



## Quelles transitions vers un monde post-carbone ?

Renaud Crassous-Doerfler  
CIREC - AgroParisTech

Conservatoire national des arts et métiers  
19 Mai 2009

## Stabiliser le climat : Un défi « physique » en deux temps

1. L'inflexion des émissions mondiales avant 2020 ou 2030
2. Une convergence rapide vers l'équilibre de stabilisation

Category	Radiative forcing (W/m <sup>2</sup> )	CO <sub>2</sub> concentration <sup>(1)</sup> (ppm)	CO <sub>2</sub> -eq concentration <sup>(2)</sup> (ppm)	Global mean temperature increase above pre-industrial at equilibrium, using "best estimate" climate sensitivity <sup>(3), (4)</sup> (°C)	Peaking year for CO <sub>2</sub> emissions <sup>(4)</sup>	Change in global CO <sub>2</sub> emissions in 2050 (% of 2000 emissions) <sup>(5)</sup>
I	2.5-3.0	350-400	445-490	2.0-2.4	2000-2015	-85 to -50
II	3.0-3.5	400-440	490-535	2.4-2.8	2000-2020	-60 to -30
III	3.5-4.0	440-485	535-590	2.8-3.2	2010-2030	-30 to +5
IV	4.0-5.0	485-570	590-710	3.2-4.0	2020-2060	+10 to +60
V	5.0-6.0	570-660	710-855	4.0-4.9	2050-2080	+25 to +85
VI	6.0-7.5	660-790	855-1130	4.9-6.1	2060-2090	+90 to +140

IPCC, 2007

## La transition « grande absente » de la majorité des projections usuelles

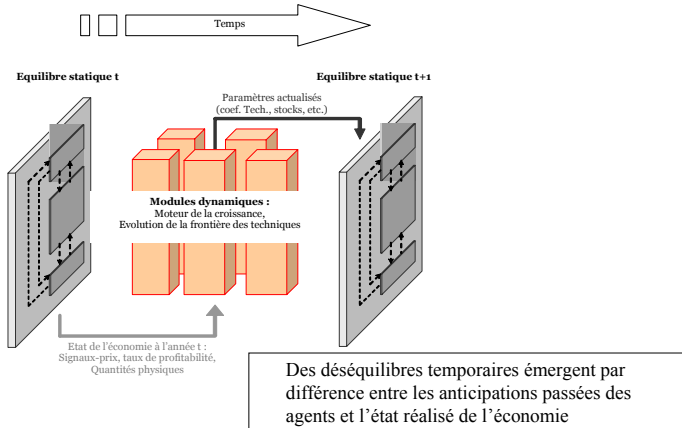
- La stabilisation considérée uniquement comme défi du long terme  
=> modèles stabilisés et pas de temps de 5 à 15 ans.
- Hypothèses de premier rang (anticipations parfaites et/ou élasticités élevées sur le capital existant)  
=> croissance progressive de la valeur du carbone
- Discours qualitatif sur les barrières et les goulets d'étranglement MAIS aucune quantification

'Most models use a global **least cost approach** to mitigation portfolios and with universal emissions trading, assuming **transparent markets, no transaction cost**, and thus **perfect implementation** of mitigation measures throughout the 21st century.'  
(AR4 WGIII SPM Box 3)

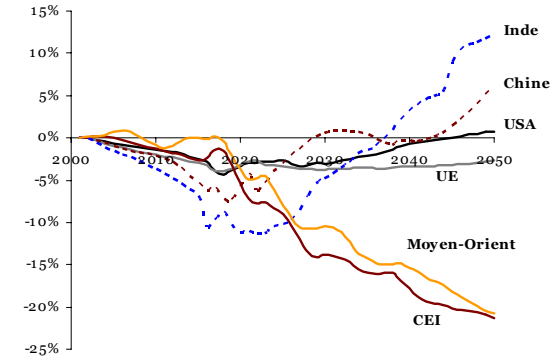
## Or l'intuition générale est que cette transition est difficile sinon coûteuse

- L'exemple de la persistance à long terme de nombreux potentiels sans regrets non exploités
- Normes sociales
- Infrastructures
- Structure de l'économie
- Dossiers prioritaires –emploi, compétitivité, développement
- Temps du politique et temps de l'investissement longue durée
- Impopularité des politiques directes (ex. taxe carbone)

## Une étape préliminaire d'innovation sur les modèles



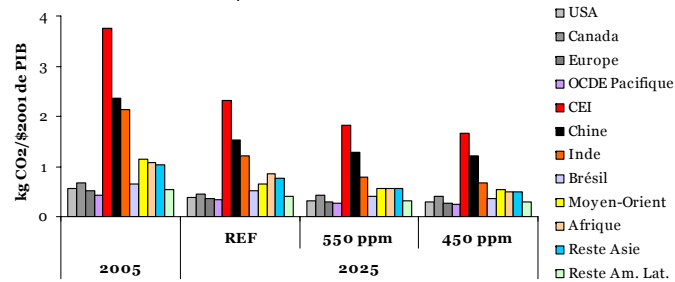
## 'No regret' is not 'No pain'



Variations de PIB entre le scénario 450 ppm CO2 et le scénario de référence, régions choisies

## Pourquoi ce « ralentissement » de transition ?

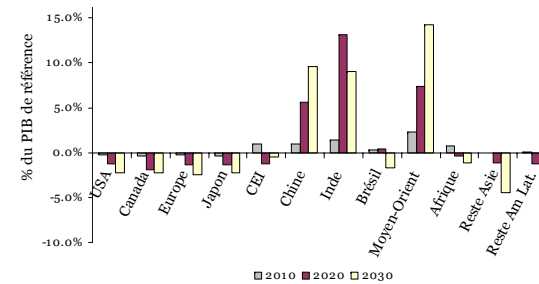
- Inertie et 'lock-in' + Anticipations imparfaites
- Rétroactions via les termes de l'échange
- Aucune action particulière sur les infrastructures



Intensité carbone du PIB réel, 2005 et 2025

## Peut-on régler la question de la transition avec des transferts internationaux ?

- Un retour d'expérience peu encourageant sur les règles d'allocation de quotas
- Calculés ex post, les montants potentiels des transferts sont prohibitifs !

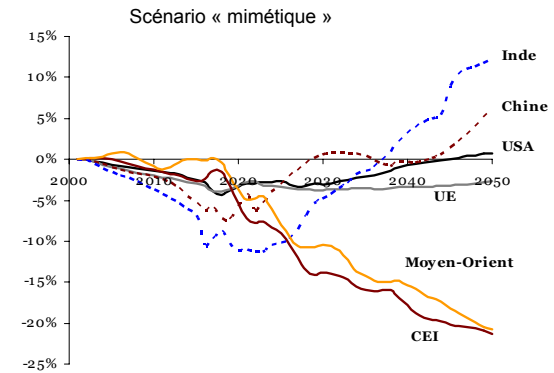


Transferts nécessaires pour égaliser les pertes de PIB (%) avec un prix unique

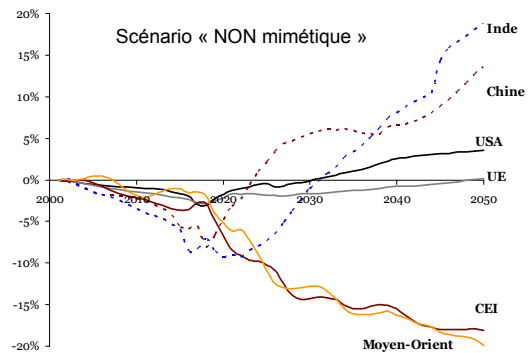
## Vers des 'policy mix' moins simplistes ?

1. Cibler les mécanismes en cause :
  - Inertie  $\Rightarrow$  'Early Action'
  - Anticipations  $\Rightarrow$  Signaux garantis à long terme
2. Aménager la transition :
  - Différentiation régionale ?
  - Différentiation sectorielle ?
  - Redistribution
  - Réforme fiscale
  - Déterminants non-prix : Infrastructures, autres signaux « disjoints » du prix du carbone

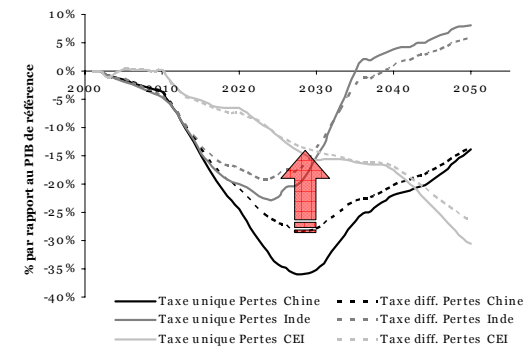
## Combiner signal prix et politiques de développement soutenable



## Combiner signal prix et politiques de développement soutenable

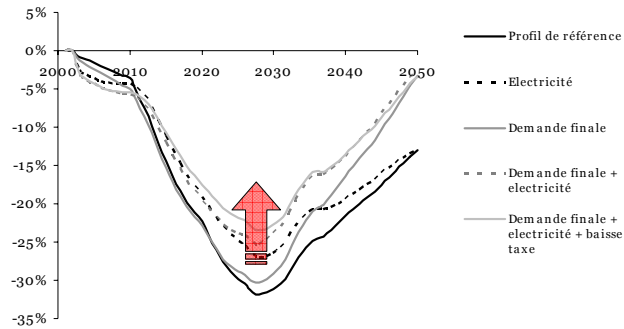


## Differentiate price signals among countries ?



(Exemple d'un scénario 380 ppm CO<sub>2</sub>)

## Adapt carbon price profiles to sector specificities?



(Exemple d'un scénario 380 ppm CO<sub>2</sub>)

C.I.R.E.D. UNITÉ MIXTE DE RECHERCHE  
ENERGIE ET CLIMAT - UMR 8546

## Quelles conclusions ?

- Les transferts internationaux ne constituent pas une solution
- **La plus grande partie des coûts de transition dépendrait des politiques et mesures internes** et devrait donc pouvoir être « sécurisée » par des actions domestiques, sous réserve que le climat international soit favorable

- Améliorer les anticipations et réduire l'inertie
- Compensations/Différentiations entre agents
- Réforme fiscale (pas seulement charges sociales mais aussi taxes aux frontières)
- Instruments de minimisation des *risques de coûts*

C.I.R.E.D. UNITÉ MIXTE DE RECHERCHE  
ENERGIE ET CLIMAT - UMR 8546

## Défis pour la recherche, les négociations et les politiques publiques

- Abandonner l'idée des solutions “parfaites”  
-> Accepter de comparer une partie des possibilités (infinies) de solutions de second rang qui pourrait fonctionner de manière “sécurisée”
- Produire/Demander des résultats en termes de robustesse du bilan physique/économique : Quel système peut améliorer la probabilité d'atteindre un objectif donné à un coût acceptable donné ?

C.I.R.E.D. UNITÉ MIXTE DE RECHERCHE  
ENERGIE ET CLIMAT - UMR 8546