

Les journées de l'économie ENS Lyon

---

Après le grenelle de l'environnement !

**La valeur tutélaire du carbone !**

Luc Baumstark  
*Stratégique*

*Université de Lyon, Centre Analyse*

**22 Novembre 2008**

# Prendre en compte l'effet de serre dans les décisions

## ☛ Externalités et faillites de marché

... Besoin d'un référentiel pour l'action ! D'un instrument de mesure

... Comment donner une valeur à ce qui n'a pas de prix ?

## ☛ Quels usages ?

- Valoriser l'effet de serre dans l'évaluation de la rentabilité des projets d'investissements publics
- Définir et évaluer l'efficacité des investissements des politiques publiques pour lutter contre le changement climatique
- Calibrer des instruments économiques (normes, réglementation, taxes, subventions...)
- Donner un signal cohérent pour la R et D des acteurs économiques

# Élaboration d'une valeur tutélaire du carbone

Mise en place au Centre d'Analyse Stratégique à la demande du premier ministre (Janvier 2008) d'une Commission d'experts chargée d'arrêter une chronologie de valeurs de la tonne de CO<sub>2</sub> destinée à constituer la référence de la puissance publique.

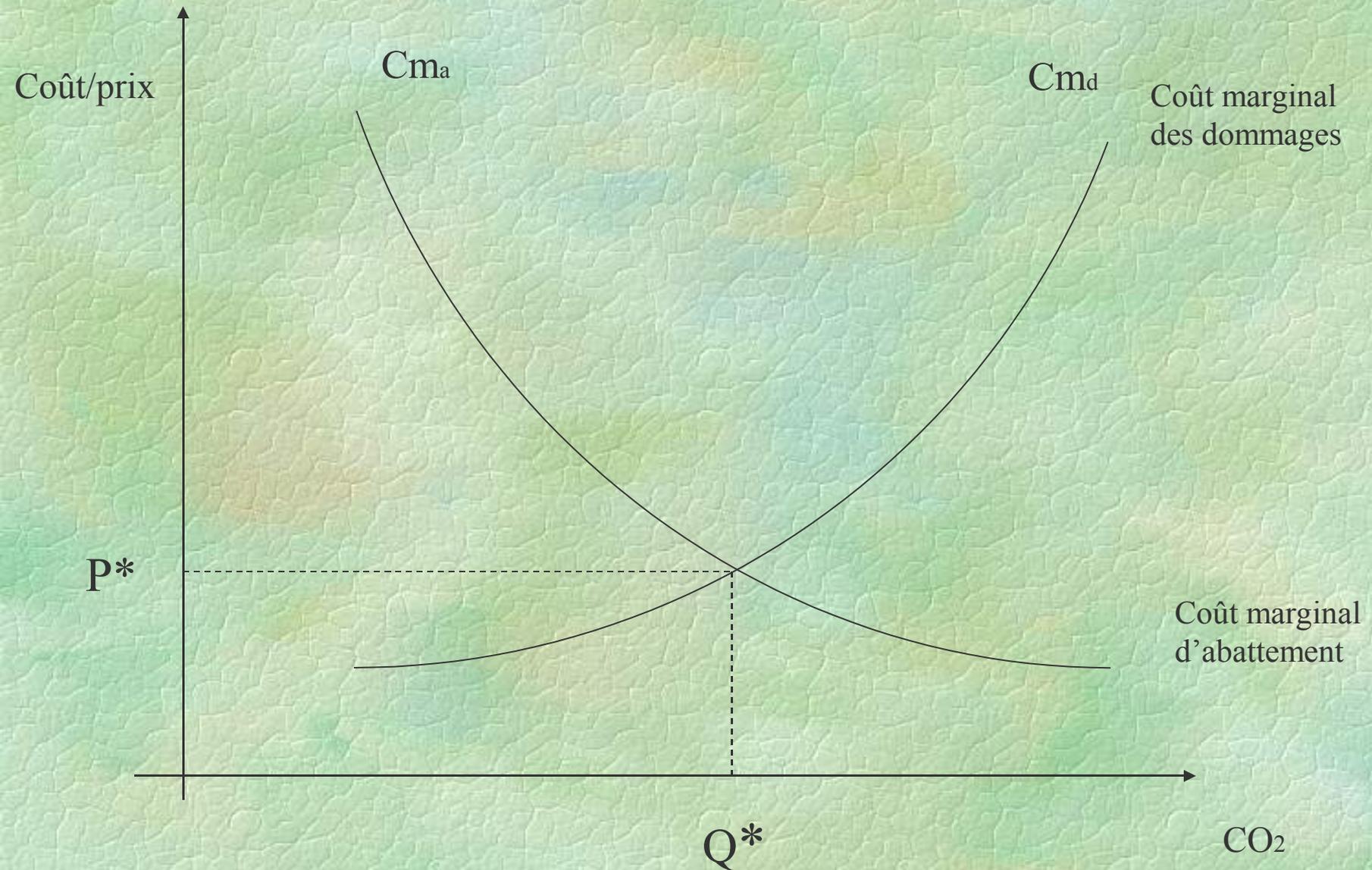
- ✦ **Une commission « plurielle »**
- ✦ **Une revue de la littérature (myriades de travaux)**
- ✦ **Un exercice de modélisation contradictoire**
- ✦ **Un contrôle par la théorie (regards croisés)**
- ✦ **La valeur tutélaire et prix de marché**
- ✦ **Élaboration d'un référentiel crédible (compromis politico-économique)**

# Les approches théoriques du problème

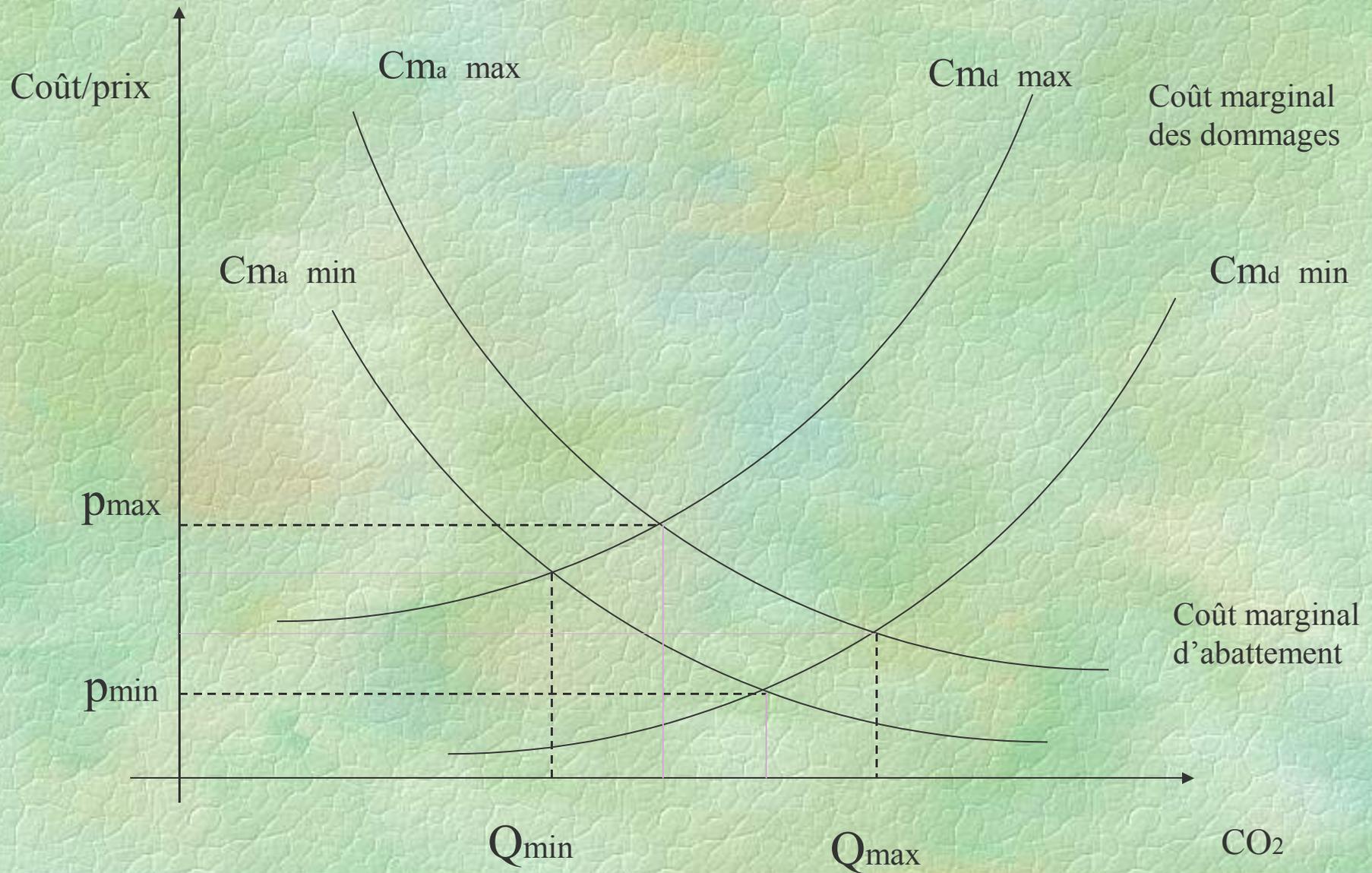
Analyse coût avantage versus coût efficacité

La question de l'incertitude et les amendements à la  
règle d'Hotelling

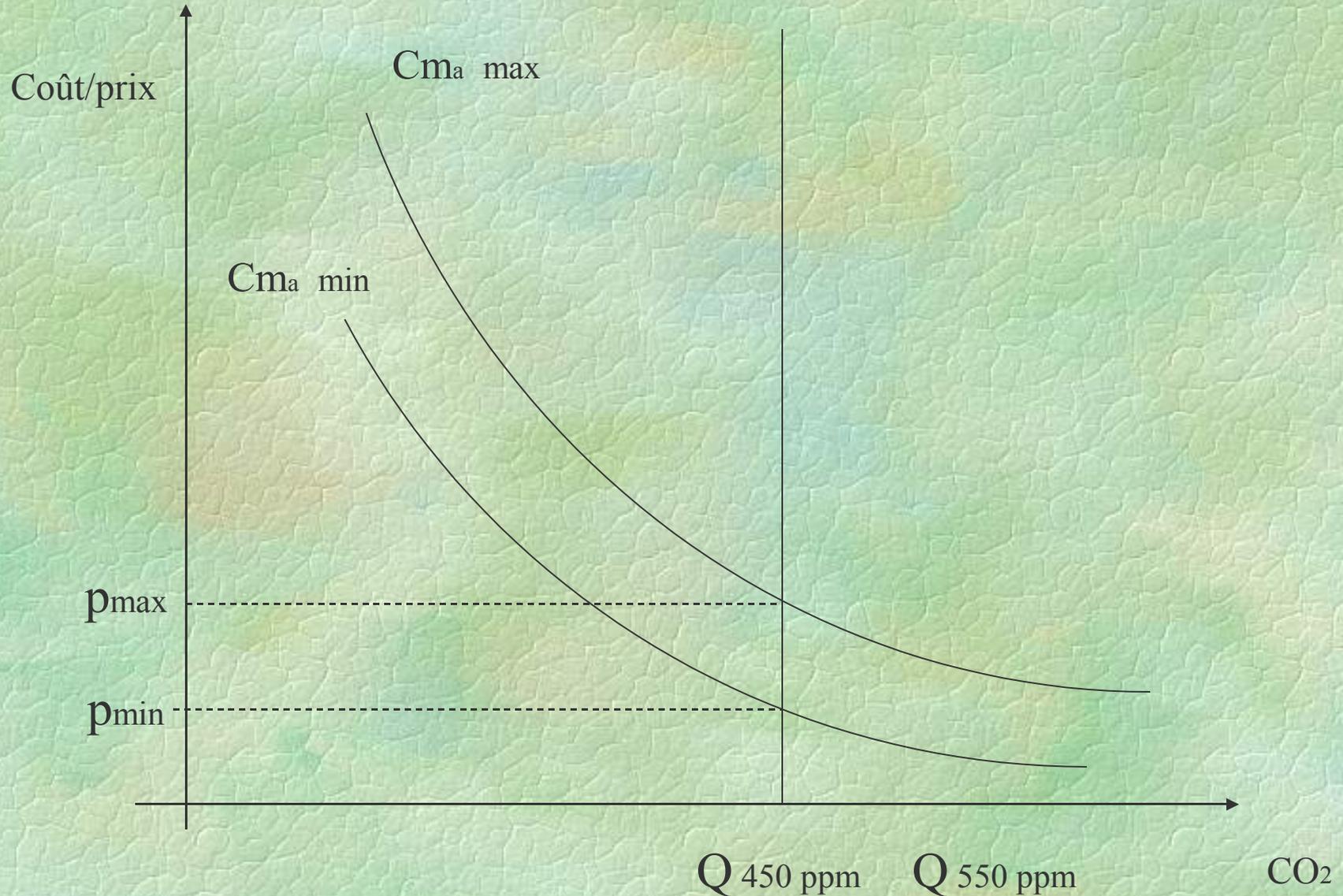
# Analyse coût avantage et le coût social du carbone



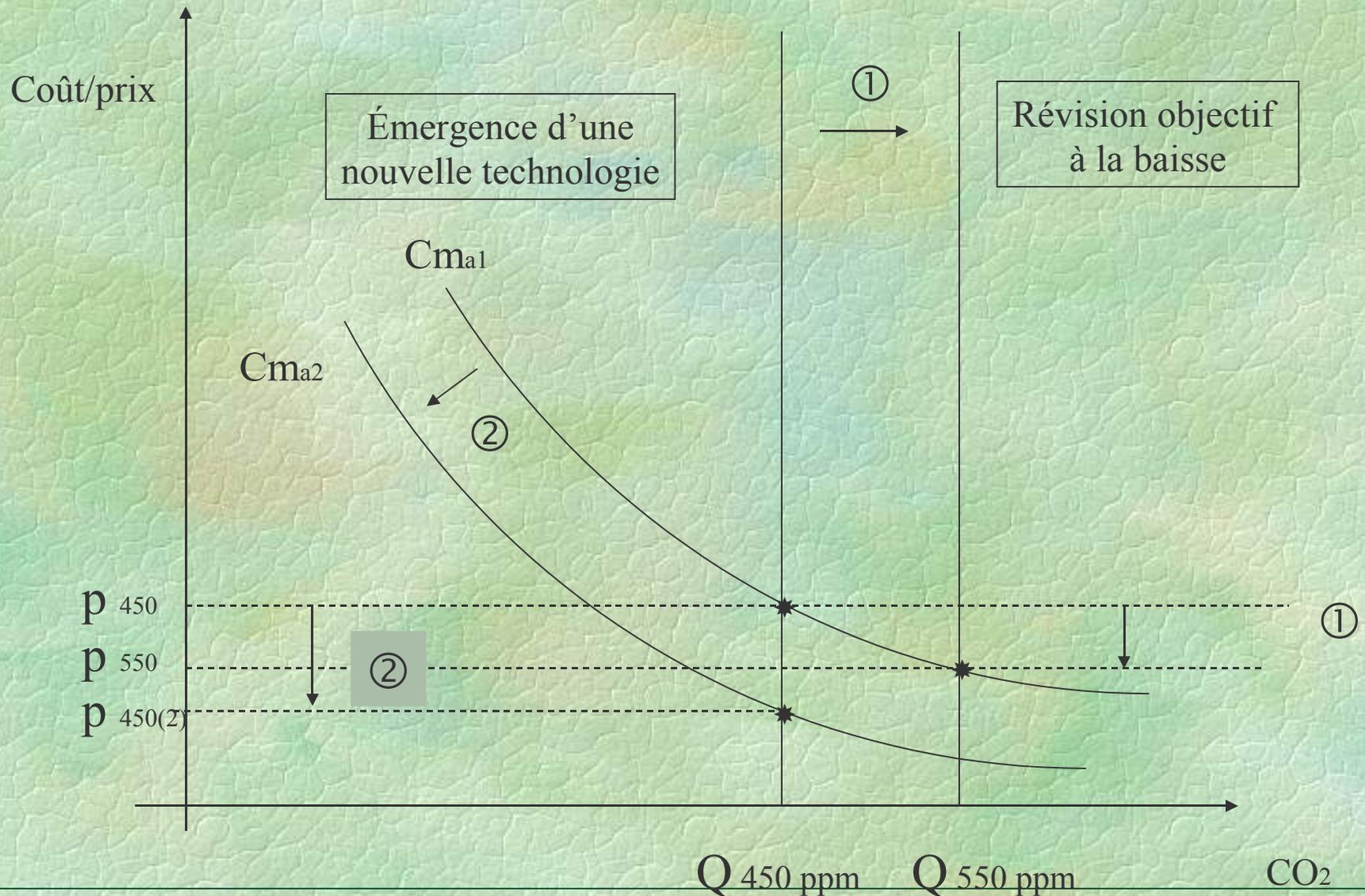
# Coût social du carbone ACA : Incertitudes



# Approche Coût Efficacité

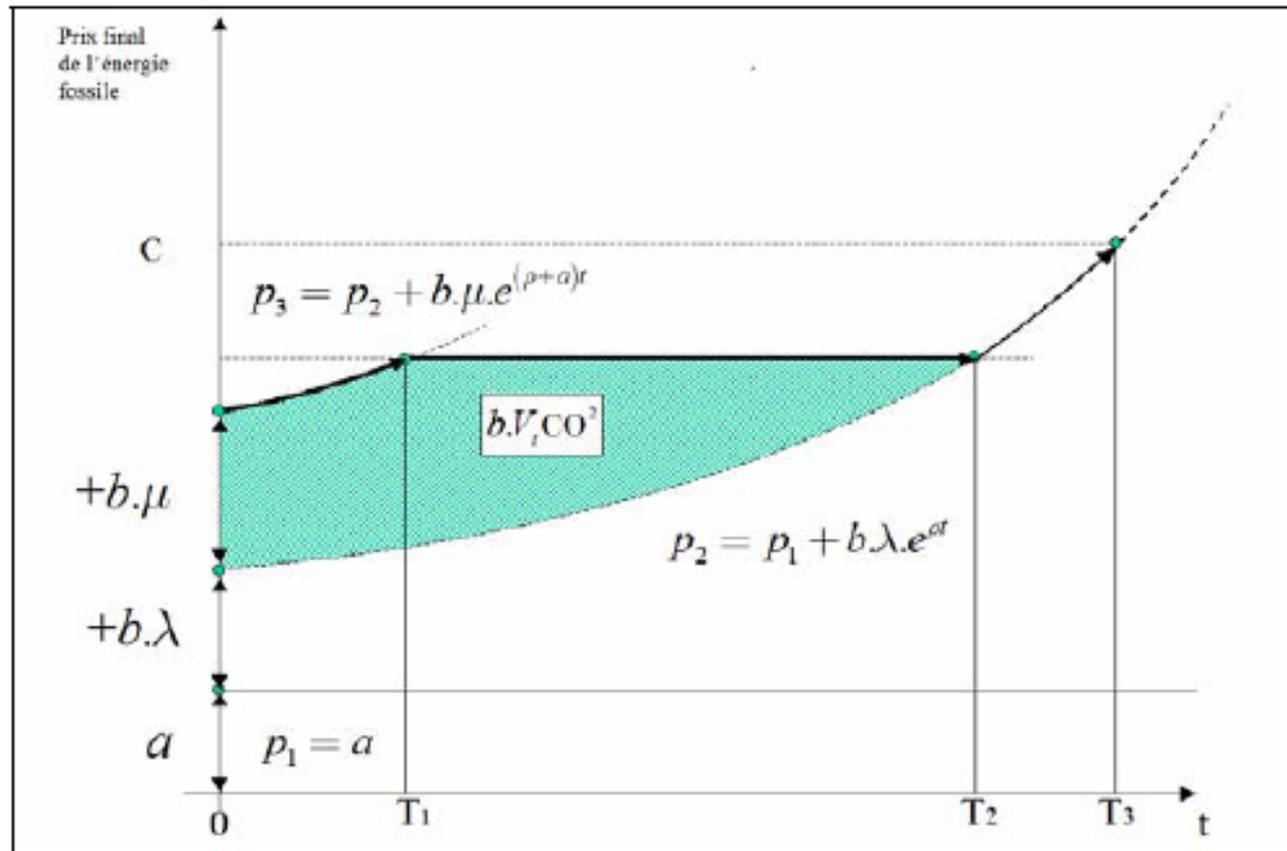


# Approche Coût Efficacité : incertitudes



# Trajectoire de valeur du carbone et règle d'Hotelling

Graphique n° 13 : Valeur carbone et périodes de transition<sup>1</sup>



Source : Centre d'analyse stratégique, d'après une présentation de Joël Maurice (ENPC)

# Le « marché » des valeurs



Coût social du carbone

Coût d'évitement

et

Fabrication de valeurs de référence

# Quelques valeurs selon l'approche coût avantage

Source	Année de référence	Coûts des dommages (€/tCO <sub>2</sub> )			
		Min.	Central	Max.	Commentaires
ExterneE 2005	2010		9		
Watkiss 2005	2000	14	22	87	Étude fondée sur le seul coût des dommages
	2010	17	27	107	
	2020	20	32	138	
	2030	25	39	144	
	2040	28	44	162	
	2050	36	57	198	
Watkiss 2005	2000	14	22	51	Étude fondée sur une comparaison des coûts des dommages et des coûts d'évitement
	2010	16	26	63	
	2020	20	32	81	
	2030	26	40	103	
	2040	36	55	131	
	2050	51	83	166	
Tol 2005		- 4	11	53	Basée sur des études avec un taux actualisation à 1%
Stern 2006	2050		71		Scénario au fil de l'eau
	2050		25		Stabilisation 550
	2050		21		Stabilisation 450
DLR 2006		15	70	280	Étude basée sur Downing 2005

Source : Handbook on Estimation of External Cost in the Transport Sector, DELFT Impact, 2007, p. 262

*Rapport Quinet : la valeur tutélaire du carbone 2008*

# Quelques valeurs : coût d'évitement

(€/tCO<sub>2</sub>)

Source	Année de référence	Coûts d'évitement (€/t CO <sub>2</sub> )			
		Min.	Central	Max.	Référence coûts
Recordit 2000	2010		37		Objectif Kyoto
	2050		135		Objectif IPCC 50 %
Capros, Mantzos 2000	2010	5		38	Objectif Kyoto Avec ou sans échange entre l'UE et le reste du monde
UNITE 2003	2010		20		Basée sur Capros Basée sur Mantzos 2000
INFRAS 2004	2010		20		Objectif Kyoto
	2050		140		Objectif IPCC 50 %
ExterneE 2005	2010	5	19	20	Objectif Kyoto
	2050		95		Stabilisation à + 2° C
Stern 2006	2015	32	49	65	Coût d'abattement moyen
	2025	16	27	45	
	2050	- 41	18	81	
SEC 2007	2010		14		Stabilisation à + 2° C
	2020		38		
	2030		64		
	2040		120		

Source : Handbook (2007)

**Rapport Quinet : la valeur tutélaire du carbone 2008**

# La synthèse des valeurs en compétition !

Euro 2008	France (Boiteux II)	Royaume-Uni (DEFRA)	Union européenne (a)	États-Unis (b)		
				IGSM	MERGE	MiniCAM
2010	32	40 (27,6 £)		nd	nd	nd
2020	43	49 (33,6 £)	40 [17-70]	54	23	20
2030	58	60 (40,9 £)	55 [22 70]	81	40	36
2050	104	88 (60,8 £)	85 [20 180]	177	120	98
Objectif ppme	Nc	450-550	450	550* (c)	550*	550*
Taux actualisation	8 %	3,5 %	4 %	(3-7 %) (d)		
Croissance de la valeur carbone	3 %	2 %	2,5 % (e)	4 % (f)	5,7 %	5,4 %

*Rapport Quinet : la valeur tutélaire du carbone 2008*

**Les valeurs révélées par les marchés !**

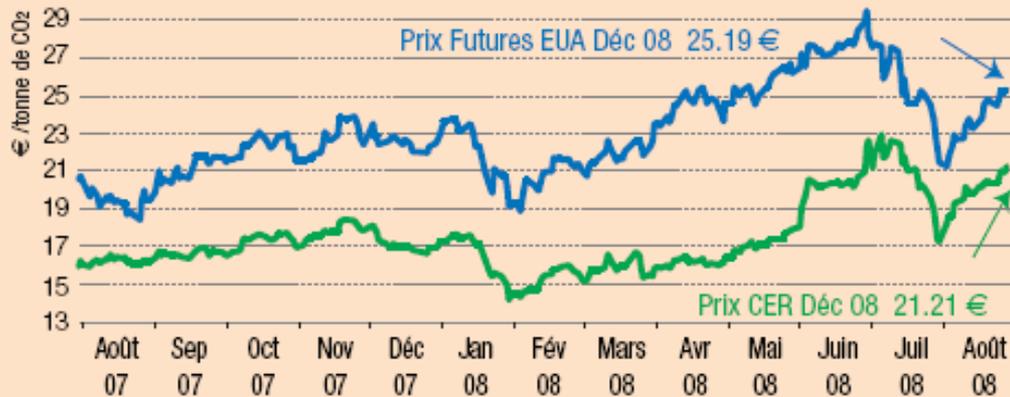


# L'affichage du marché ETS (45% des émissions totales de CO2)

## Prix du CO2 :

Remontée des prix après une chute brutale en août et des records en juillet.

Source : ECX, Reuters



■ Prix Futures déc 08 - ECX  
■ Prix CER déc 08 - Reuters

Tableau n° 6 : Les prix annuels moyens de la tonne de CO<sub>2</sub> sur le marché européen

	2005	2006	2007
Quota au comptant ( <i>spot</i> ) - pour la phase I (2005-2007)	22,79 €	17,64 €	0,66 €
Contrats à terme ( <i>futures</i> ) – phase II (2008-2012)			
- livraison fin 2008	21,78 €	20,49 €	19,57 €
- livraison fin 2012	22,26 €	22,60 €	21,65 €

Source : Mission Climat de la Caisse des dépôts

# Le secours de la modélisation ?

Mettre des modèles en compétition

# L'exercice de modélisation « contradictoire »

## Les Scénarios

Scénario de contraintes sur les émissions de GES	2020	2050	Accord international
	Objectif de réduction de l'Europe (base 1990)		
Scénario Europe seule	- 20 %	- 60 %	Aucun (valeur du carbone propre à l'Europe)
Scénario coordonné	- 30 %	- 80 %	Objectif 550 ppme (valeur du carbone unique à l'échelle mondiale)
Scénario mondial volontariste			Objectif 450 ppme (valeur du carbone unique à l'échelle mondiale)

Source : Centre d'analyse stratégique

## Les modèles

Équipe	Modèle	Famille
LEPII	POLES	Modèle d'équilibre partiel du système énergétique
C-ORDEE & MEDAD	GEMINI E3	Modèle d'équilibre général calculable de l'économie mondiale
CIREC	IMACLIM-R	Modèle d'équilibre général hybride

Source : LEPII, C-ORDEE, CIREC

## Quelques résultats !

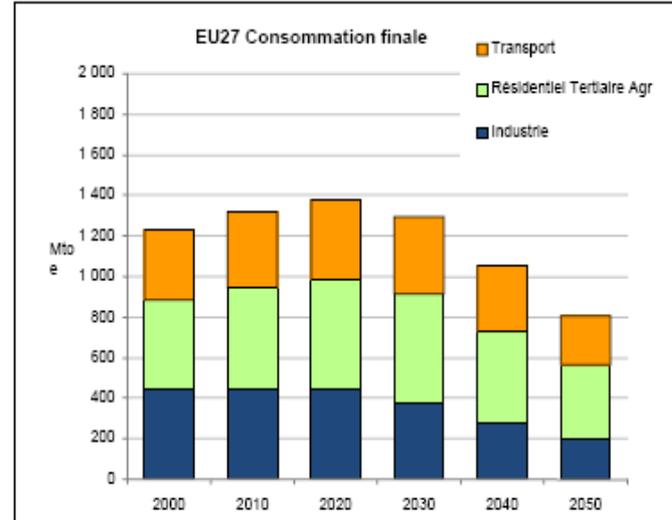
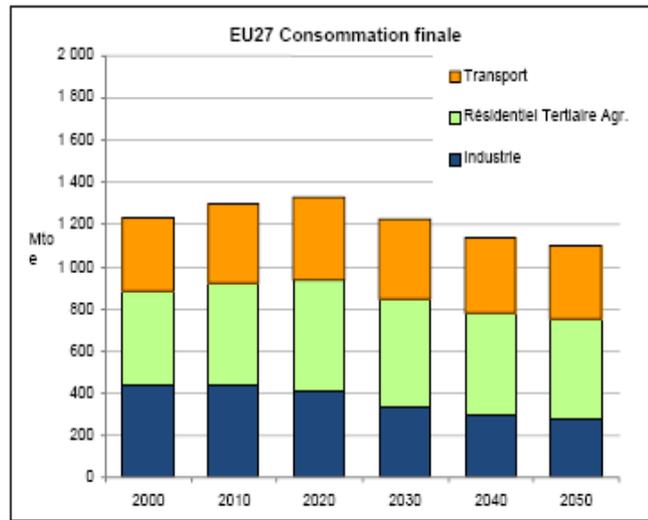
	Europe alone scenario EU €/tCO <sub>2</sub>	Coordinated scenario - 550 ppme €/tCO <sub>2</sub>	Worldwide vigorous, immediate action scenario - 450 ppme €/tCO <sub>2</sub>	Prix of oil \$/b
In 2030				
POLES	97	23	57	96
GEMINI-E3	58	10	42	62
IMACLIM-R	150	55	160	94
Average	102	29	86	84
Boiteux reference price		58		50

Rapport Quinet : la valeur tutélaire du carbone 2008

# Quelques résultats à discuter : le transport ?

Scénario Europe Unilatéral  
90-300 €/tCO<sub>2</sub> (2030-2050)  
70-95 €/b (2030-2050)

Scénario Monde 450 ppme  
53-630 €/tCO<sub>2</sub> (2030-2050)  
58-100 €/b (2030-2050)



Source : Rapport de synthèse sur les modélisations de POLE

Rapport Quinet : la valeur tutélaire du carbone 2008

La trajectoire de référence du CO<sub>2</sub> pour  
l'économie française : Valeur tutélaire



# Une valeur « tutélaire » ?

---

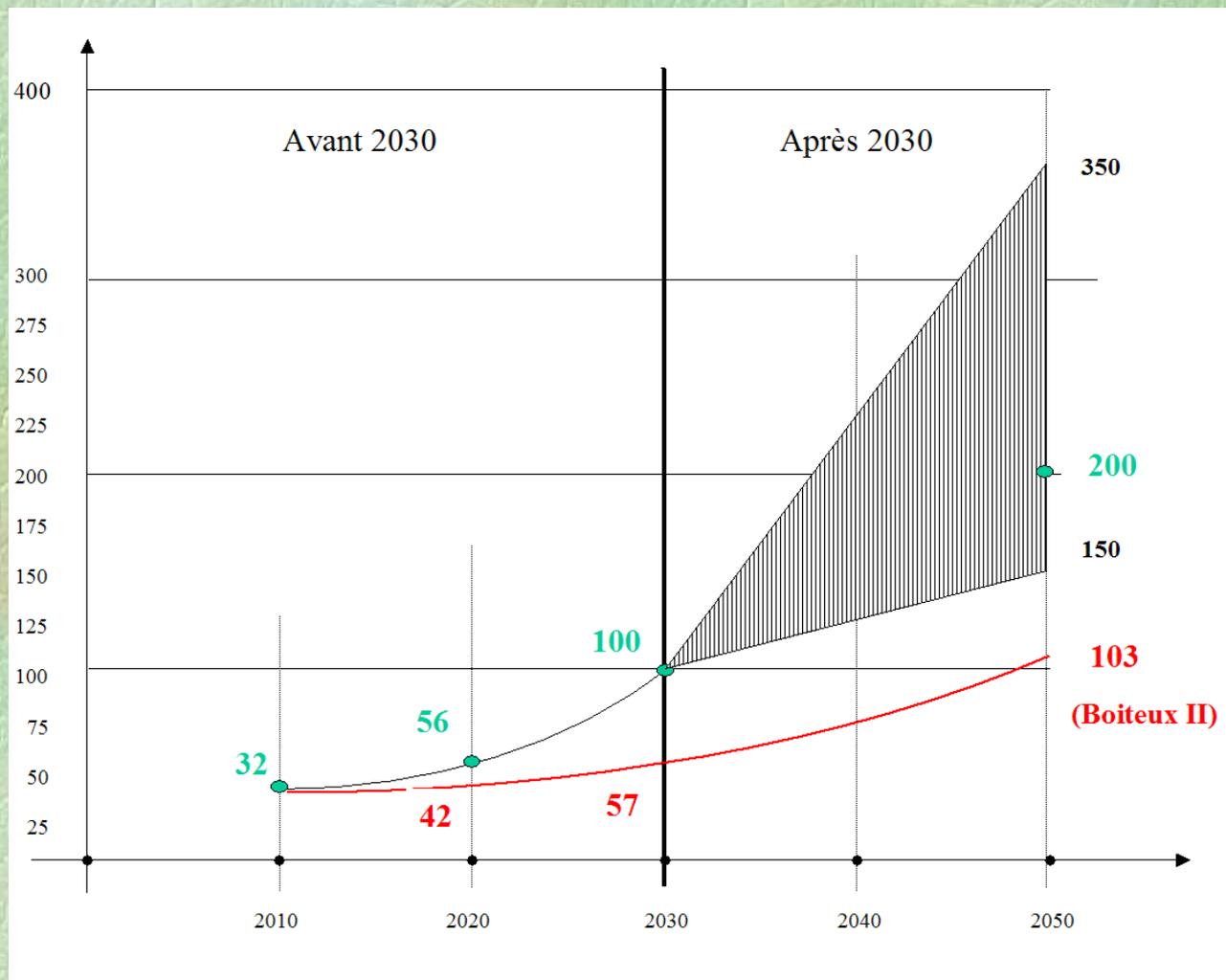
Les valeurs données au temps gagné ou perdu, au CO2 émis ou évité sont dites tutélares soit parce qu'elles ne sont pas fournies directement par un marché, soit parce que les valeurs de marché ne reflètent pas le coût social. Elles sont fixées par l'Etat et traduisent la valeur que celui-ci entend donner à ces effets non marchands. Ces valeurs ne sont pas arbitraires : elles sont fixées en fonction des attentes de la société telles qu'on peut les appréhender ; elles résultent d'un compromis élaboré dans une commission sur la base d'un dialogue entre économistes, partenaires économiques et sociaux, et représentants des organisations non gouvernementales.

*Rapport Quinet : la valeur tutélaire du carbone 2008*

# Le choix d'un référentiel crédible

- ✿ Une valeur en 2030 autour de 100 euros
- ✿ Une règle d'Hotelling calée sur 4% à partir de 2030
- ✿ Une valeur initiale 2010 à 32 euros
- ✿ Une valeur déconnectée du prix des hydrocarbures

# Le choix d'un référentiel économique et politique crédible



Rapport Quinet, Centre Analyse Stratégique

# Réflexions finales

---

- ✿ Un compromis acceptable et robuste pour réduire l'incertitude. Il ne paraît pas aujourd'hui raisonnable de s'en écarter.
- ✿ Un compromis qui n'a de sens que si on se donne les moyens d'une réactivité forte sur les éléments d'incertitudes (engagements effectifs des pays, émergence des nouvelles technologies, évolution des connaissances, prix des énergies fossiles.... Ce référentiel est par nature révisable.
- ✿ Quelques regrets et inquiétudes ! La valeur est une chose (finalement assez facile)... mais son usage... c'est un tout autre débat... il s'ouvre maintenant.