



***Un développement énergétique durable à 2050:  
besoins  
contraintes de ressource  
environnement global***

P. Criqui,  
Hydro21  
4 mai 2010

*Le paradigme énergétique du XX<sup>ème</sup> n'est pas soutenable au XXI<sup>ème</sup> s.*

*Les contraintes: négociation climat, objectifs nationaux et instruments des politiques*

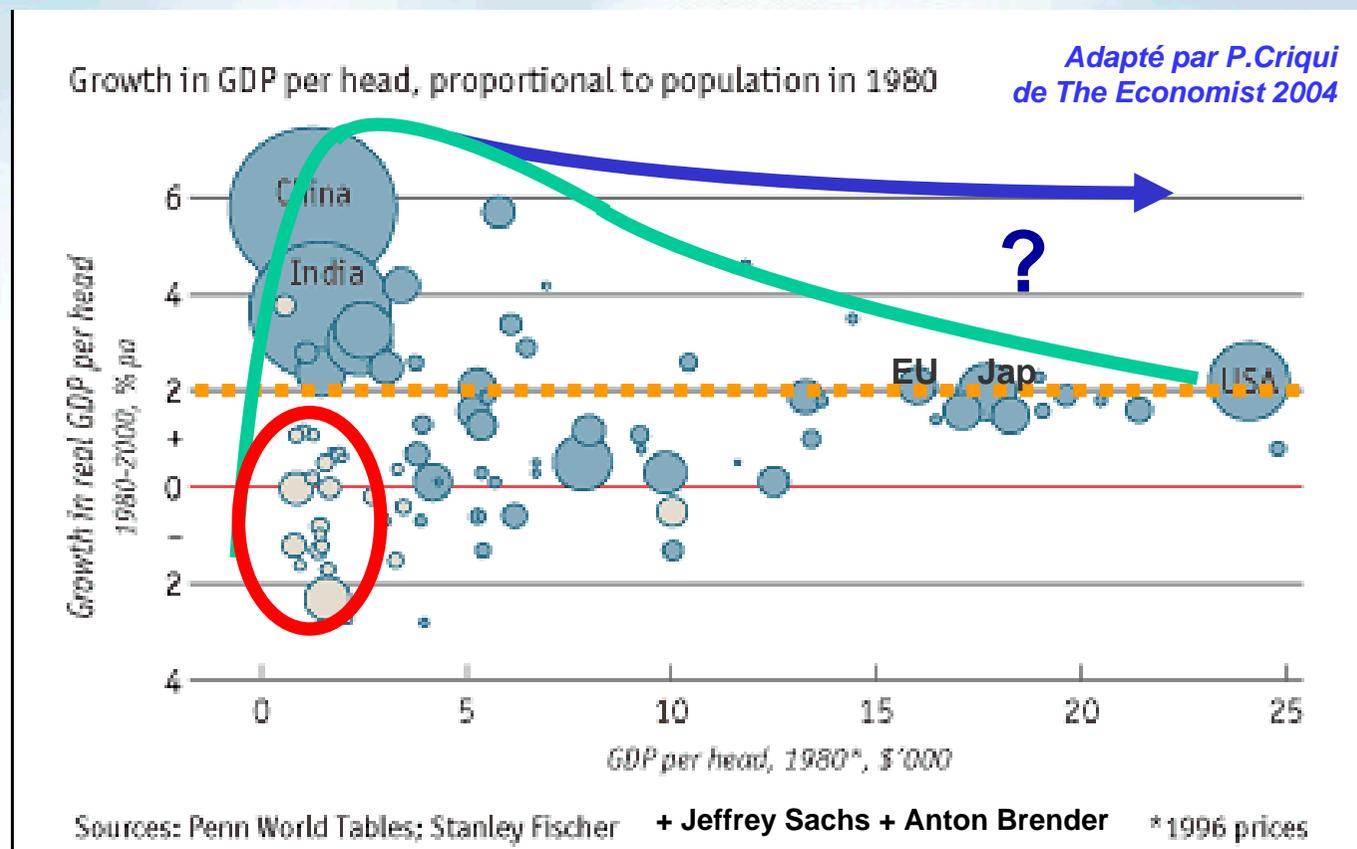
*L'avenir des politiques énergie-climat en Europe*

## **Climat et énergie: deux « problèmes de baignoire »**

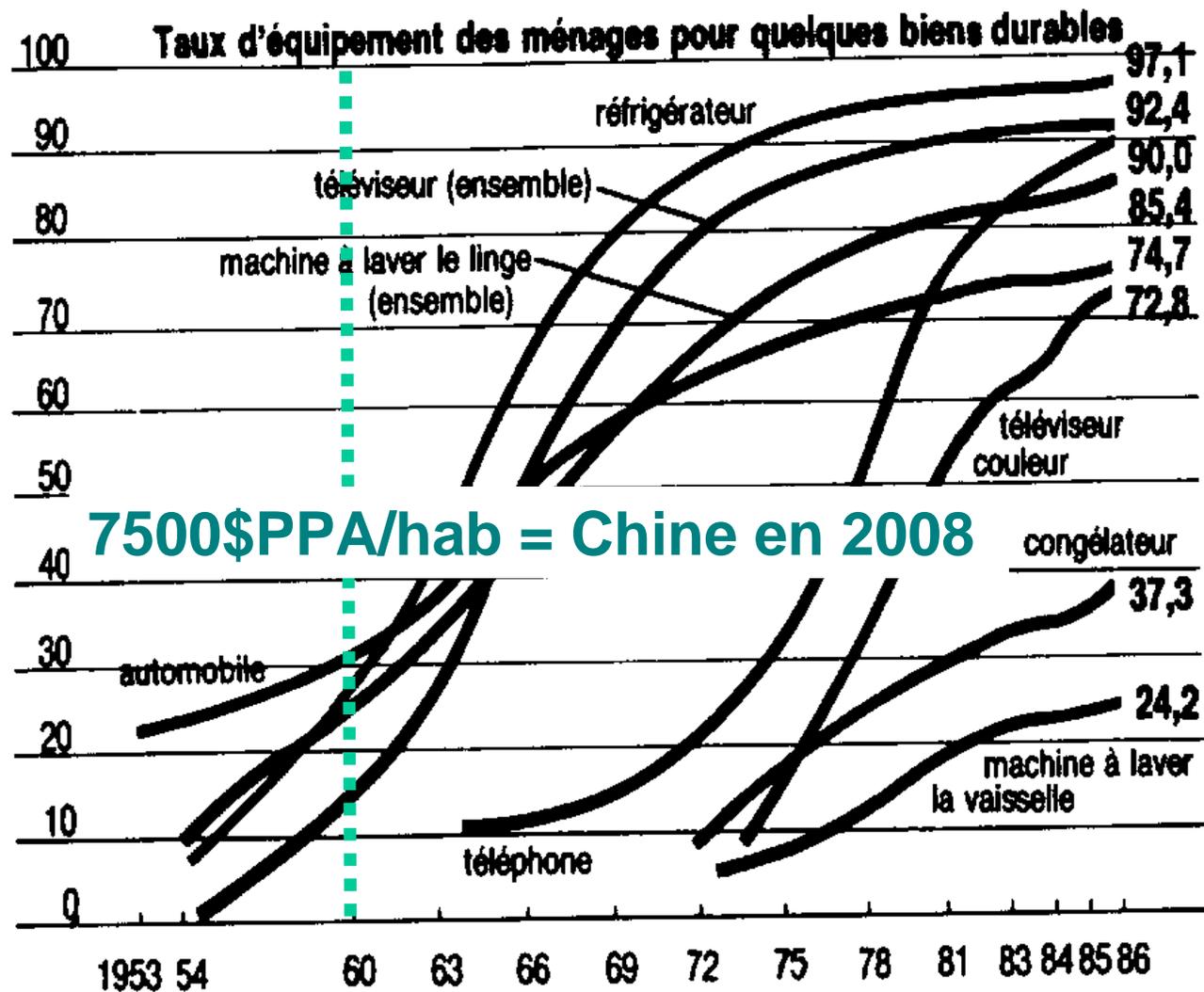
- ◆ D'ici 2050 l'humanité doit faire face à deux « problèmes de baignoire »:
  - La raréfaction du pétrole et du gaz (pas du charbon)
  - L'accumulation des GES dans l'atmosphère
- ◆ Ces deux problèmes ne peuvent être considérés indépendamment:
  - La rareté des hydrocarbures entraîne le retour du charbon
  - Inversement les politiques climatiques doivent conduire à une société bas carbone
- ◆ => Les politiques énergétiques doivent donc articuler sécurité et soutenabilité

# Croissance et convergence (The Economist, 2004)

- ◆ Le processus de croissance économique conduit à un rattrapage rapide des pays sortant de la “trappe à pauvreté”
- ◆ Suivi d'un ralentissement de la croissance lorsque leur économie parvient à maturité

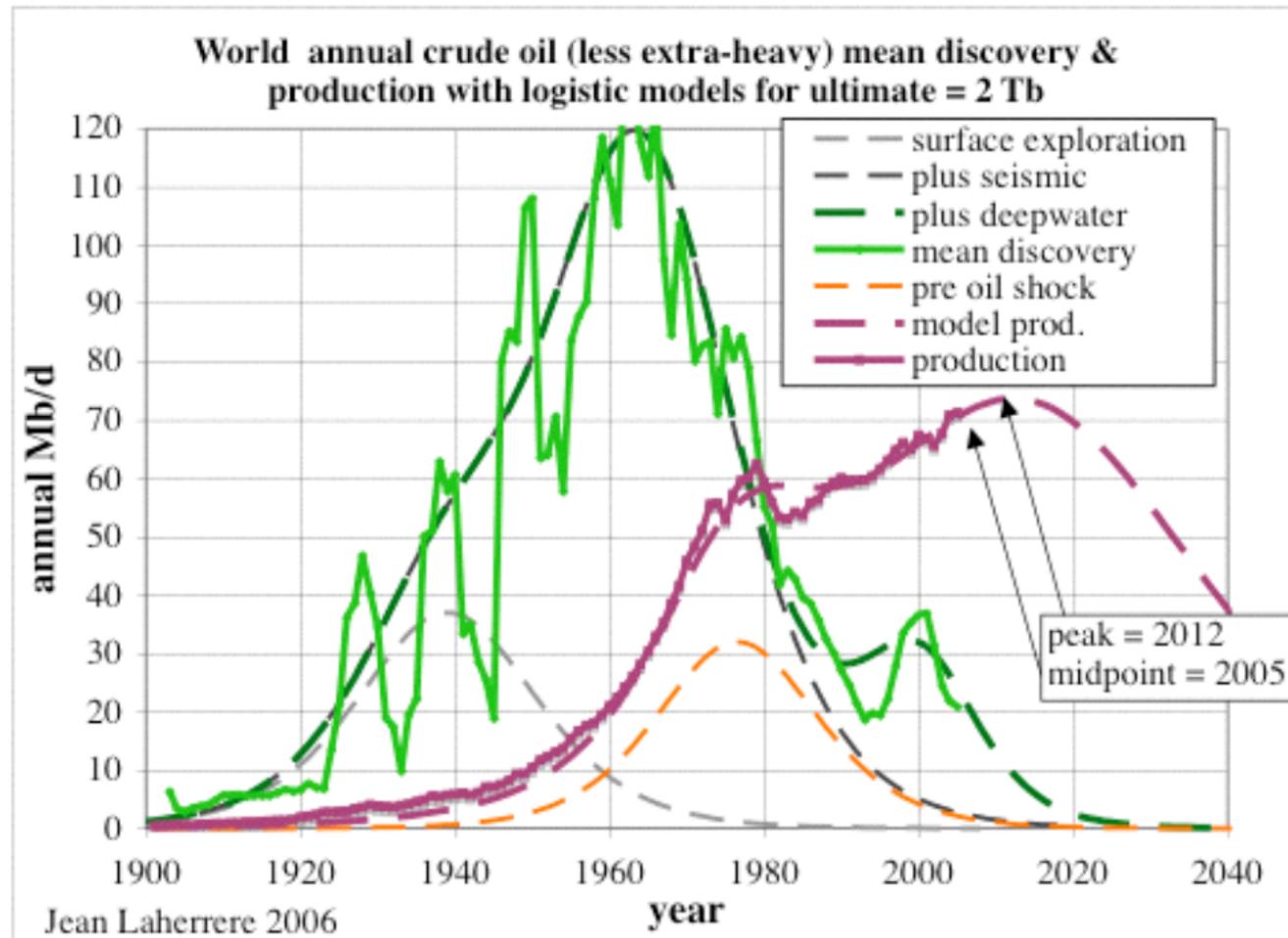


# Croissance fordiste et « Trente glorieuses » en France



## *Le déclin des découvertes: pétrole* (Source Laherrère, ASP0)

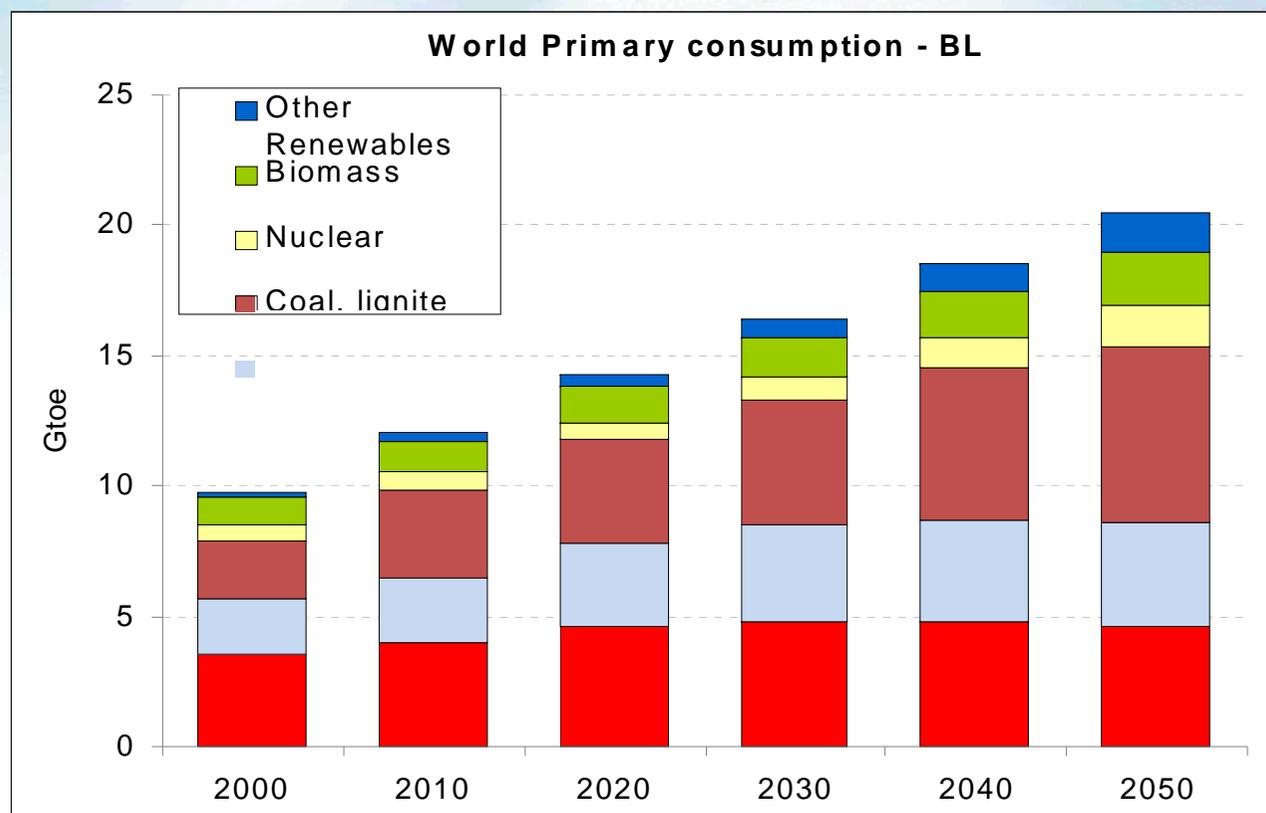
Figure 16: World annual crude less extra-heavy oil mean discovery and production with logistic model for  $U = 2000$  Gb (no demand or investment constraint)



<http://www.hubbertypeak.com/laherrere/>

## Projection énergétique: Référence 2050 (modèle POLES2007)

- ◆ 2000-2050: Population mondiale multipliée par 1,5 – économie multipliée par quatre (3%/an) – la consommation mondiale peut au moins doubler
- ◆ Compte-tenu des contraintes pétrole et gaz, c'est le retour du charbon avec des conséquences climat potentiellement catastrophiques



# IPCC AR4, SPM WG 3, Fig. SPM 8

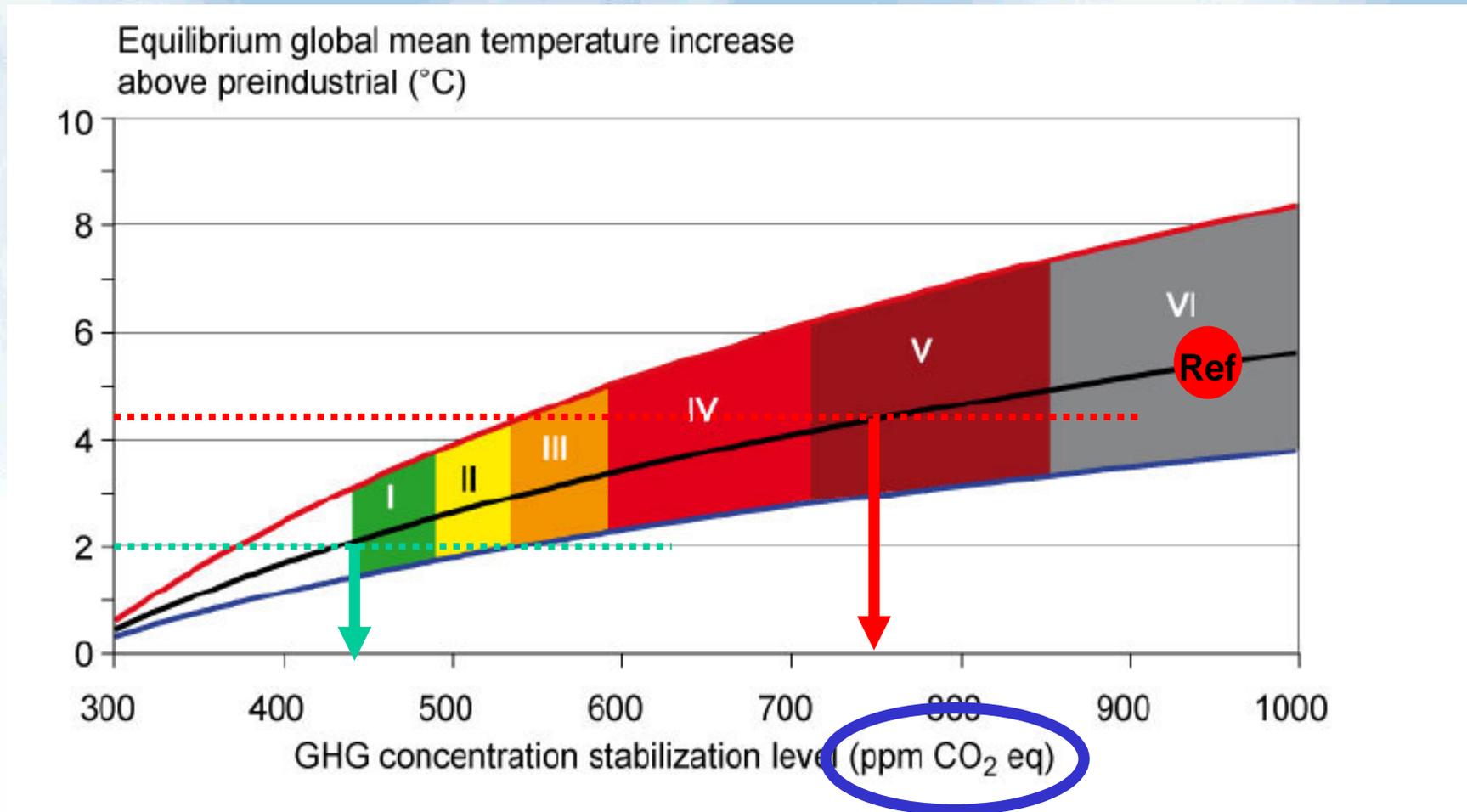
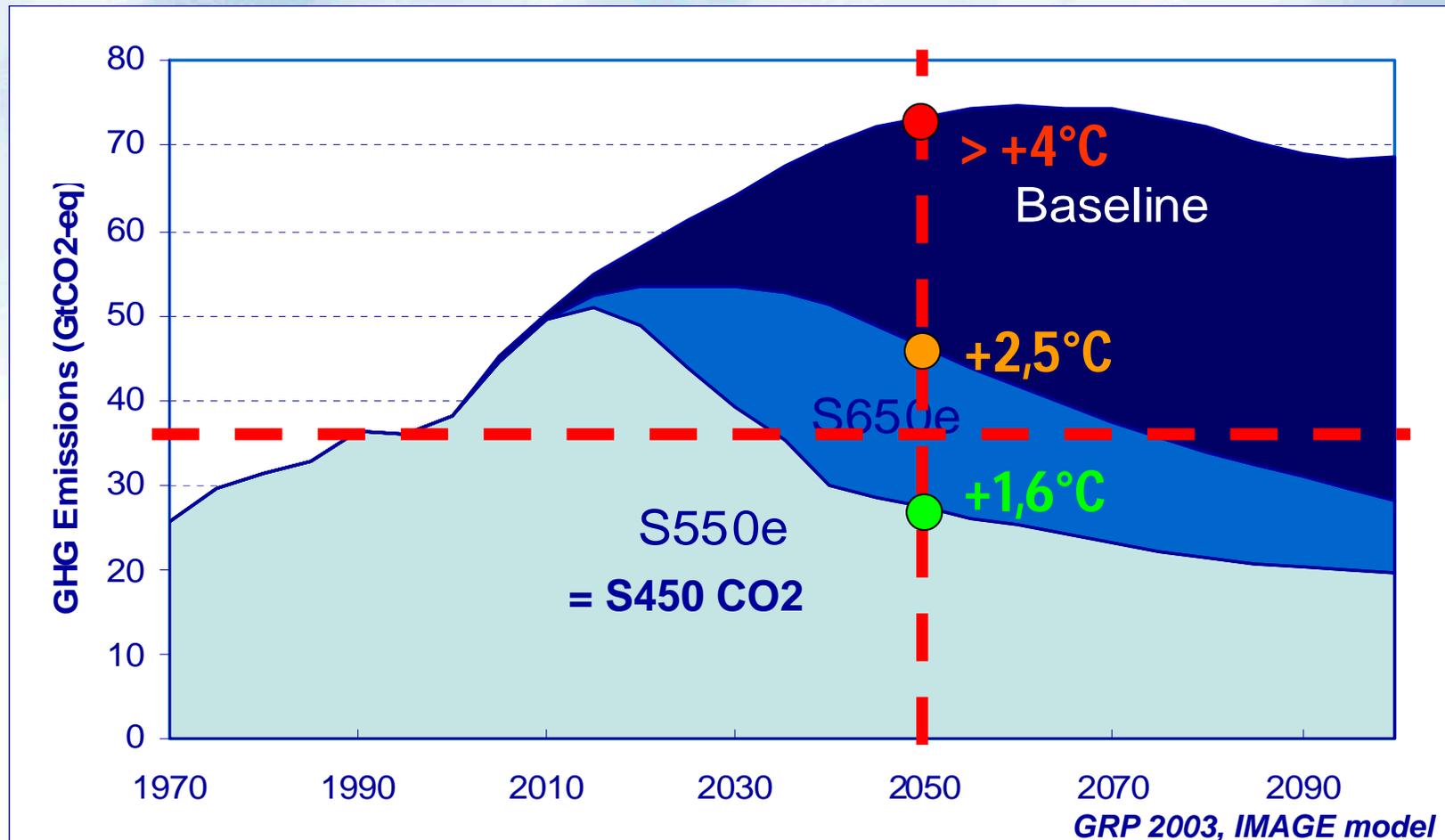


Figure SPM 8: Stabilization scenario categories as reported in Figure SPM.7

## La cohérence européenne: 2°C – S450 – F4 (GRP pour DG-ENV 2003)

- ◆ Pour respecter l'objectif du 2°C, les émissions mondiales doivent être revenues en 2050 à 20-30% en dessous du niveau de 1990

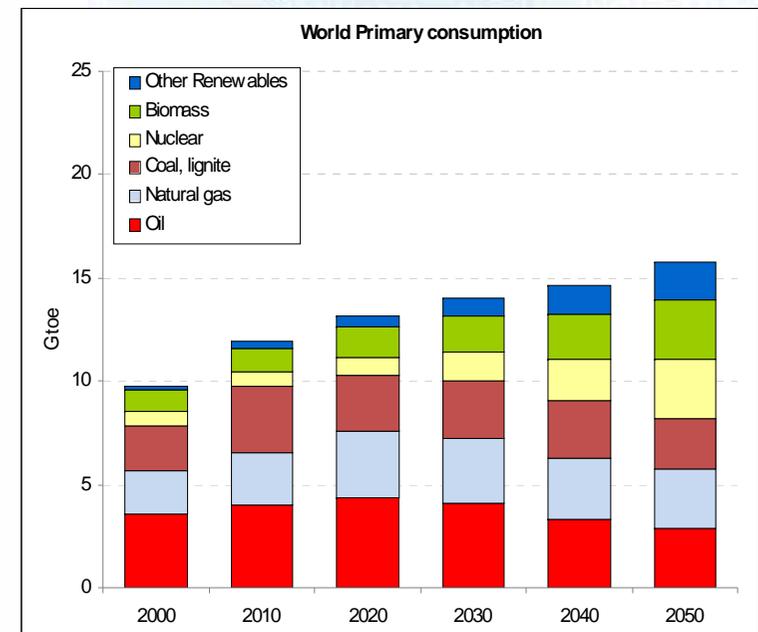


# Un bilan énergétique soutenable ?

Primary Production (Mtoe)	2000	2030	2050	2050/2000
Coal, lignite	2,3	2,7	2,6	1,1
Oil	3,5	4,4	3,0	0,9
Natural gas	2,1	3,2	2,7	1,3
Nuclear	0,69	1,3	2,7	4,0
<b>Hydro, geothermal</b>	<b>0,23</b>	<b>0,46</b>	<b>0,56</b>	<b>2,4</b>
Wind, solar	0,00	0,42	1,3	267,4
Biomass and wastes	1,0	1,8	2,9	2,9
<b>Total</b>	<b>9,8</b>	<b>14,3</b>	<b>15,9</b>	<b>1,6</b>

Source: modèle POLES-LEPII, projet SECURE, 2009

- ◆ Dans le scénario Facteur 2 mondial (450 ppm), la consommation mondiale est réduite de 25% et en 2050 le « mix énergétique » mondial est équilibré (6/6<sup>ème</sup>)
- ◆ La division par deux impose que la moitié du carbone fossile soit séquestrée; pétrole et gaz redeviennent abondants



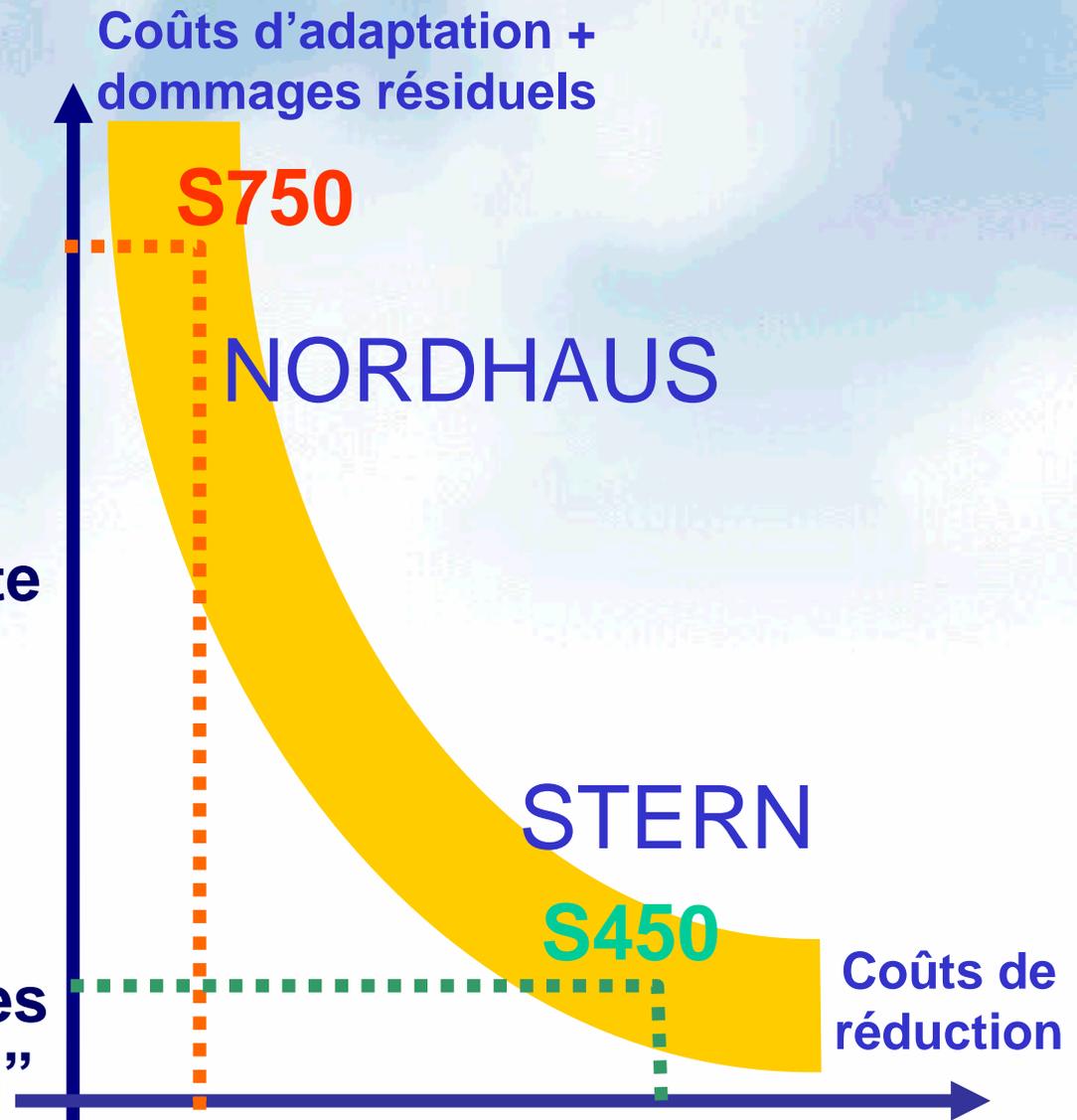
*Le paradigme énergétique du XX<sup>ème</sup>  
n'est pas soutenable au XXI<sup>ème</sup> s.*

*Copenhague, ou le début d'un  
nouveau cycle*

*L'avenir des politiques énergie-climat  
en Europe*

# Une analyse des coûts et des avantages (rapport Stern)

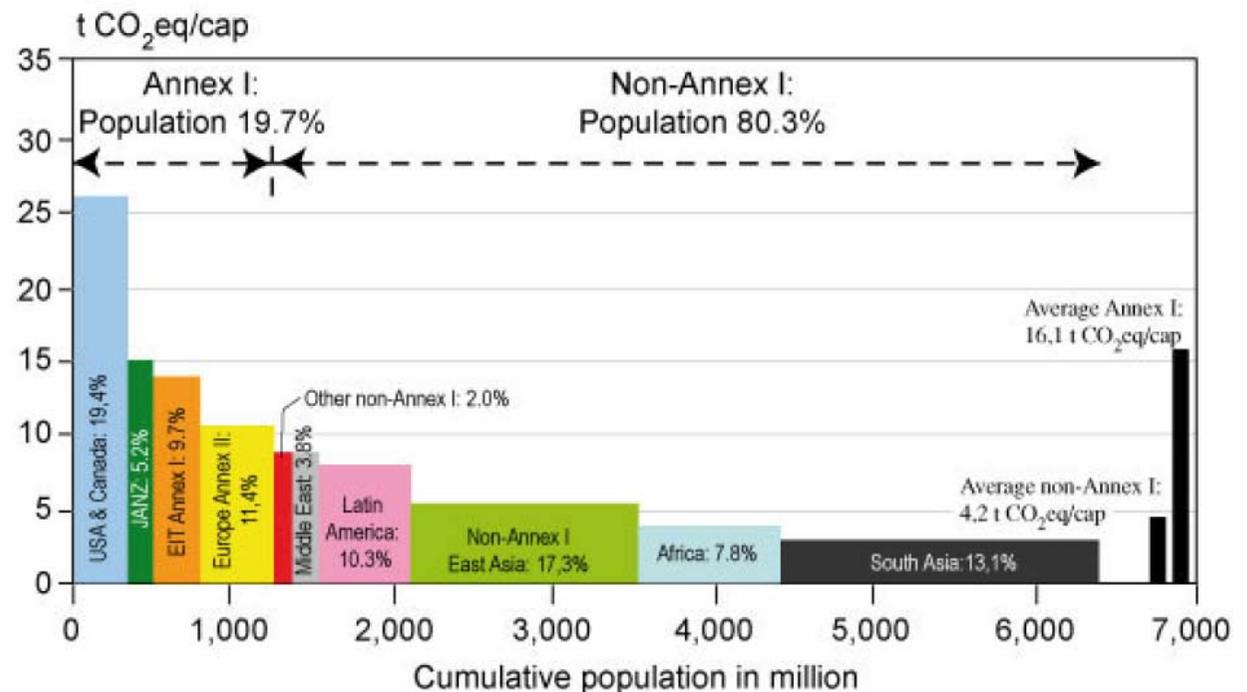
- ◆ Toute politique climatique est un arbitrage entre:
  - coûts de réduction
  - et coûts d'adaptation et dommages résiduels
- ◆ La valorisation complète des dommages est aujourd'hui hors d'atteinte ...
- ◆ mais le rapport Stern marque l'importance des coûts de la "non-action"



# Inégalités dans les émissions et justice climatique

- ◆ Amérique du Nord: 300 M hab, 19% des émissions
- ◆ Asie du Sud: 2 Mds, 13%
- ◆ L' "idée de justice" en matière de climat ne peut être fondée sur un critère unique et absolu
- ◆ Elle doit s'appuyer sur des solutions pratiques, réduisant les inégalités

*Figure SPM 3a: Year 2004 distribution of regional per capita GHG emissions (all Kyoto gases, including those from land-use) over the population of different country groupings. The percentages in the bars indicate a regions share in global GHG emissions [Figure 1.4a].*



# L'accord de Copenhague

## ◆ L'accord souhaité:

-  1. Moins de 2°C d'augmentation des températures
-  2. 50 % de réduction des émissions globales en 2050
-  3. 80% de réduction des émissions Annexe 1
-  4. Stabilisation pour Non Annexe 1 entre 2020-2030
-  5. Financement de l'adaptation et de l'atténuation dans les pays en développement

## ◆ La réalité: seulement 2 / 5 +

- Fin janvier: engagements domestiques « bottom-up » pour l'Annexe 1 et MANAs pour Non-Annexe1
- Prochain RV à Bonn, avant COP-16 à Mexico

## Copenhague et au-delà: acteurs et contraintes

- ◆ Europe: 3 têtes (Suède, Dnk, Com) + Etats-membres, mais incapacité à assurer le « leadership relationnel »
- ◆ USA: le Pdt doit négocier avec le sénat, ses marges de manœuvre dépendent des décisions chinoises
- ◆ La Chine est devenue un acteur majeur mais refuse le contrôle international (sauf pour les actions financées)
- ◆ Les BASICs et Emergents doivent concilier MANAs et besoins énergétiques du développement
- ◆ Les PMA privilégient les logiques d'adaptation
- ◆ Les pays exportateurs craignent pour leurs revenus
- ◆ Enfin, le rôle des ONG est ambivalent: pression pour un accord, mais attentes démesurées (1,5°C) ?

# Les trajectoires d'émission en Europe et aux Etats-Unis

- ◆ Pour l'Europe, le 3x20 en 2020 (efficacité, renouvelables, réduction du CO2) donne la bonne trajectoire
- ◆ Pour les Etats-Unis, la dérive prise de 2001 à 2008 rend difficile une réduction forte en 2020
- ◆ L'enjeu est bien l'acceptation par le Sénat du dispositif des quotas proposé par l'administration Obama

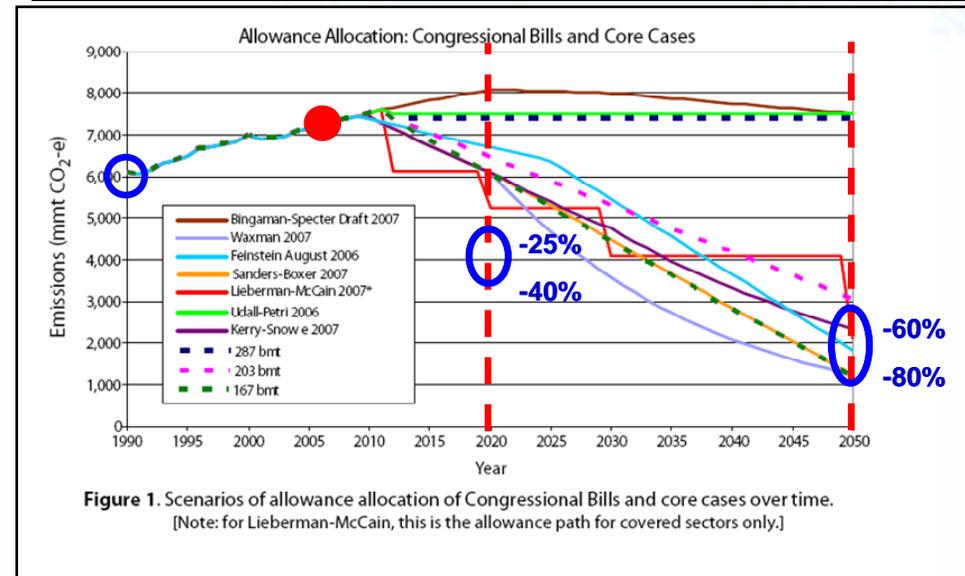
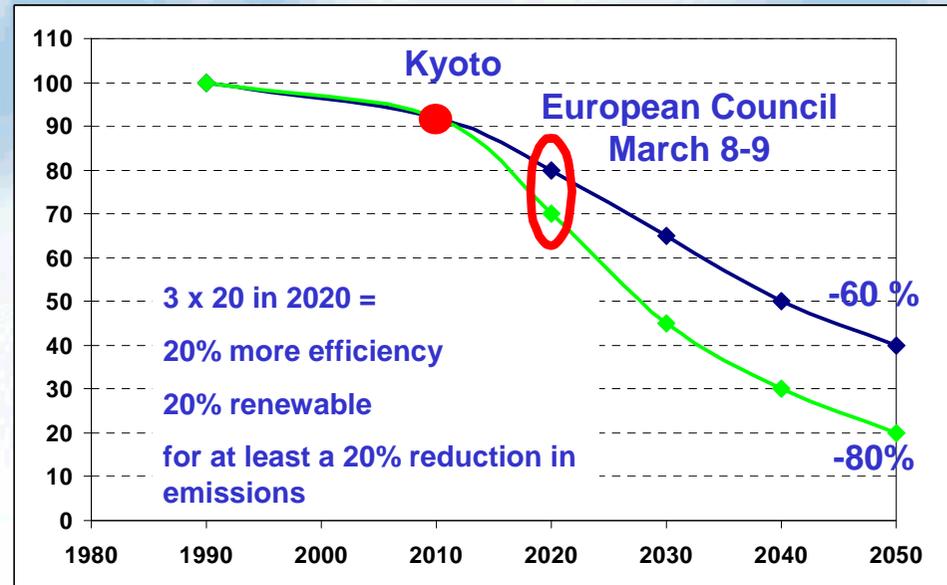


Figure 1. Scenarios of allowance allocation of Congressional Bills and core cases over time.  
[Note: for Lieberman-McCain, this is the allowance path for covered sectors only.]

# Le « triangle de base » de l'économie de l'environnement

Pigou (1920)  
Sol: taxes / puiss. publ.  
Pb: évaluation des coûts

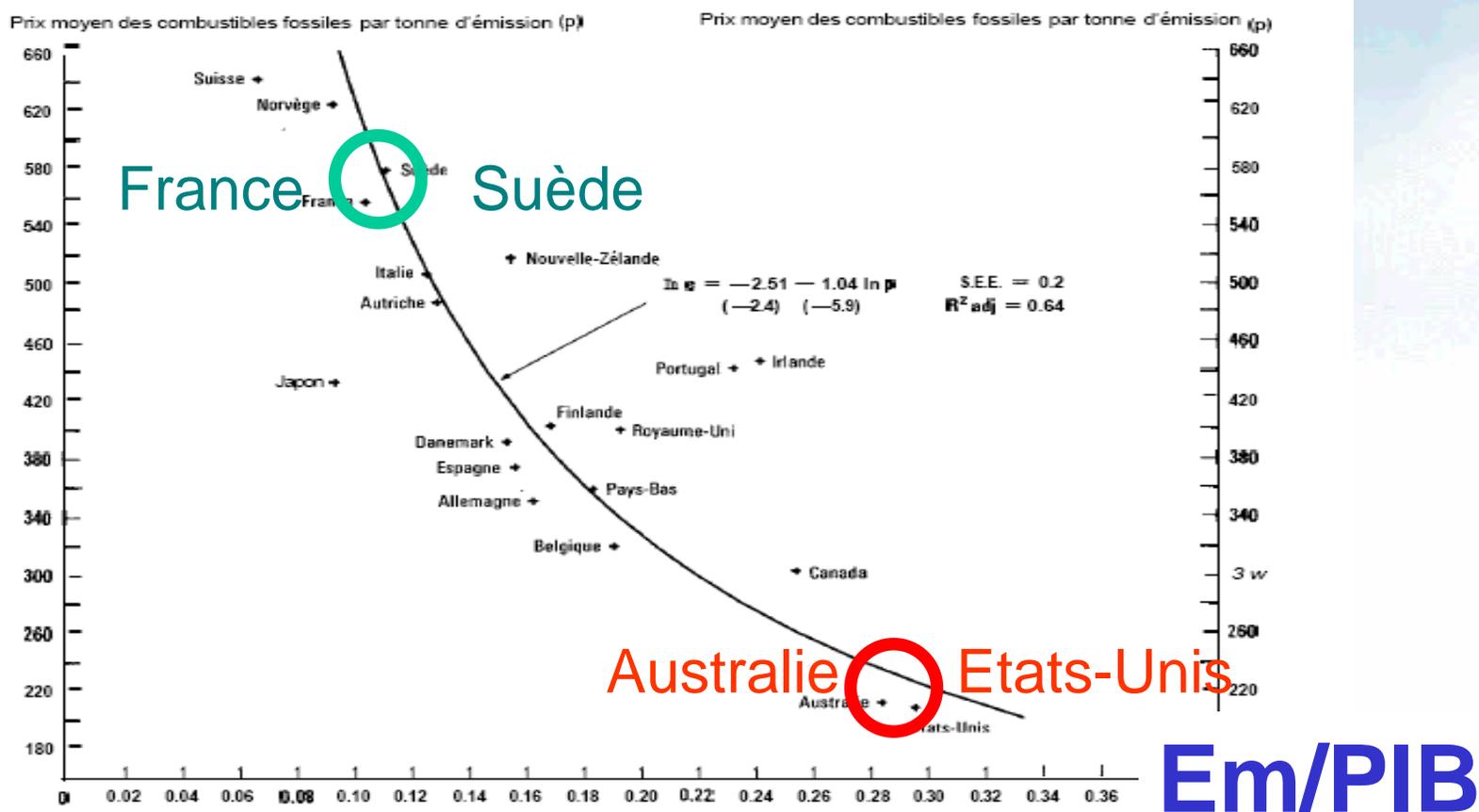
Commande & Contrôle  
(Clean Air Act 1963)  
Sol: normes et stdds.  
Pb: efficacité éco.

Coase (1960)  
Sol: droits de propr. + négoc.  
Pb: coûts de transaction

# Les instruments économiques: Give a price to carbon ! (Al Gore)

## Prix Em

Graphique 1. Prix par tonne d'émission et intensité des émissions  
1988, dollars



# Conclusions

- ◆ La prise en compte des contraintes climatiques doit conduire à un changement de cours dans le développement du système énergétique
- ◆ L'intégration d'un prix du carbone devrait augmenter le prix des fossiles, stimuler l'efficacité énergétique et le développement des sources à basse intensité en carbone
- ◆ Parmi celles-ci, l'hydraulique joue un rôle significatif mais les projections actuelles semblent indiquer que les potentiels éolien et solaire pourraient être plus importants (au delà de 0.5 Gtoe) à partir de 2040 ...
- ◆ Mais le but du colloque peut être d'examiner plus précisément et de réévaluer ces potentiels ...