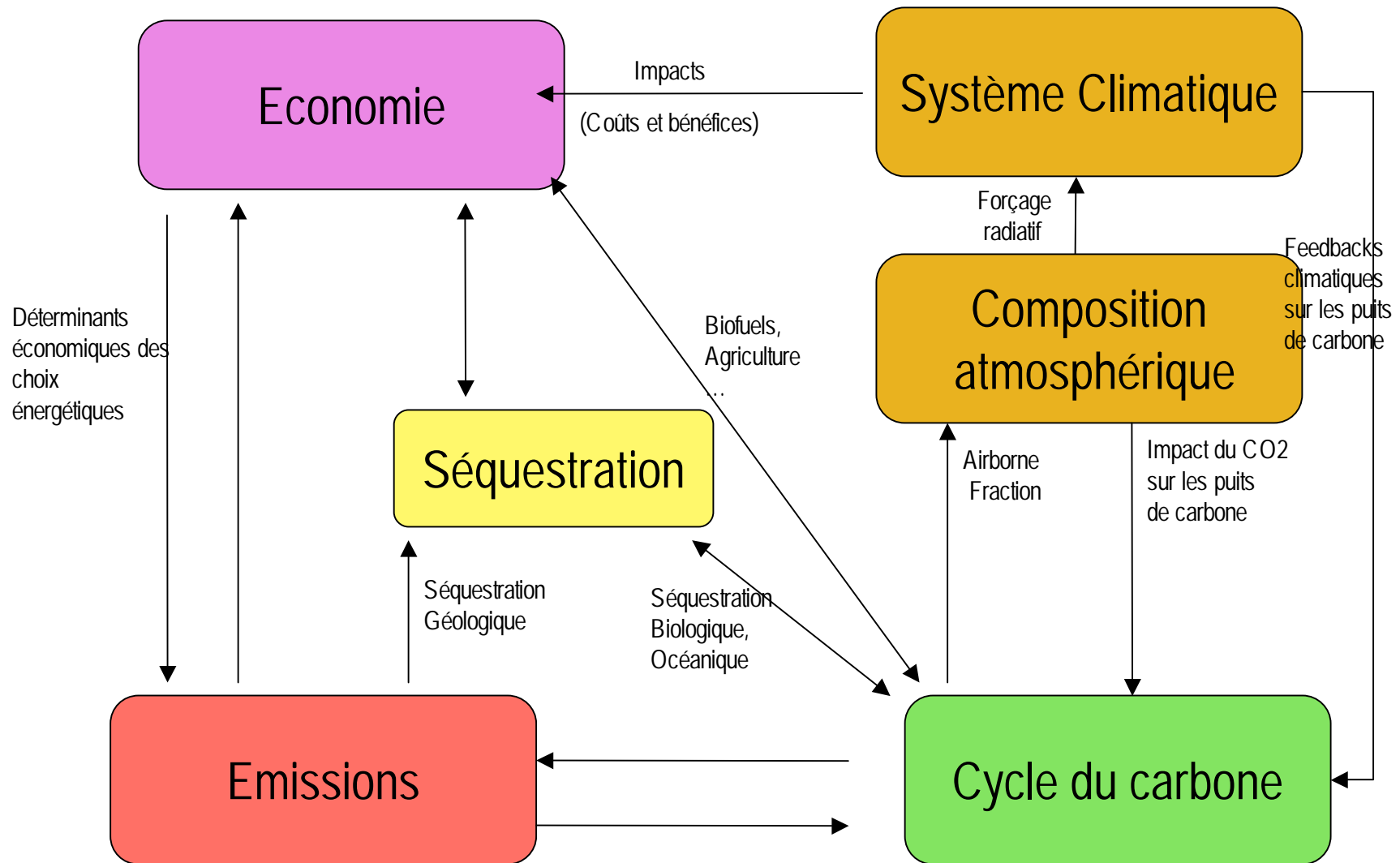


Couplage entre cycle du carbone et politiques de réduction des émissions



P. Ciais, V. Gitz

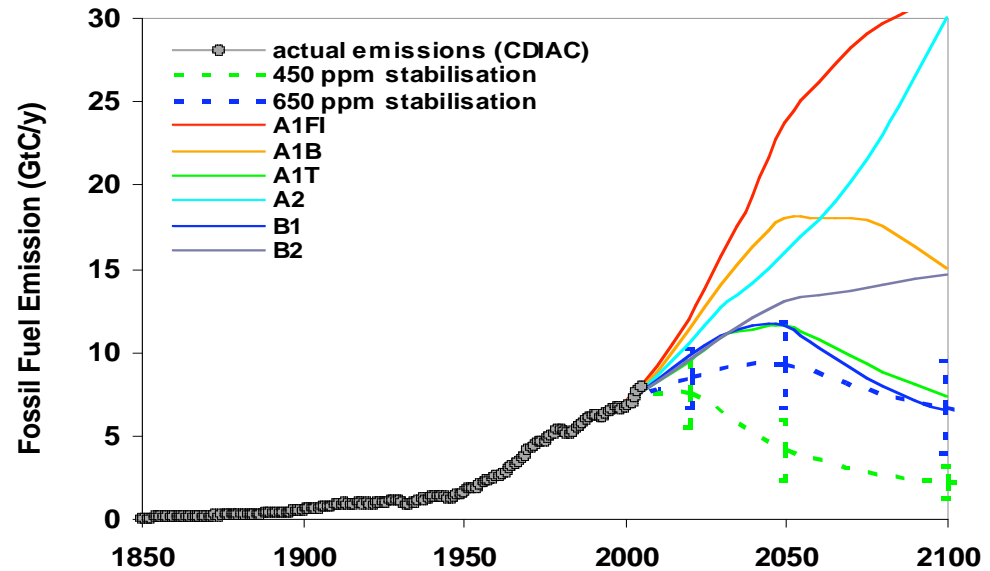


Questions

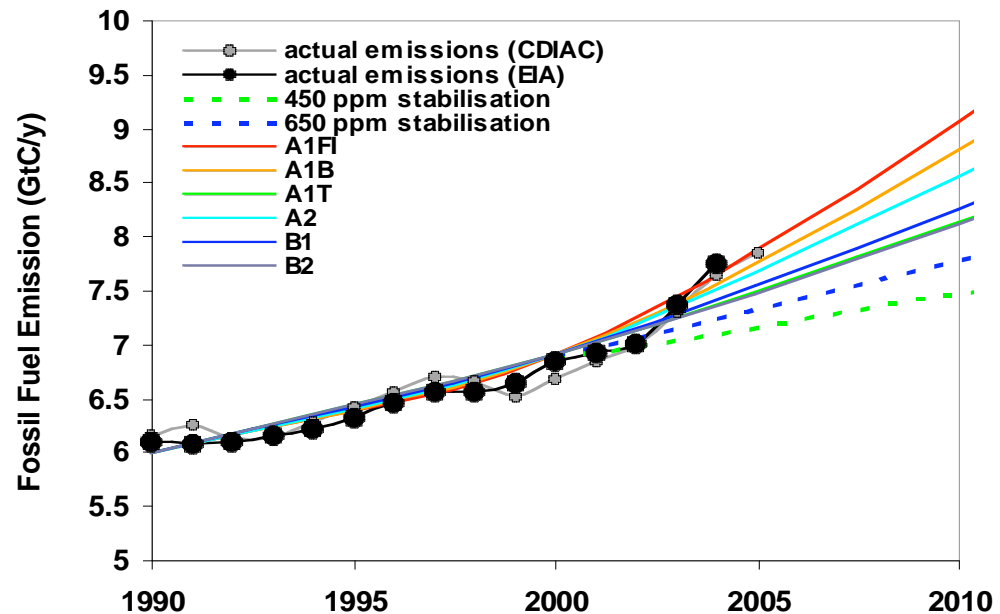
- Quelles sont les trajectoires d'émission des GES qui conservent l'intégrité du climat, et les coûts et bénéfices associés ?
- Quelles sont les possibilités technologiques et économiques de séquestration et de production énergétique adaptées au changement climatique ?
- Quelles sont les rétroactions entre cycles naturels et scénarios d'émission ; Evolution future des puits de carbone océaniques et biosphériques ?
- Quel est le rôle des émissions liées aux changements d'usage des sols par rapport aux énergies fossiles ?
- Quelles sont les incertitudes? les familles de solutions compatibles ?

Une accélération récente des émissions

Comparer: émissions réelles, scénarios d'émission du GIEC, scénarios de stabilisation

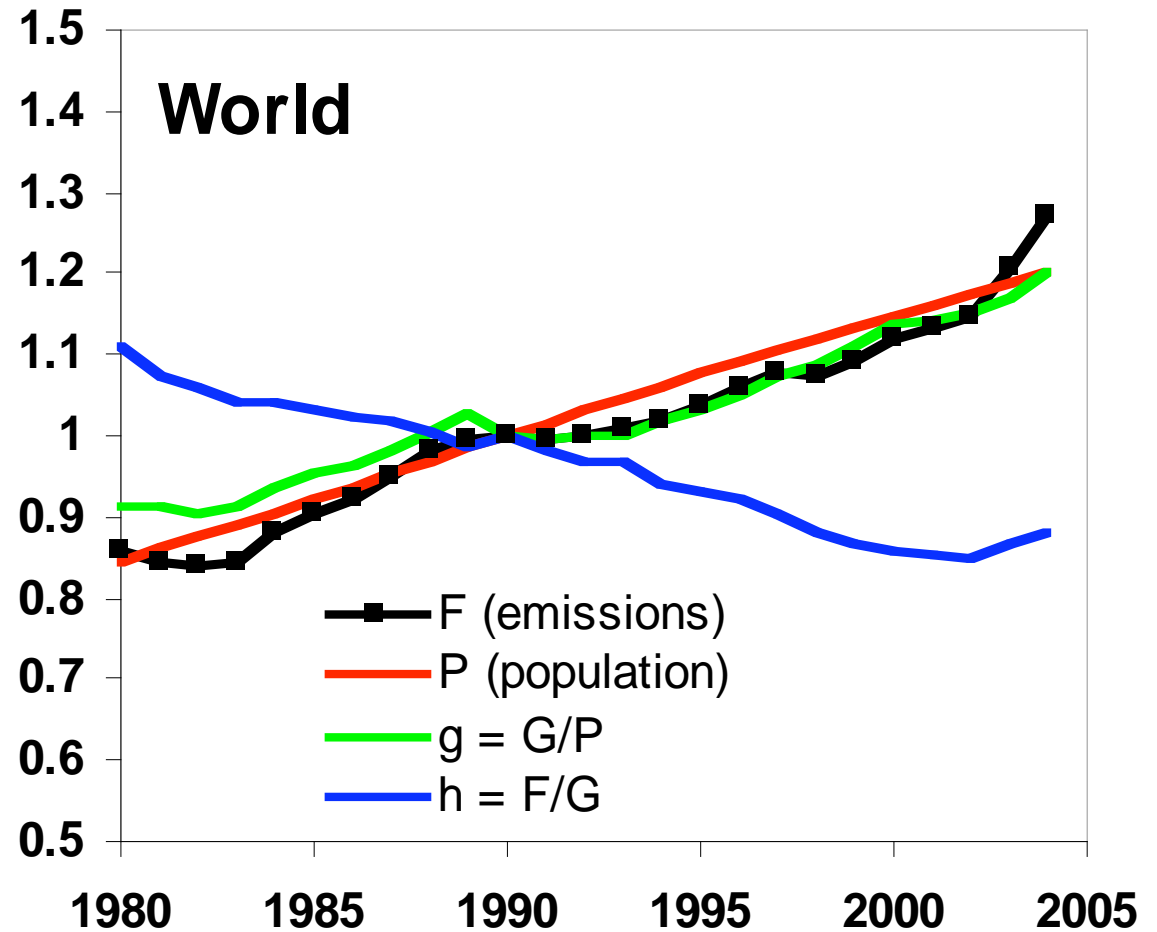
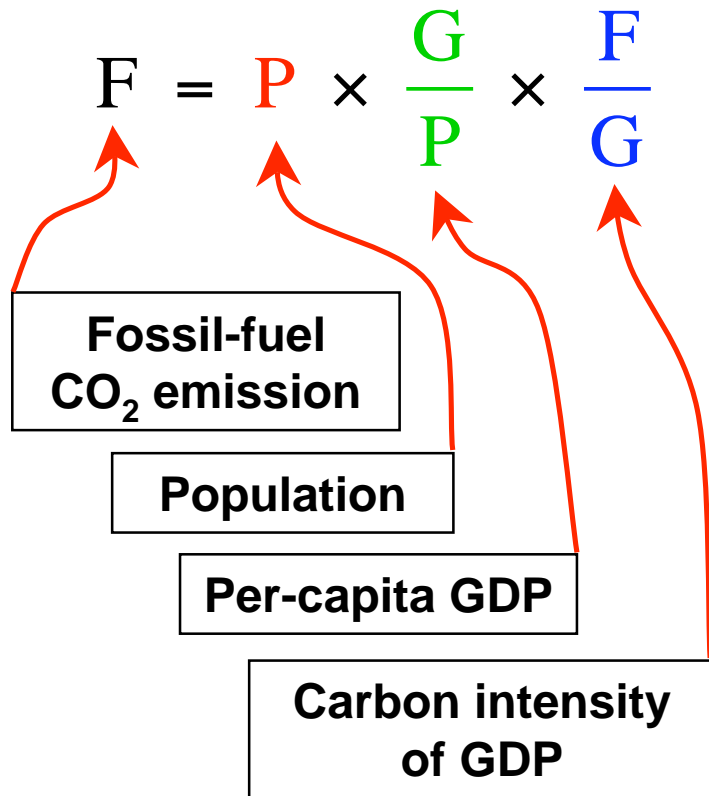


Tous les scénarios sous-estiment les émissions réelles depuis 2000

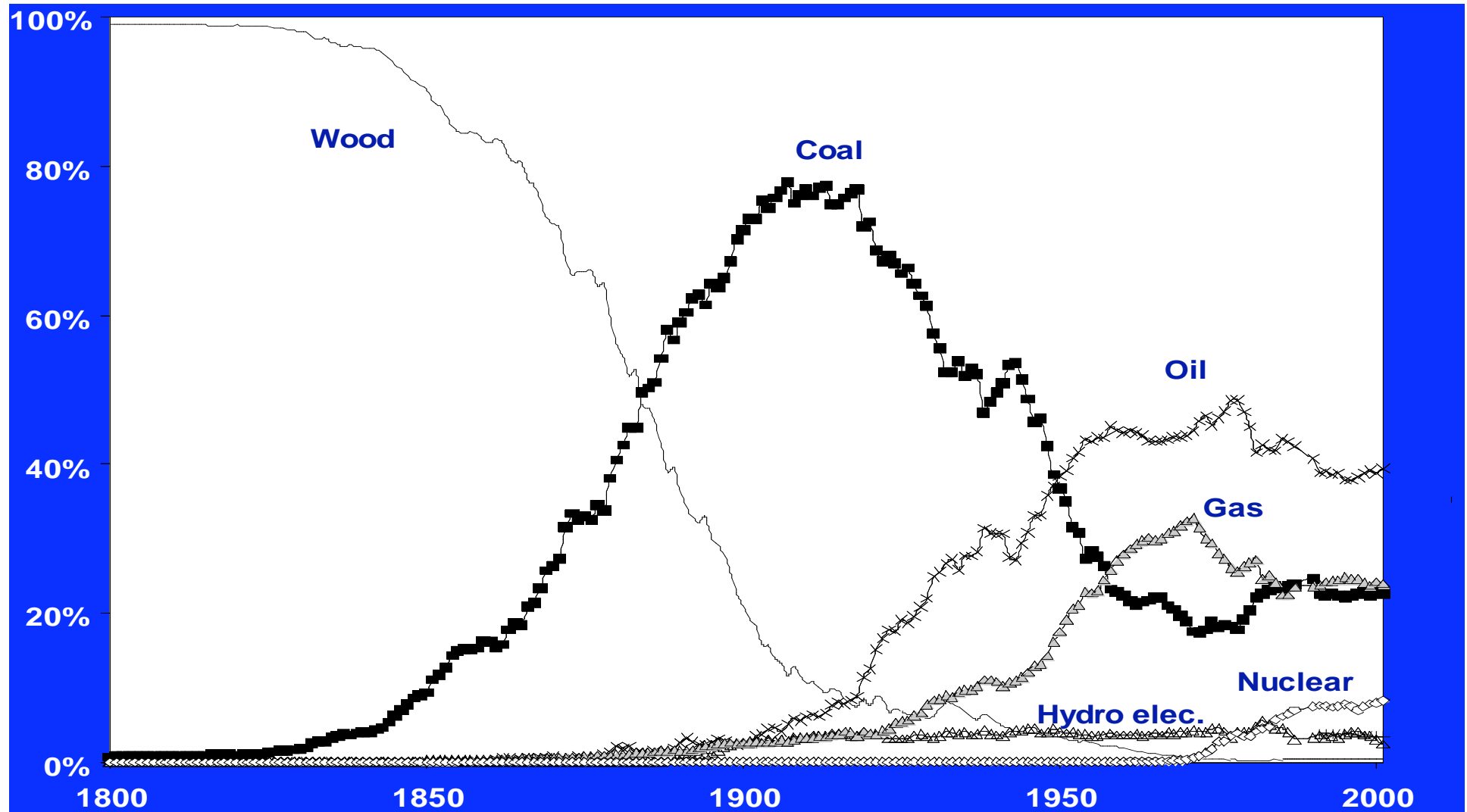


Ce qui contrôle les émissions

- Kaya Identity



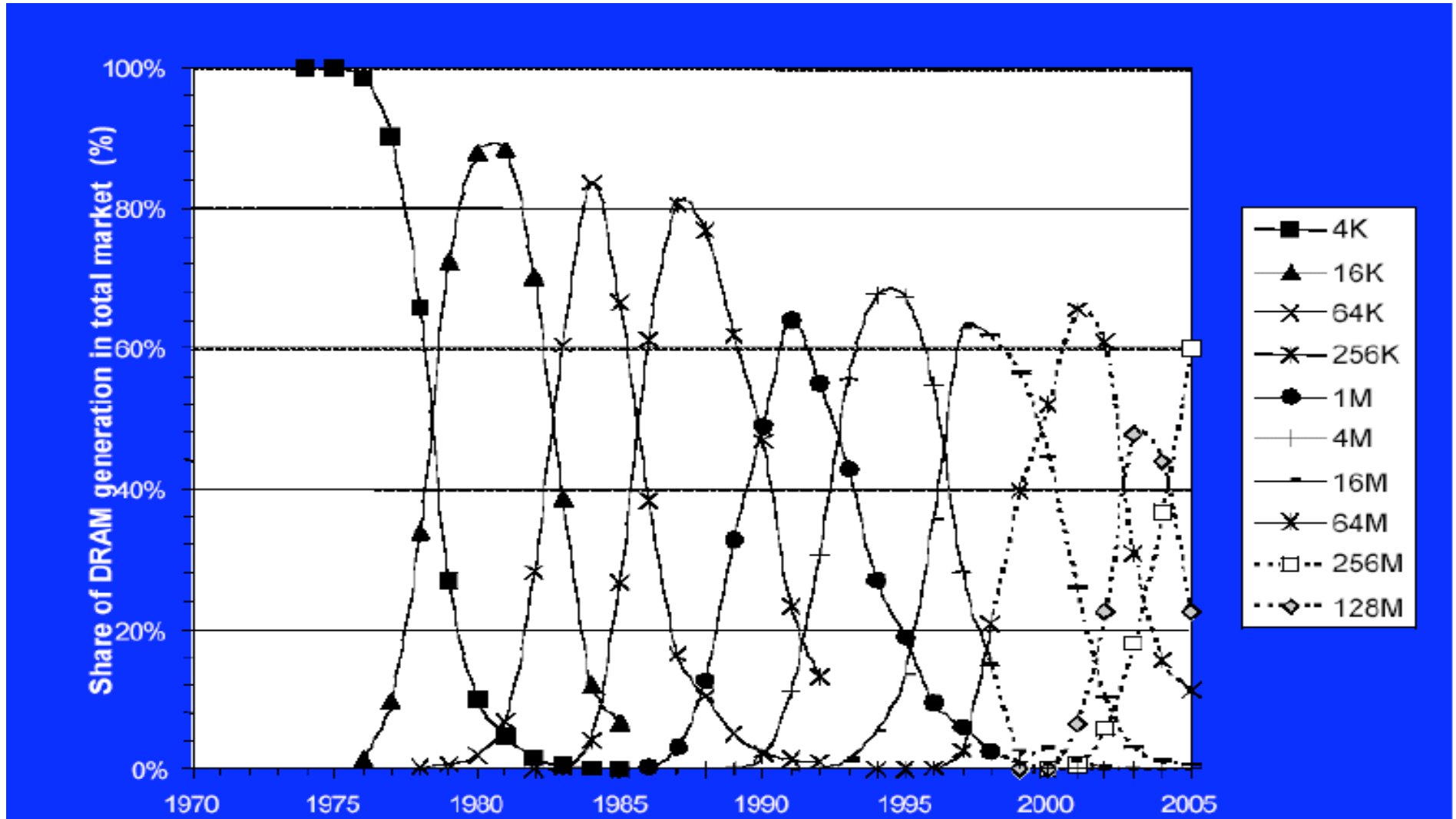
Turnover lent des sources d'énergie : Pas de remplacement évident des énergies fossiles



Source: Nakicenovic and Grubler; IIASA

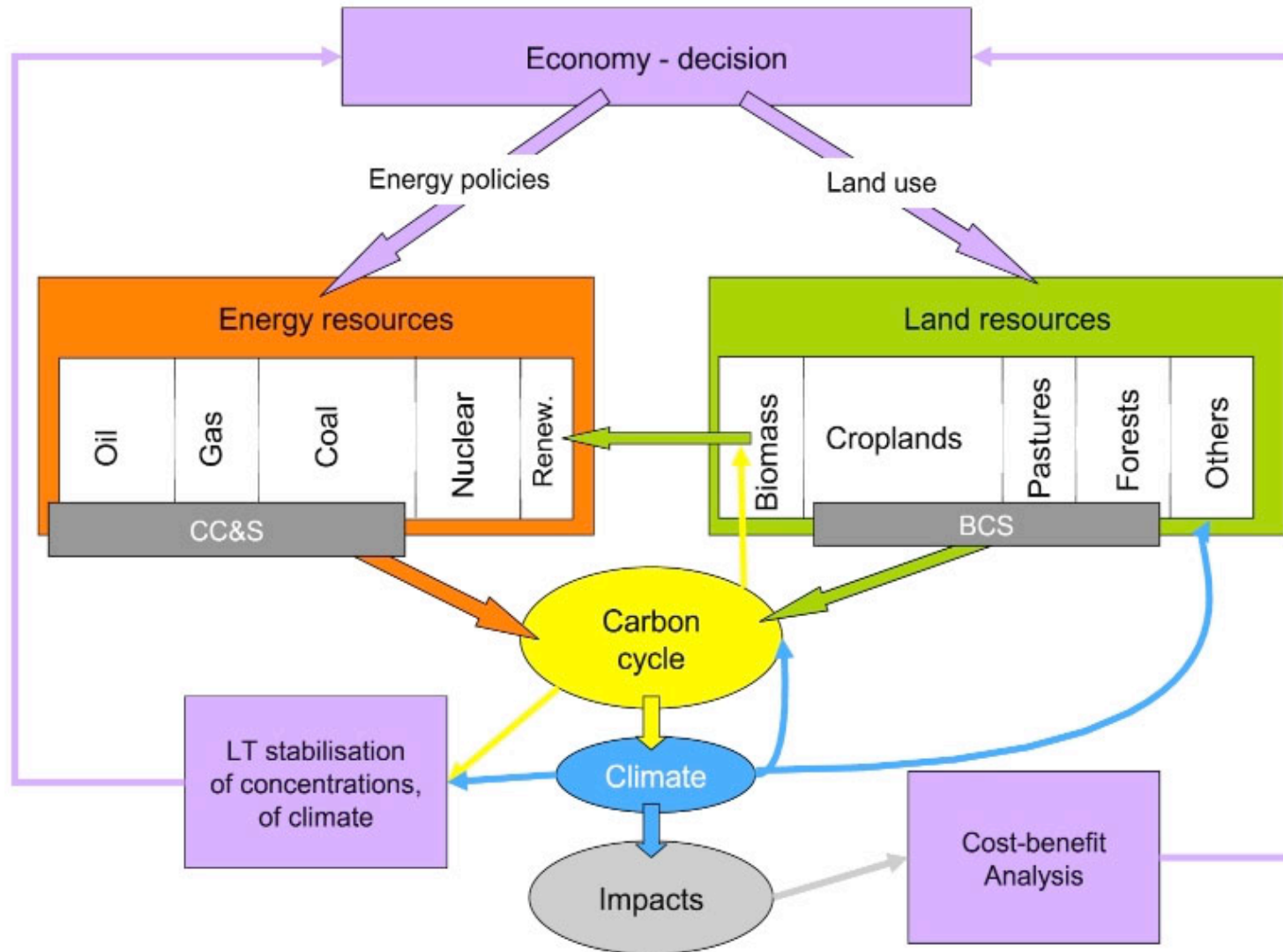
Comparer:

Turnover technologique rapide des DRAM en informatique

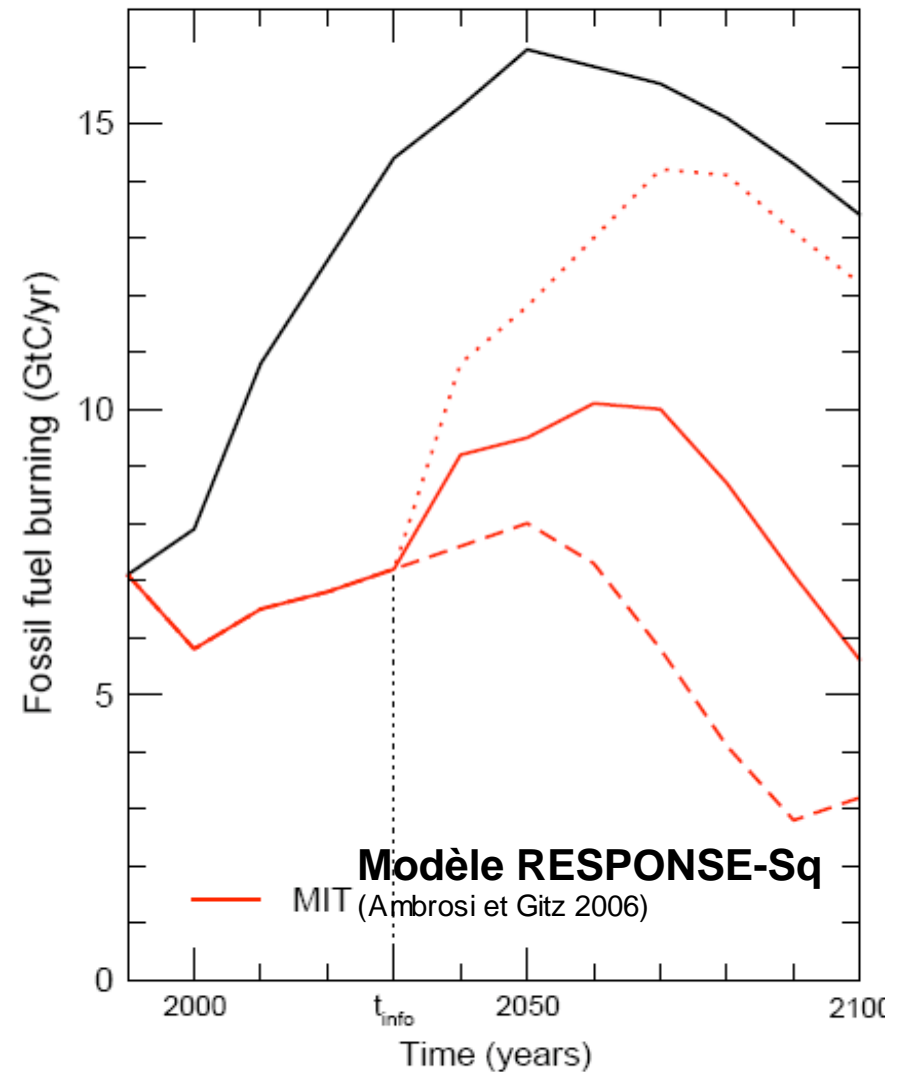
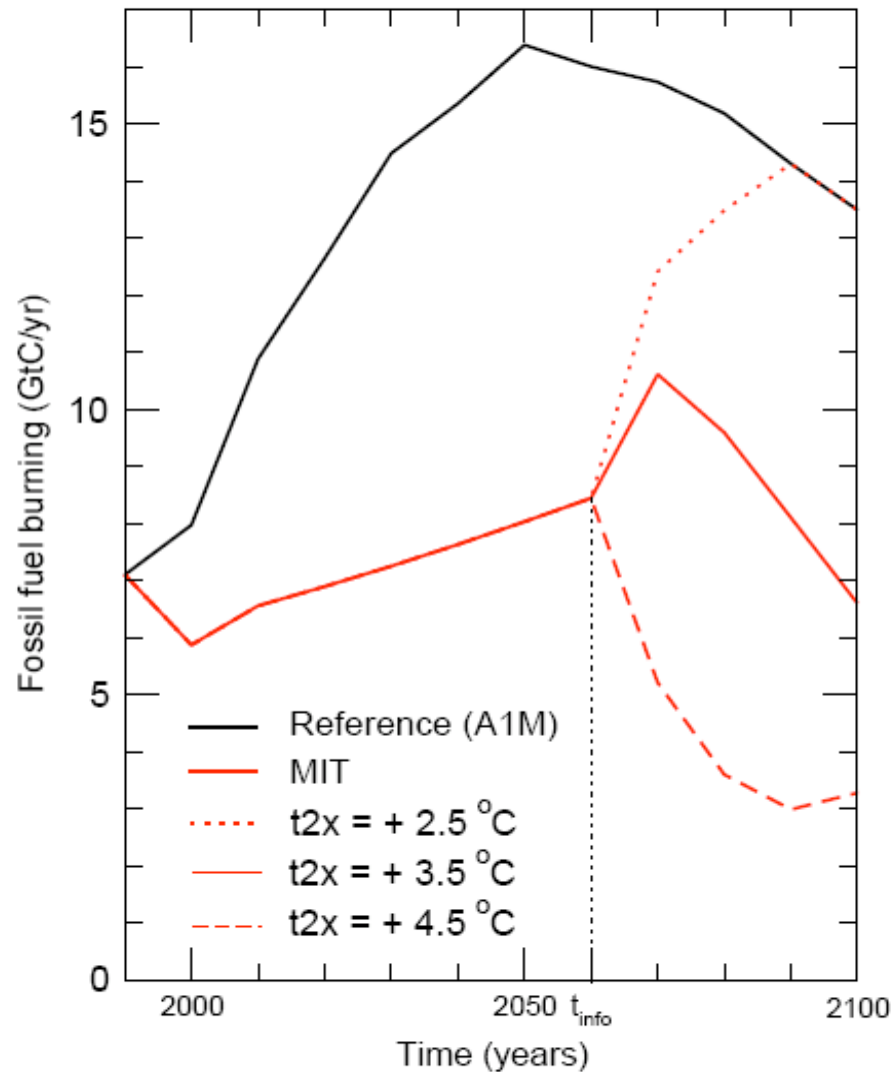


Source: Ausubel and N. V

Une plateforme de Modélisation Intégrée "Compacte"
ECONOMIE / ENERGIE / LAND-USE / CARBONE / CLIMAT
pour l'étude de la décision: modèles REPONSE



SUR LA SENSIBILITE CLIMATIQUE : valeur de l'information



Coûts totaux de la politique climatique sur le XXIème siècle: **4.60** TUS\$₁₉₉₀

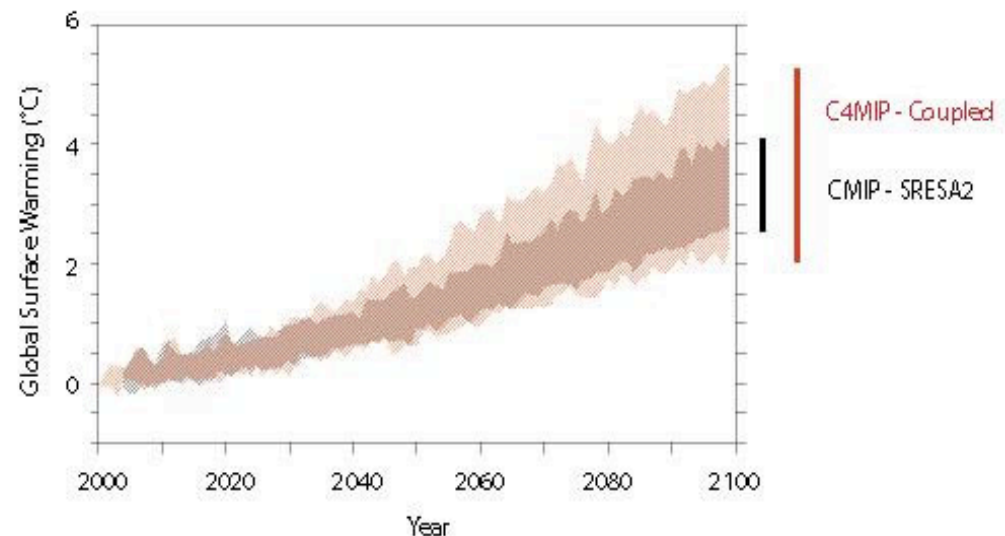
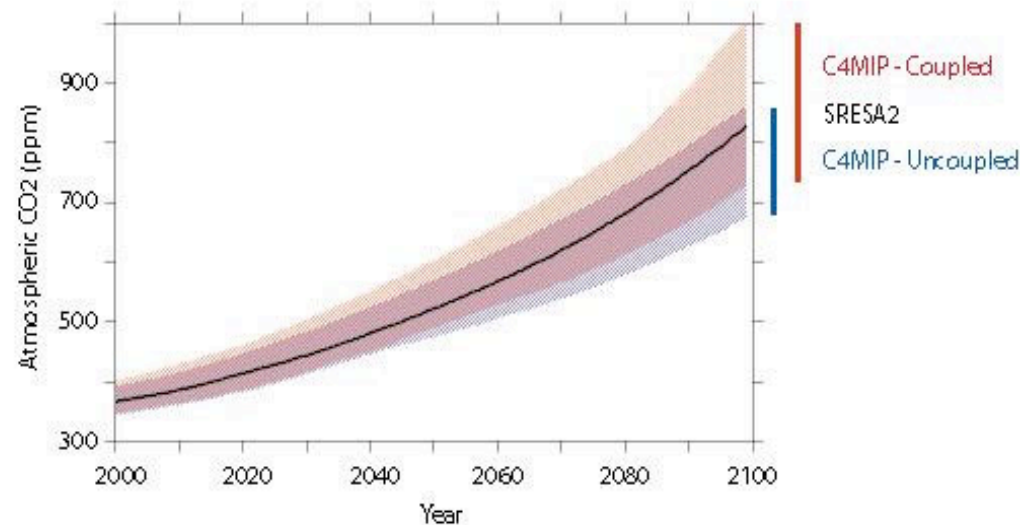


Coûts totaux de la politique climatique sur le XXIème siècle: **4.20** TUS\$₁₉₉₀

Bénéfice économique lié à une accélération de 30 ans de la résolution de l'incertitude sur la valeur de la sensibilité climatique: 440 milliards US\$₁₉₉₀

Or justement, la prise en compte du couplage entre cycle du carbone et climat augmente **l'amplitude** du réchauffement et son **incertitude**

- All models predict a positive feedback of the carbon cycle on climate
- High uncertainty in future CO₂ caused by land uncertainty
- Carbon studies matters as much as economic development scenarios do
- The costs of mitigation may increase if uncertainty is kept high



Friedlingstein et al, J. Climate, 2006

EFFETS CLIMATIQUE DE PROJETS
(10GtC) de

MITIGATION

SEQUESTRATION

BIOLOGIQUE TEMPORAIRE (50 ans)

SEQUESTRATION OCEANIQUE

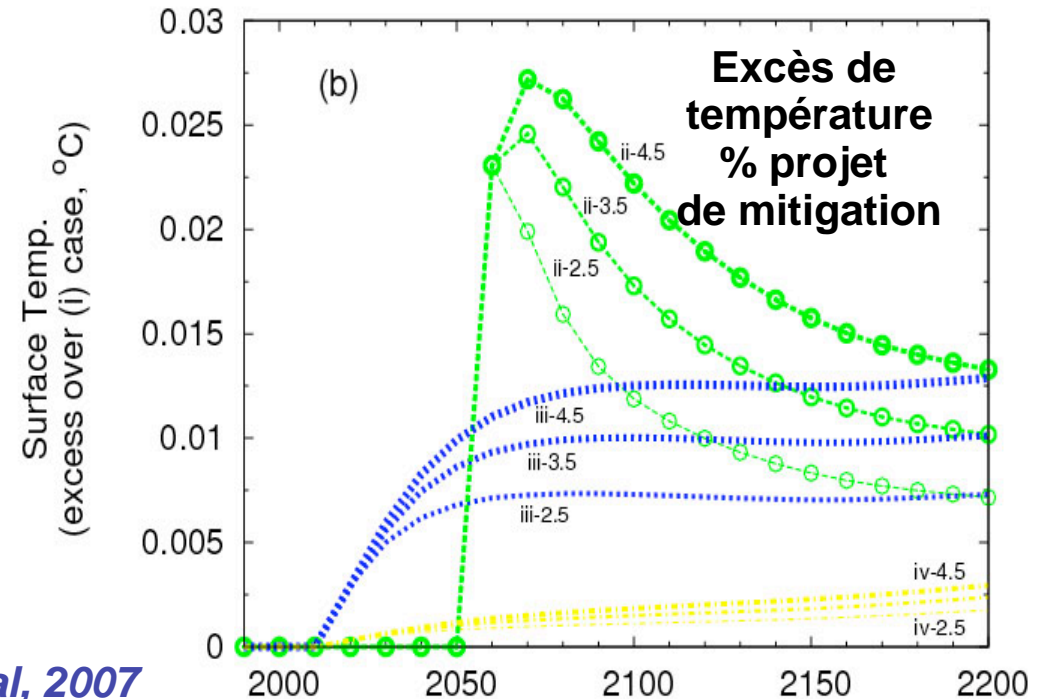
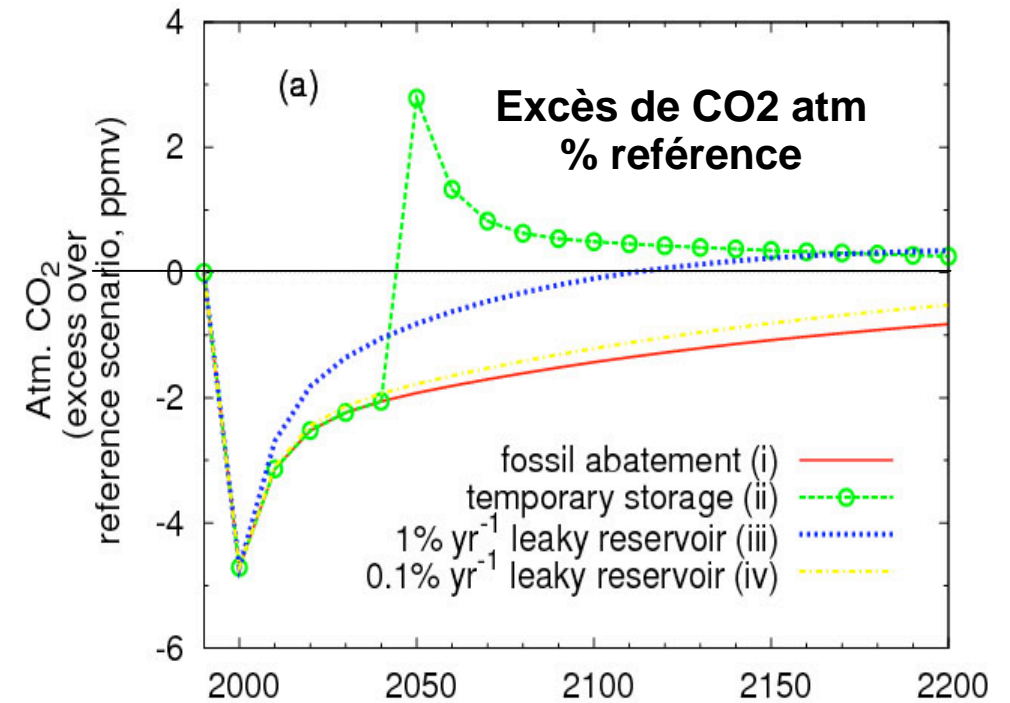
(avec fuites)

Des taux de fuites même faibles
remettent en cause la CCS

>> la CCS peut-être inutile ... dans
les scénarios où on en aurait le plus
besoin

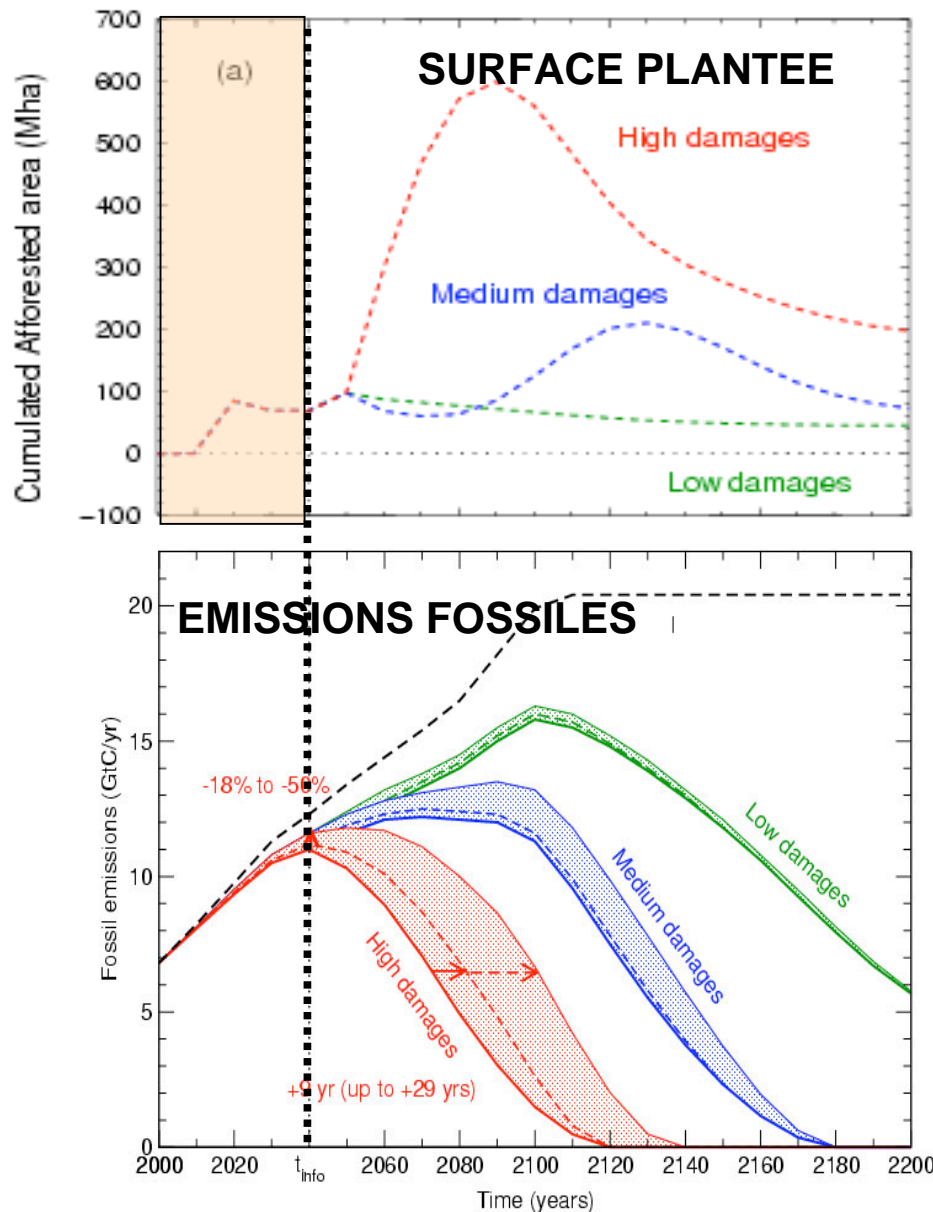
Une sensibilité climatique élevée
"pénalise" d'autant plus
l'utilisation de la séquestration

>> l'orientation
du portfolio technologique
n'est pas forcément indépendante
des paramètres climatiques

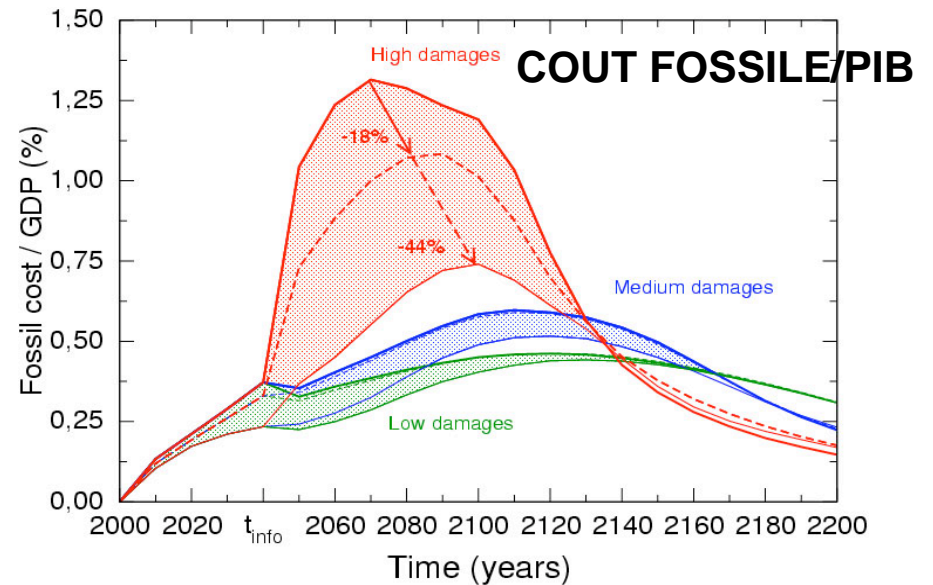


Gitz et al, 2007

Trajectoires optimales de plantation et de mitigation sous incertitude avec Response



Gitz, Hourcade, Ciais, 2006

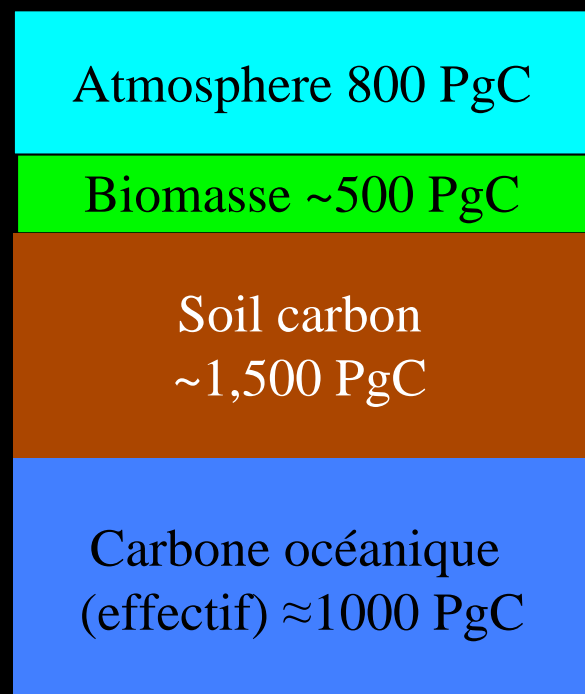


[1] 2000-2040: avant de savoir:
**Séquestration modérée pour éviter les
 coûts d'opportunités permanents
 de la terre**

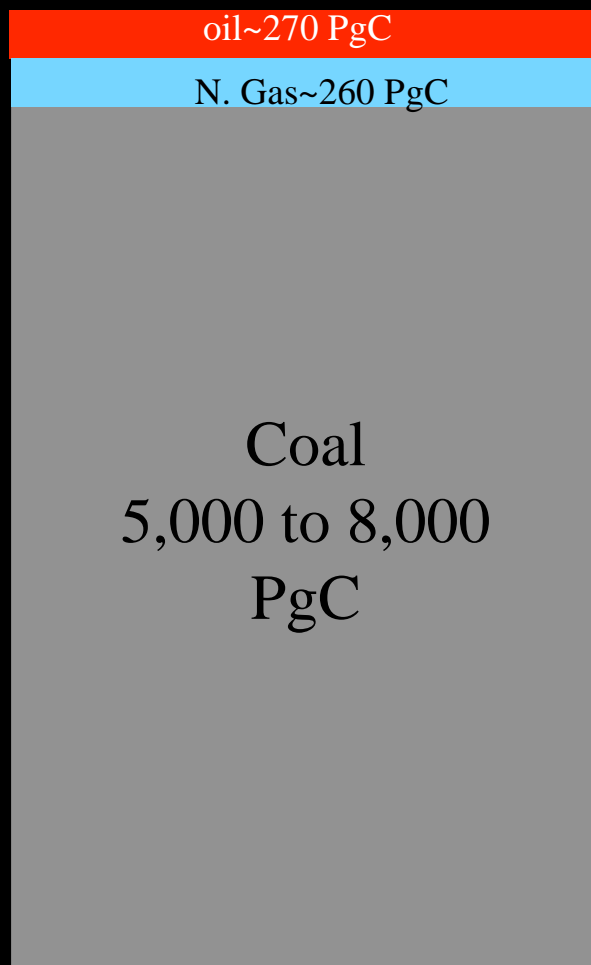
[2] après 2040, lorsqu'on connaît
 la réalité des dommages:
**Séquestration si besoin
 «soupape de sécurité»**

Plein de carbone fossile (pour plusieurs siècles)

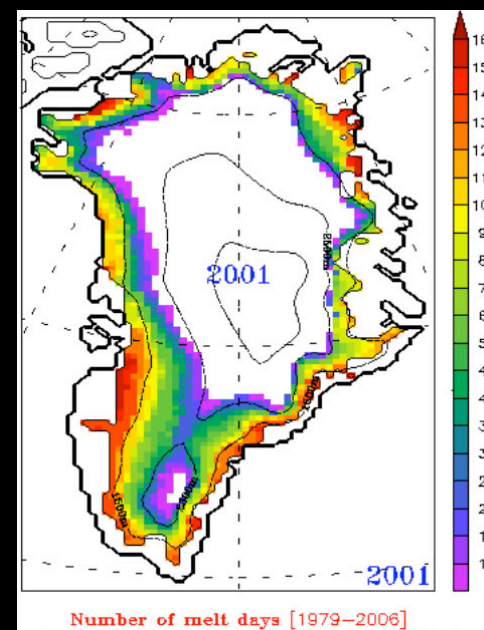
Une injection dans le cycle du carbone ocean+atmosphère+biosphère qui n'est pas réversible ($> 10^5$ ans)



+



=



Unconventional
Fossil Fuels
15,000 to 40,000 PgC

Résultats attendus

- Simulations des trajectoires d'émissions en présence d'incertitude sur la sensibilité climatique et la réponse des puits naturels de carbone,
- Analyse coût-bénéfice des options de séquestration du carbone,
- Impacts régionaux (effet radiatif des aérosols, pollution et santé, ozone et cultures) de l'utilisation future du charbon en Asie, et scénarios alternatifs
- De nouveaux scénarios au-delà de 2100 pour explorer de nouvelles rétroactions climatiques : fonte des glaces, permafrost, clathrates

Enjeux pour le G I S

- Intégrer les efforts de différentes équipes :
 - Economie : CI RED
 - Climat : IPSL
 - Cycles : LSCE
 - Usage des sols et séquestration : INRA, BI OMCO, ESE, LSCE
- Développer cette activité dans le G I S. Vers une contribution coordonnée aux trois groupes du G I E C
- Insérer cette activité G I S au sein du dispositif national (LEPI I , CEPI I)

Merci à :

P. Dumas

M. Ha Duong

P. Ambrosi

J.C. Hourcade

R. Crassous

O. Sassi

C. Guivarch

H. Waisman

S. Mathy

