

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

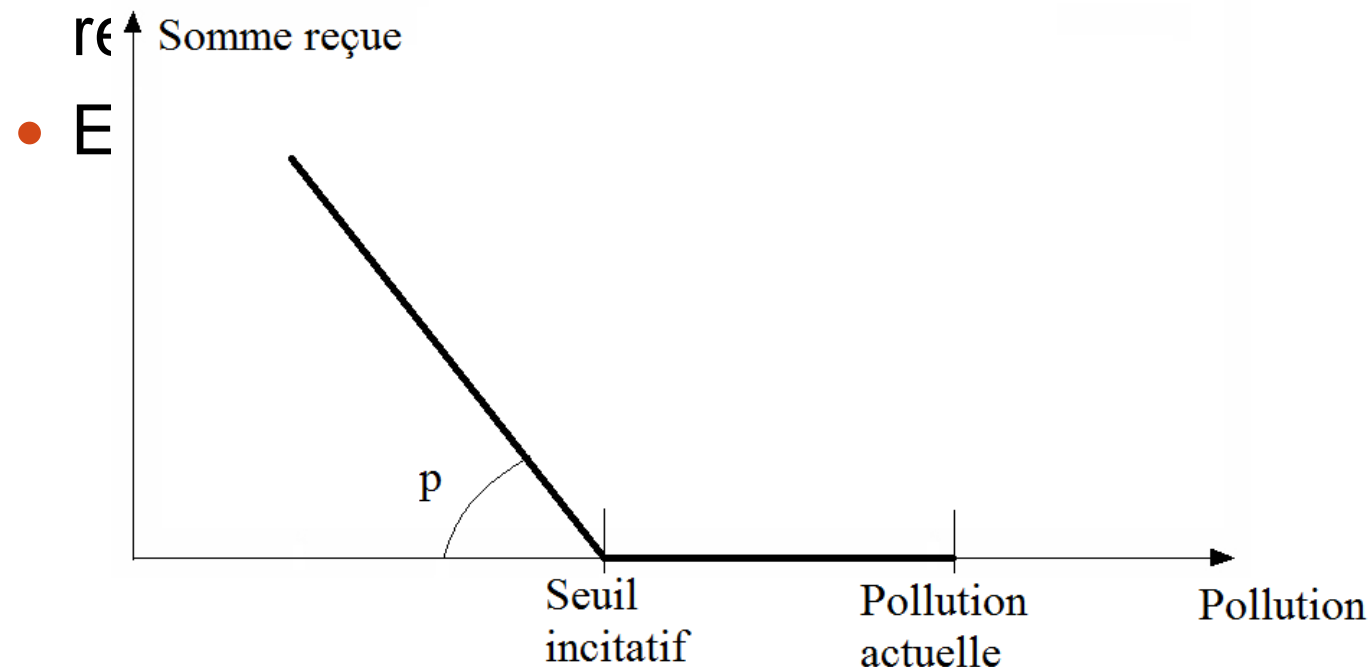
	Pays A	Pays B
Coût dépollution	51	99
Prix permis	50	100
Choix	acheter	dépolluer
Dépense	50	99
Dépense totale	50+99=149	
Prix permis	75	75
Choix	dépolluer	acheter
Dépense	51	75
Dépense totale	51+75=126	

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

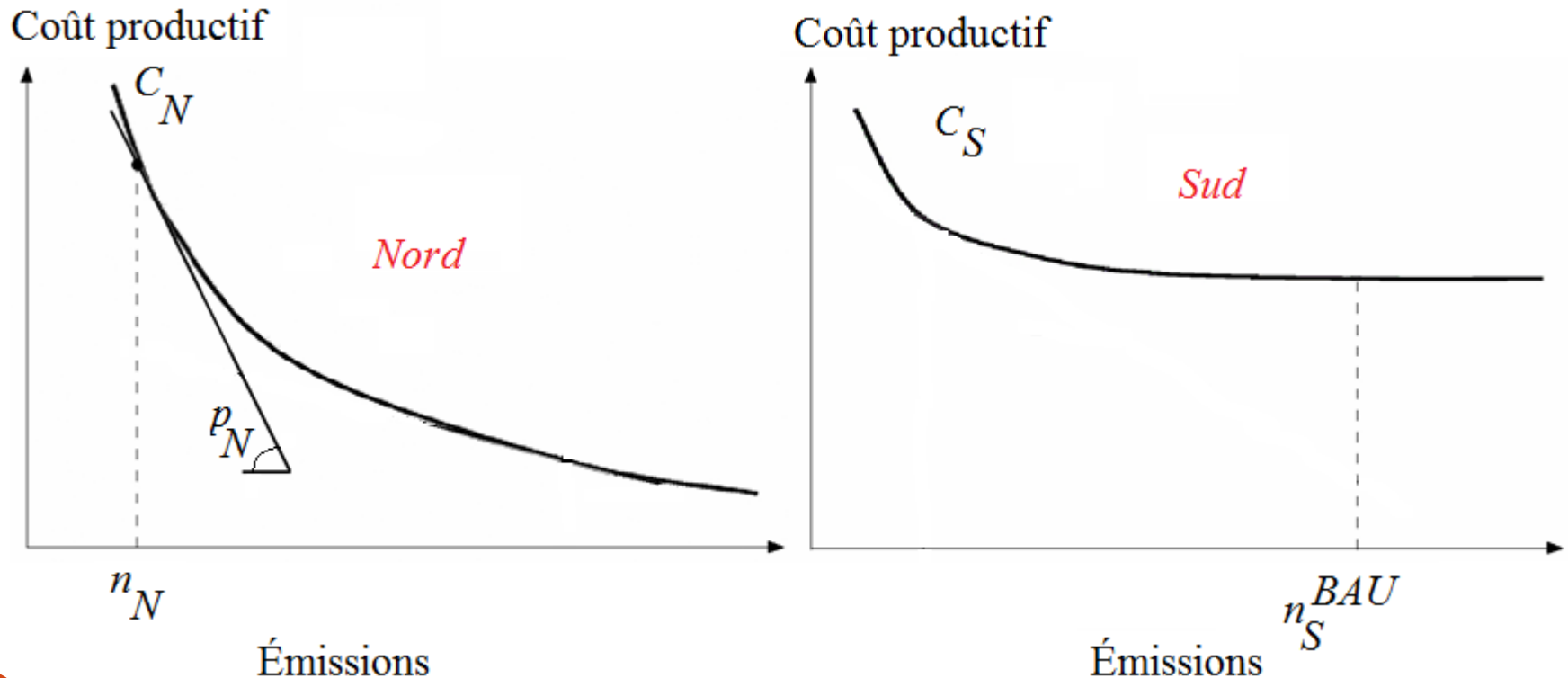
- n_i Pollution par le pays i
- n Pollution mondiale
- $C_i(n_i)$ Coût de production, décroissant
- $D_i(n)$ Dommages écologiques subis par le pays i
- n_i^{BAU} Pollution sans accord
- p prix d'un permis
- Condition nécessaire pour un accord global optimal:

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

avec accord global sans accord global

Accord *a minima*

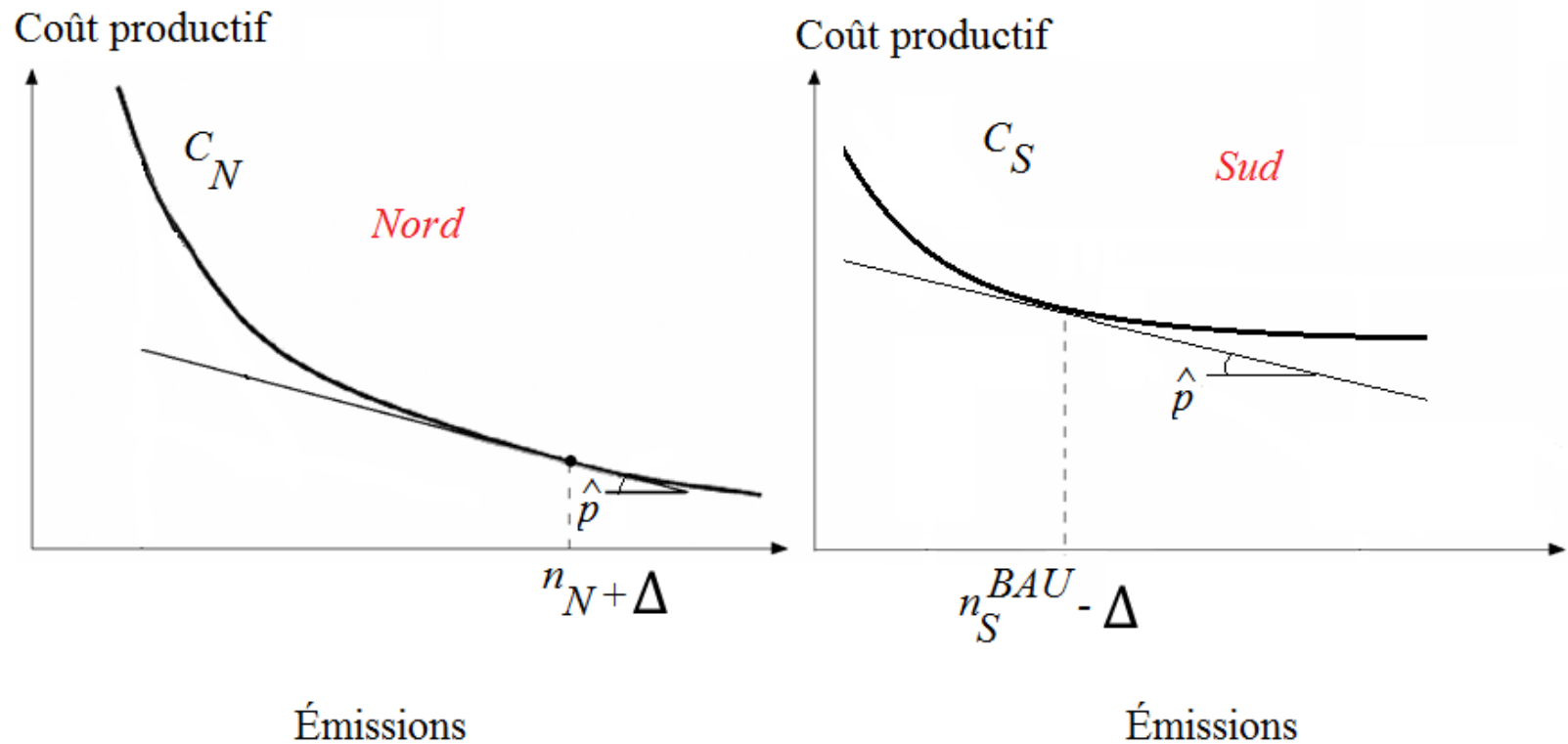
- Les pays du Nord respectent l'objectif n_N (avec prix p_N)
- Les pays du Sud ne participent pas à l'accord: n_S^{BAU}



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