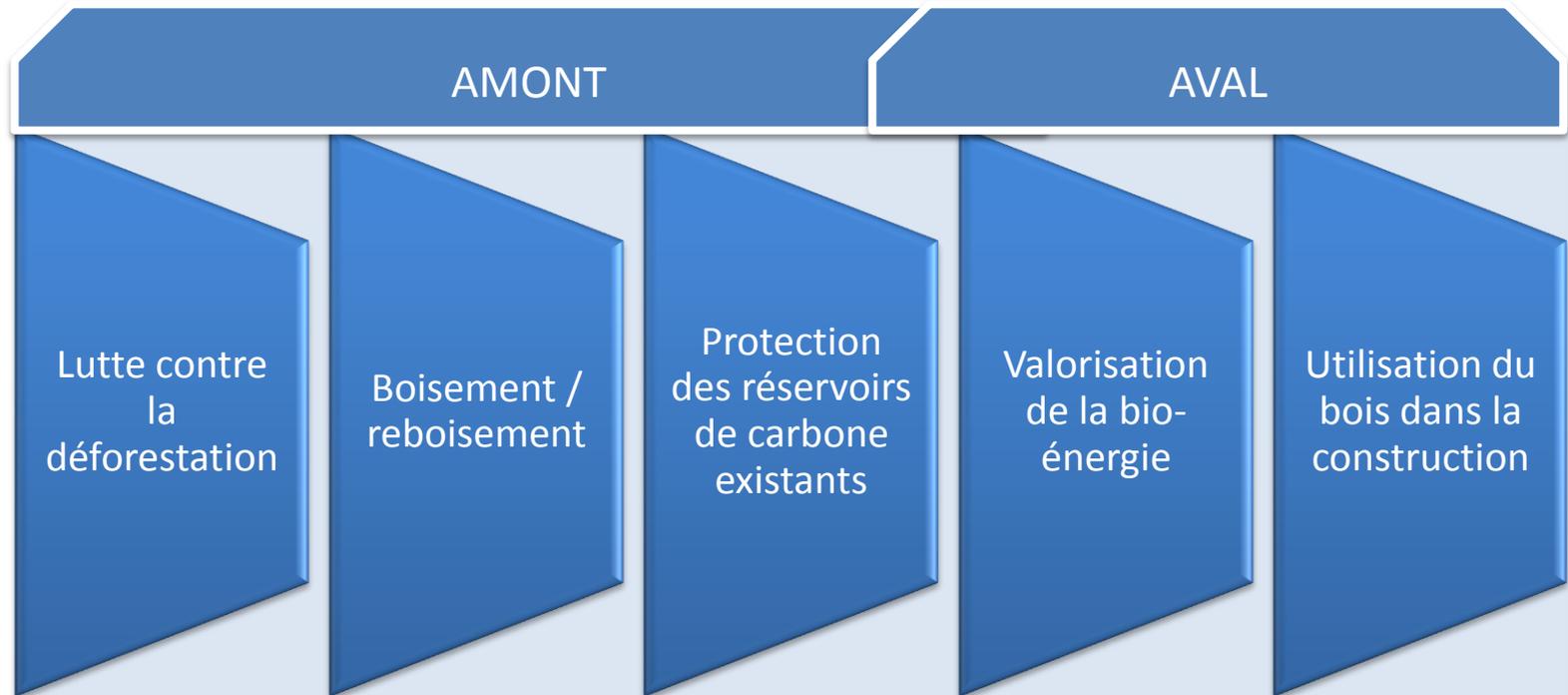


Source : FAO, 2000

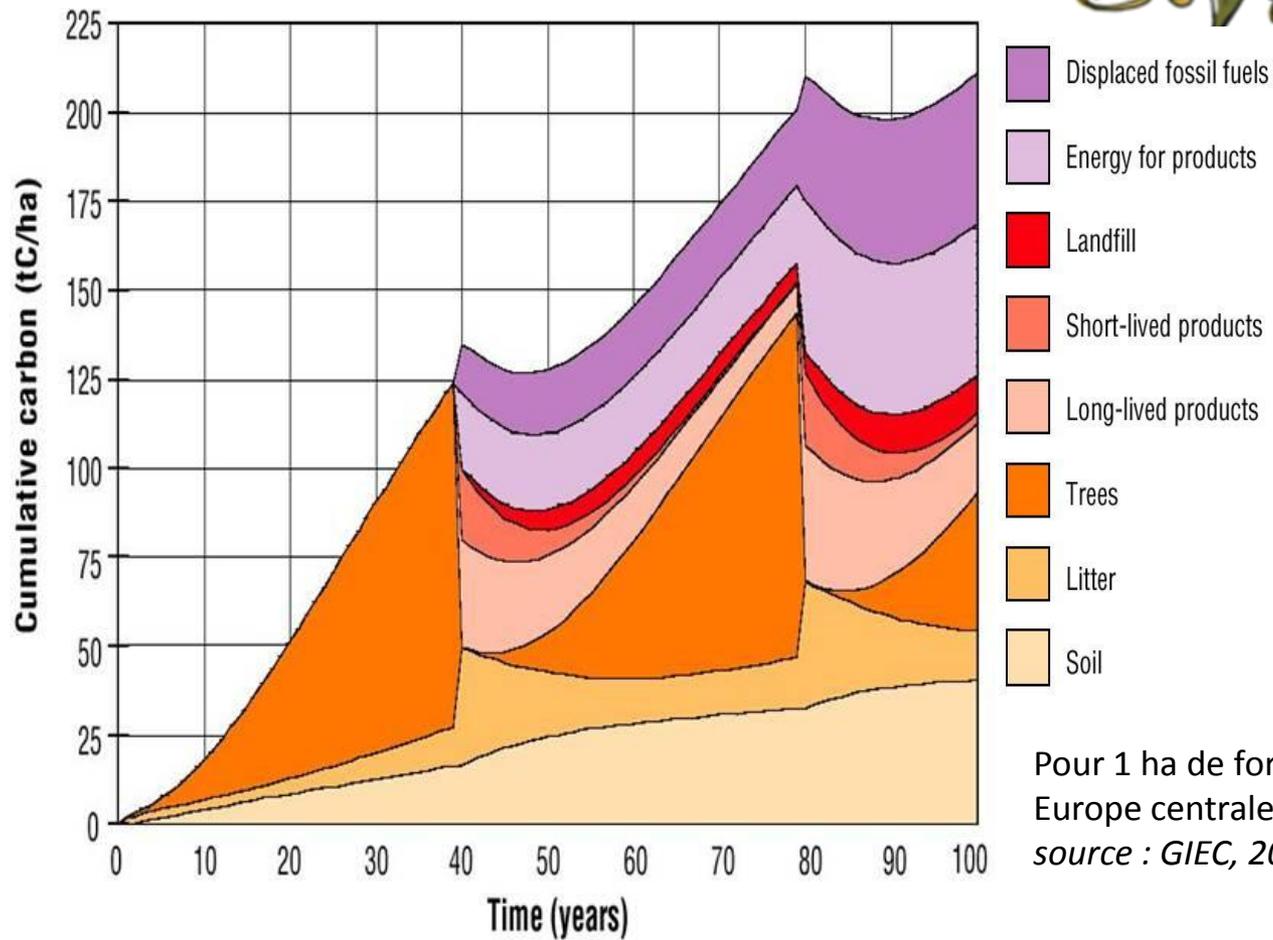
Déforestation : 1/5 du problème climatique



...Mais aussi une partie de la solution climatique



3-S : Séquestration, Stockage, Substitution,



Pour 1 ha de forêt en
Europe centrale
source : GIEC, 2001

SalvaTerra
Bureau d'études en environnement, forêt
agriculture et développement rural
6 rue de Panama
75018 Paris | France
Email : info@salvaterra.fr
Tel : +33 6 66 49 95 31
www.salvaterra.fr

Merci pour votre aimable attention !

