

# Contributions de Jean Tirole à l'étude de la politique climatique

Gamal Atallah, Université d'Ottawa

ASDEQ

Janvier 2015

- Laffont et Tirole, 1994, Environmental policy, compliance and innovation, *European Economic Review*
- Laffont et Tirole, 1996, Pollution permits and compliance strategies, *Journal of Public Economics*
- Laffont et Tirole, 1996, Pollution permits and environmental innovation, *Journal of Public Economics*
- Tirole, 2008, Some Economics of Global Warming, *Rivista Di Politica Economica*
- Tirole, 2009, *Politique climatique : une nouvelle architecture internationale*
- Beccherle et Tirole, 2011, Regional initiatives and the cost of delaying binding climate change agreements, *Journal of Public Economics*
- Tirole, 2012, Some Political Economy of Global Warming, *Economics of Energy & Environmental Policy*

# Architecture du système

- Objectif: Réduire pollution au moindre coût
- Accord global, pas sectoriel
- Prix unique du carbone
- Enchères sur droits de pollution
- Séparation entre efficacité et aspects redistributifs/ compensatoires/incitatifs
  - Efficacité: tous les secteurs internalisent le coût social de leurs émissions
  - Incitations: Octroi de droits de pollution
- Création de mécanismes d'engagement des États

- Principe de délégation: un nombre de permis gratuits pour chaque pays, mais ce dernier peut les distribuer tel qu'il l'entend. Cette flexibilité peut inciter les pays à participer
- Marché international unique et accessible à tous les acteurs (États, particuliers, pollueurs, intermédiaires financiers)
  - Réduit le pouvoir de marché des grands pays
  - Rend le marché plus concurrentiel
- Il faut d'abord se fixer un objectif quantitatif *global* et ensuite compenser les pays de telle sorte qu'ils aient une incitation à rejoindre l'accord

# Cadre d'analyse

- Contrats incomplets
- Rôle des droits de propriété dans un contexte d'externalités globales
- Les investissements *ex ante* influent sur le résultat des négociations
- Lien avec la littérature sur les biens publics en contexte multi-périodes: les contributions actuelles (par le pays  $i$ ) et futures (par les autres pays) sont des substituts stratégiques

# Urgence

- Il faut tenir compte du comportement stratégique des pays
- Retarder un accord global induit:
  - moins d'investissements dans les technologies vertes
  - plus d'investissements dans les énergies fossiles
- Un parc plus polluant rend la non-participation plus crédible, et permet d'anticiper une compensation plus élevée (principe du grand-père)
- Avec des coûts environnementaux convexes, chaque pays veut menacer d'être un plus grand pollueur afin d'induire les autres à réduire leur pollution (hausser le coût du rival; avantage du précurseur)

- Chaque pays est incité à offrir à ses firmes trop de droits de pollution future: engagement crédible à polluer plus dans le futur
- Effet de brinkmanship: chaque pays cherche à améliorer sa stature, et nuire à celles des autres, en cas d'échec
- Investir dans les technologies vertes affaiblit le pouvoir de négociation d'un pays
- Ces problèmes s'ajoutent à celui, classique, du resquilleur
- Plus de délais encouragent une politique environnementale laxiste, et augmentent la pollution, même advenant un accord

• Un accord atteint avec délais peut être pire que

# Problèmes avec les accords sectoriels

- Information asymétrique
- Lobbying
- On ne doit pas différencier le prix du carbone entre secteurs économiques sur la base de l'existence ou non de technologies de remplacement ou de l'élasticité de la demande
- Génèrent des prix multiples
- Augmentent le nombre d'accords qu'un gouvernement doit signer



# Prix

- Un prix unique met tous les acteurs économiques sur un pied d'égalité
- Réduit le lobbying
- Plus simple que les multiples normes, quotas, et accords sectoriels existants
- Différents instruments peuvent coexister (droits, taxes, etc.), tous induisant le même prix
- La taxe carbone reste alignée sur le prix des permis
- Il est difficile pour un grand nombre de pays de s'entendre sur une taxe. Mais le prix des permis est déterminé par le marché
- Pour les innovateurs, le prix du carbone en 2015 importe moins que celui en 2030

# Exemple: prix unique

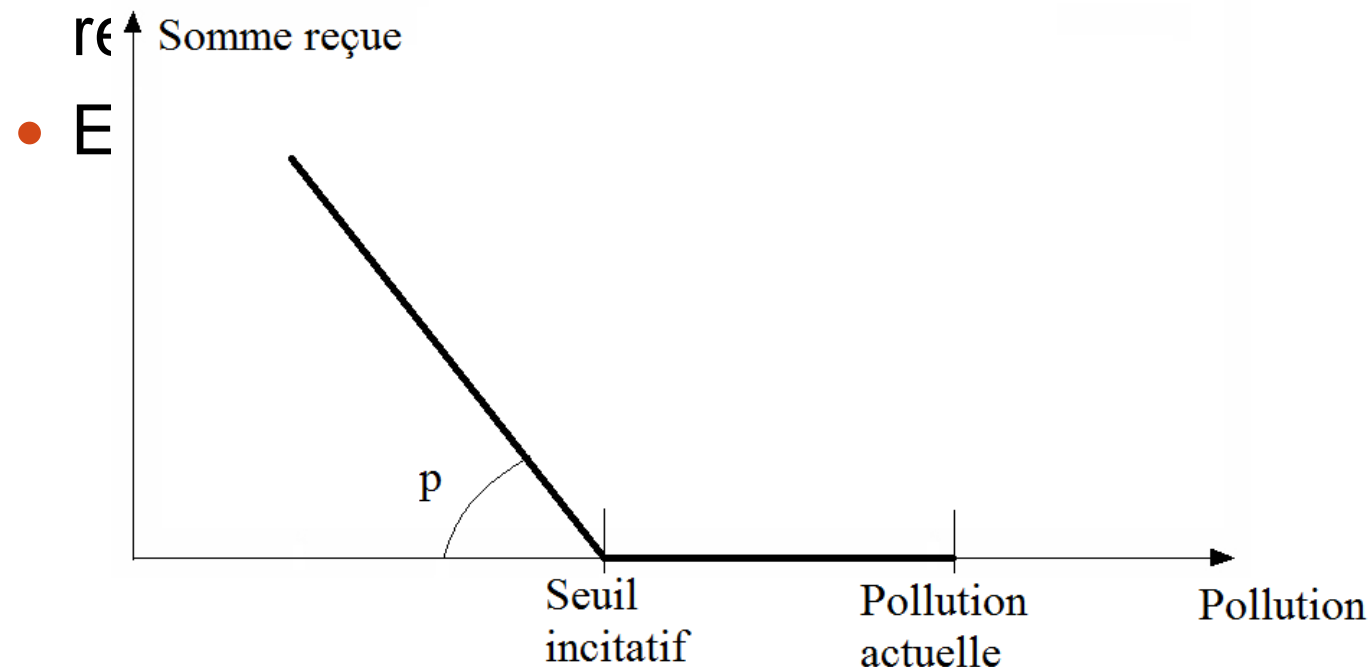
	<b>Pays A</b>	<b>Pays B</b>
Coût dépollution	51	99
Prix permis	50	100
Choix	acheter	dépolluer
Dépense	50	99
Dépense totale	50+99=149	
Prix permis	75	75
Choix	dépolluer	acheter
Dépense	51	75
Dépense totale	51+75=126	

# Objectifs du modèle

- Contrôle global de la pollution: nombre de permis  $n$
- Efficacité allocative: droits d'émission négociables, tous les acteurs font face au même prix
- Faisabilité politique: système de compensation basé sur allocations individuelles

# Objectif sans risque de pénalisation

- Réduction par rapport au statut quo
- Octroyer des crédits en cas de dépassement d'objectif
- Aucune sanction n'est prévue en cas de non-



# Objectif sans risque de pénalisation (cont.)

- Le prix du carbone est 0 lorsque le pays est loin du seuil incitatif
- Problème d'antisélection: seuls les secteurs/pays sachant qu'ils pourront dépasser le seuil à bas coût accepteront de participer
- Problème d'aléa moral: les pays loin du seuil incitatif ont peu d'incitations à réduire leur pollution

# Modèle

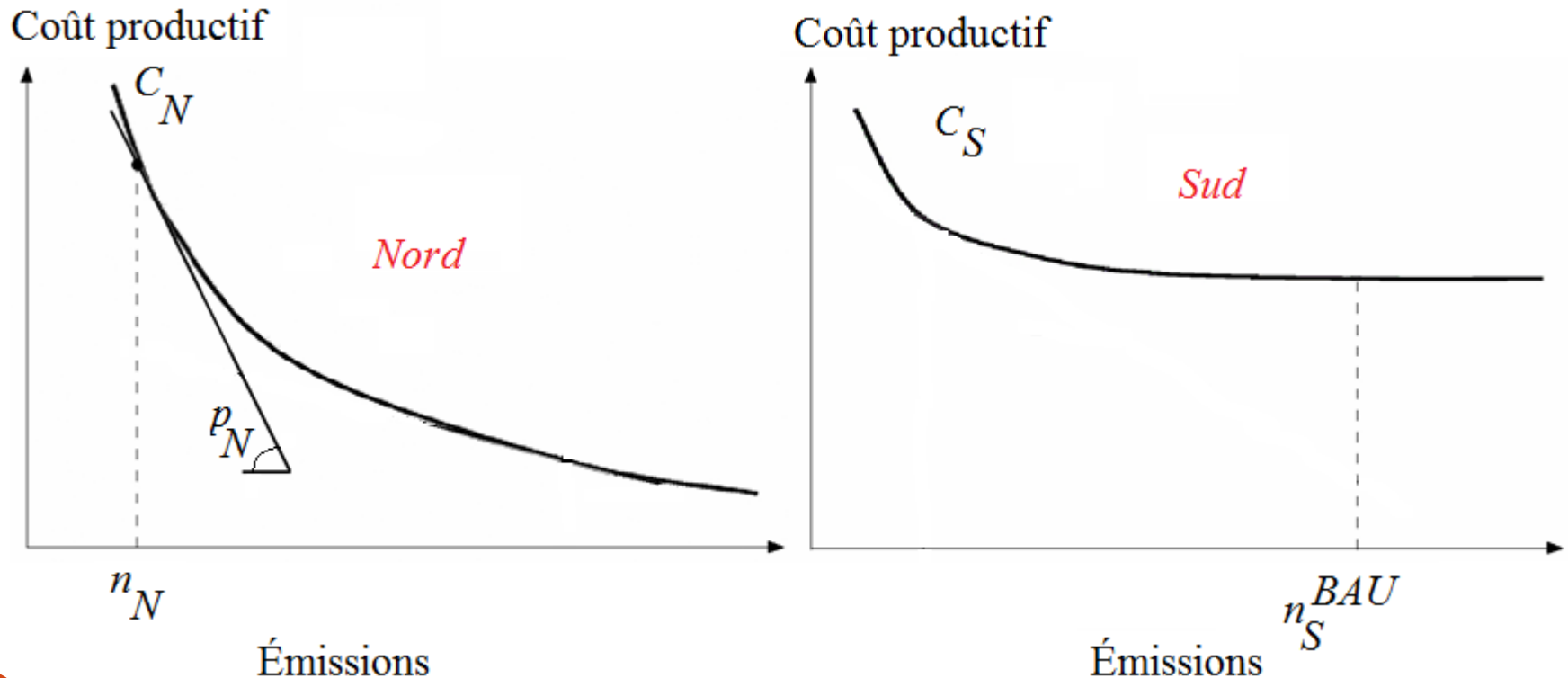
- $n_i$  Pollution par le pays  $i$
- $n$  Pollution mondiale
- $C_i(n_i)$  Coût de production, décroissant
- $D_i(n)$  Dommages écologiques subis par le pays  $i$
- $n_i^{BAU}$  Pollution sans accord
- $p$  prix d'un permis
- Condition nécessaire pour un accord global optimal:

$$\sum_i [D_i(n) + C_i(n_i)] < \sum_i [D_i(n^{BAU}) + C_i(n_i^{BAU})]$$

avec accord global                      sans accord global

# Accord *a minima*

- Les pays du Nord respectent l'objectif  $n_N$  (avec prix  $p_N$ )
- Les pays du Sud ne participent pas à l'accord:  $n_S^{BAU}$

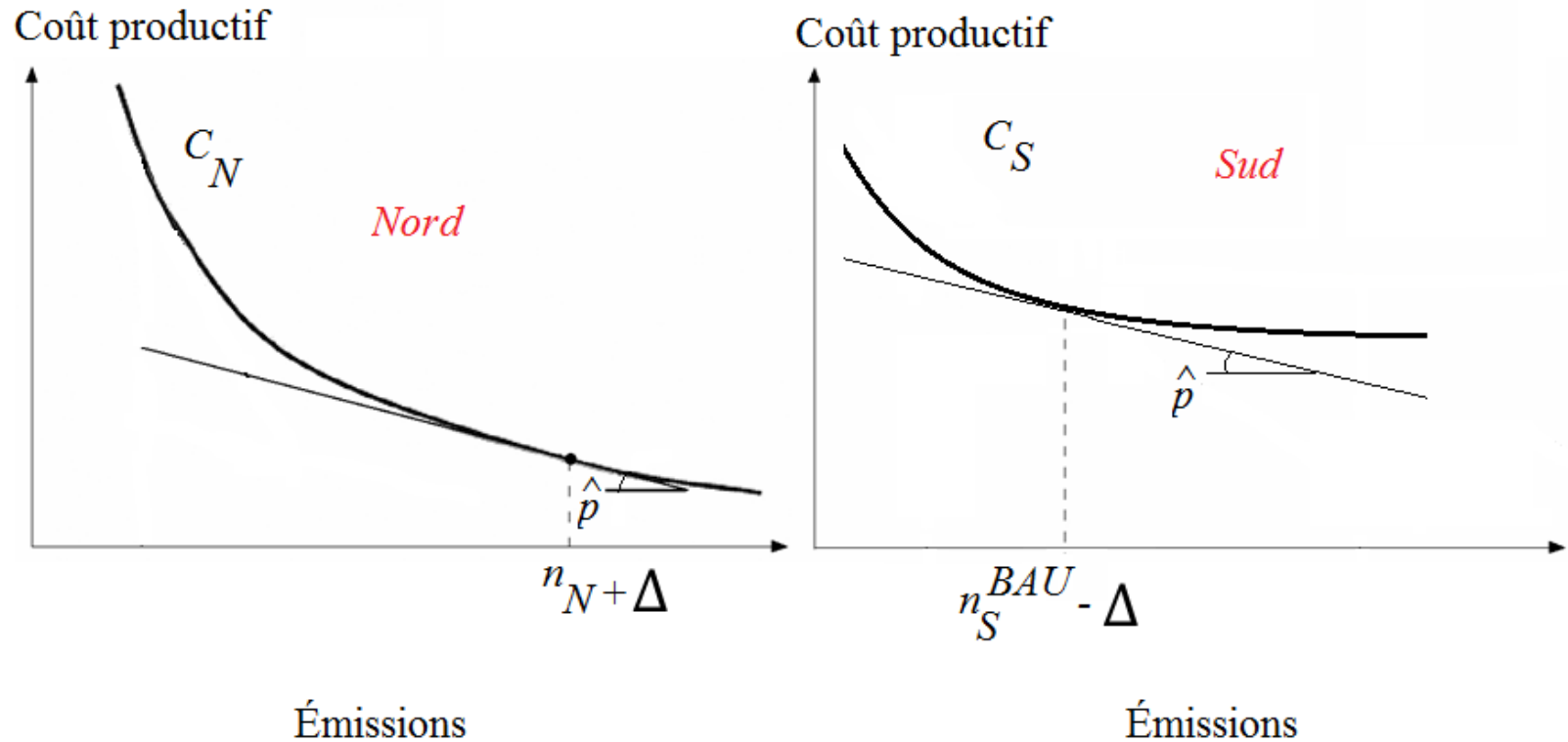


# Accord global

- Les pays du Sud reçoivent une allocation  $n_S^{BAU}$  gratuitement
- Le prix mondial baisse à  $\hat{p} < p_N$
- La pollution diminue dans le Sud et augmente dans le Nord
- $n_S^{BAU} - (n_S^{BAU} - \Delta) = (n_N + \Delta) - n_N$
- $C'_N(n_N) = \hat{p} = C'_S(n_S)$
- Même niveau de pollution, à coût moindre
- Le Nord y gagne:  $C_N(n_N + \Delta) + \hat{p}\Delta < C_N(n_N)$
- Le Sud y gagne:  $C_S(n_S^{BAU} - \Delta) - \hat{p}\Delta < C_S(n_S^{BAU})$
- Il n'est jamais optimal de laisser un sous-ensemble de pays hors accord



# Accord global (suite)



# Realpolitik

- Un pays pourrait choisir de ne pas participer
- Il importe de savoir quel sera l'impact de cette décision sur l'accord entre les autres pays
- $n'$  Pollution globale si le pays  $i$  ne participe pas
- Si ce pays est pivot, l'accord échoue,  $n' = n^{BAU}$
- Si ce pays n'est pas pivot,  $n' = n$  (cas précédent)
- Contrainte de participation: Il faut accorder à ce pays gratuitement  $n_i^0$  tel que
$$(n_i^0 - n_i)p - D_i(n) - C_i(n_i) > -D_i(n') - C_i(n_i^{BAU})$$

s'il participe pas

- On peut montrer que:
  - Si la plupart des pays sont pivots, il existe une distribution de permis  $\{n_i^0\}$  générant une participation de tous les pays
  - Si la plupart des pays ne sont pas pivots, aucun accord international ne peut être conclu

# Prix plancher

- Le débat sur les prix des droits d'émission négociables s'est focalisé sur la notion de prix plafond, ou soupape de sécurité
- la grande surprise a été l'émergence de prix bien plus faibles que ceux anticipés
- Les acteurs économiques ne feront des choix moins polluants que s'ils anticipent un prix du carbone suffisamment élevé
- Les innovateurs (indépendants) n'investiront pas s'ils anticipent des prix trop bas: des permis bon marché réduisent les royautés qu'ils anticipent recevoir

# Inconsistance intertemporelle

- Source de revenus
- Pression de certains secteurs
- Forcer les inventeurs à vendre leurs technologies vertes bon marché

# Comment garantir un prix plancher

- Les États s'engagent à rembourser aux acquéreurs de droits d'émission négociables la différence entre le prix annoncé et le prix réalisé si cette différence s'avère positive (option put)
- Les États peuvent s'engager à racheter suffisamment de permis si leur prix tombe en dessous du seuil annoncé
- L'intégration de tels mécanismes à la dette souveraine accroîtrait leur crédibilité

# Incitations

- En négligeant les incitations, on a fait preuve d'un "dangereux optimisme"
- Chaque pays doit avoir une incitation à joindre l'accord
- La justice doit se concevoir au niveau des allocations, pas au niveau des objectifs
- La mise en « collatéral » des bénéfices de l'OMC peut y participer
- Allocation graduelle des permis : le pays ne recevrait plus de permis gratuits à partir du moment où il enfreindrait l'accord

# Mécanismes compensatoires

- Éviter les mécanismes internationaux de transferts financiers de grande ampleur
- Promesses non tenues
- Les compensations prennent la forme de droits d'émission (e.g. grand-père), pas de transferts monétaires directs
- Les transferts sont beaucoup plus faciles à réaliser s'ils sont indirects et donc en partie opaques (Tullock)
- Des transferts sous forme d'allocations de permis ont beaucoup plus de chances d'être tolérés par les opinions publiques occidentales que des transferts financés fiscalement



# Gains de polluer plus pour le pays $i$

- Réduire coûts de production actuels du pays  $i$
- En cas d'accord:
  - Permet au pays  $i$  d'atteindre un accord plus favorable (plus de permis, coûts plus faibles)
  - Accord moins favorable pour les autres (moins de permis, coûts plus élevés)
- En cas d'échec:
  - Le pays  $i$  jouit de coûts de production plus faibles
  - Les autres pays ont des coûts de production plus élevés
- C'est une stratégie dominante de polluer plus aujourd'hui

# Erreurs à éviter

- La fixation de cibles ambitieuses d'énergie renouvelable (20%) sans référence au coût d'une telle politique
- Droits d'émission perdus en cas de fermeture d'une installation (e.g. usine). Ceci va à l'encontre du principe du prix unique, et encourage le maintien d'unités de production inefficaces
- Les subventions sous forme de permis ne posent pas problème tant que le bien n'est pas exporté
- Exempter des secteurs spécifiques (dépollution coûteuse, demande inélastique)

# Erreurs à éviter (suite)

- Il faut financer la R&D, plutôt que le déploiement de générations courantes technologiquement médiocres
  - Exemple: énergie solaire en Allemagne, \$1300 la tonne de carbone
  - Exemple: énergie solaire en Pennsylvanie, \$650 la tonne de carbone
- L'anticipation de la prérogative du droit du grand-père conduit à une course vers les technologies riches en carbone. Il faut que le niveau de base soit suffisamment ancien
- Retourner à la table des négociations à moyen terme encourage le sous-investissement

# Conclusions

- L'allocation des permis doit répondre à deux impératifs:
  - Être faisable (Realpolitik)
  - Être éthique (juste)
- Des propositions basées uniquement sur l'éthique (e.g. pollution per capita) ont peu de chances d'être acceptées par les pays riches
- On aborde les deux objectifs de manière séquentielle: Il faut donc d'abord définir l'ensemble des politiques réalisables, puis appliquer des considérations éthiques pour choisir dans cet ensemble

- Une possibilité (second rang): d'abord un accord entre les grands pollueurs, qui ensuite mettent de la « pression » sur les petits pays
- Deux failles de marché: climat, innovation
- Deux instruments: permis, subventions à l'innovation
- Conséquences de l'échec:
  - Trop de pollution
  - Un coût global plus élevé pour atteindre n'importe quelle cible de pollution