

“Désaccords ou des accords...?": La question des accords environnementaux revue sous l'angle de la théorie économique

David Martimort¹

¹Paris School of Economics-EHESS.

Où nous rappellerons quelques évidences:

- Si le scénario "*business as usual*" (BAU) prévaut dans un future proche, les dommages économiques associés au réchauffement climatique pourraient atteindre jusqu'à 13,8 % du GDP en 2200. RAPPORT STERN (2006).
- La distribution entre pays des coûts comme celle des bénéfices éventuels d'un meilleur contrôle des trajectoires climato-économiques est complexe.
- Les objectifs sont dissonants et les incitations individuelles des différents pays sont parfois en conflit.
- UN FORMIDABLE DÉFI: Comment des Etats "souverains" peuvent-ils alors s'accorder sur des politiques de lutte contre le réchauffement climatique?

Un défi théorique (1)....

Le climat est un BIEN PUBLIC....

Définition 1

Tout un chacun bénéficie de son maintien, mais les bénéfices de chacun étant limités, les efforts individuels pour y parvenir sont insuffisants. Il résulte de ce problème de "free-riding" une inévitable détérioration du climat.

- Par quels mécanismes peut-on ajuster les incitations des acteurs (Etats, firmes, citoyens) et leur faire *internaliser cette externalité*?
- Le marché? Le contrat? La contribution volontaire?

Un défi théorique (2)....

Le climat est un BIEN PUBLIC mais un BIEN PUBLIC GLOBAL:

- Un marché de “droits” entre pays souverains? La participation à un tel mécanisme doit être volontaire. Une différence avec le cadre national où elle peut être imposée aux agents concernés (Exemple: marché du SO_2 en Californie,).
- Quelles sont alors les solutions institutionnelles possibles en l'absence d'une gouvernance globale?

Un défi théorique (3)....

“Coase toujours, tu m’intéresses....”

La “boîte à outils” des économistes telle qu’elle fut ouverte par Coase.

Sous CERTAINES HYPOTHÈSES:

- information complète sur les préférences,
- absence de “coûts de transaction”,
- respect des engagements contractuels.

Théorème 1

“Théorème de Coase”: Les négociations environnementales de “gré à gré” suffisent à atteindre l’efficacité.

Un défi pratique bien sûr...

Une longue litanie d'échecs dans les négociations: Montreal, Kyoto, Copenhague, Cancun, Rio....

UN ACCORD GLOBAL EST-IL HORS D'ATTEINTE ET SI OUI POURQUOI?

QUELS SONT LES RAISONS FONDAMENTALES EXPLIQUANT L'INEFFICACITÉ DES NÉGOCIATIONS?

Vers un cadre théorique plus réaliste

...utilisant la théorie du MECHANISM DESIGN

Et prenant en compte des contraintes institutionnelles et informationnelles pertinentes...

- Information asymétrique,
- La participation d'Etats souverains....
-aux capacités d'engagement limitées.

La théorie du “Mechanism Design”: Qu’est ce que c’est? (1)

- Un peu d’histoire.....Groves-Green-Laffont dans les “70’s” des héritiers de Samuelson et Arrow.
- Une théorie développée pour traiter du problème de “*free-riding*” dans le financement des biens publics dans un cadre autorisant des asymétries d’information sur les préférences des acteurs et des objectifs conflictuels.

La théorie du “Mechanism Design”: Que dit-elle?

- L'information asymétrique n'est pas toujours un obstacle à l'efficacité...
“Pay the externality” mechanisms. Groves (1973), D'Aspremont et Gérard-Varet (1978).

Le problème de révélation des préférences peut donc être résolu. ⇒
Pas de “free riding”

- La réelle difficulté apparaît dès lors que les agents participent au mécanisme volontairement, mécanisme dont l'équilibre budgétaire doit être assuré.

C'est le conflit entre incitations, équilibre budgétaire et participation qui conduit à des inefficacités: → Laffont et Maskin (1982) puis Mailath et Postlewaite (1990).

- Quelques rares applications en économie de l'environnement:
→ Rob (1989), Neeman (1999), Baliga et Maskin (2003).....

...Mais des applications pas très pertinentes dans le cas d'espèce...

..Car elles ne traite pas du problème de participation de manière convaincante.

⇒ Nécessiter de construire de nouveaux modèles.

Martimort et Sand-Zantman (2012, *A Mechanism Design Approach to Climate Agreements*, mimeo PSE)

Martimort et Sand-Zantman (2012, *Solving the Global Warming Problem: Beyond Markets, Simple Mechanisms May Help!*): State of the Art Lecture of the Canadian Economic Association. A paraître *Canadian Journal of Economics*.

Deux problèmes de “free-riding”.

- **“Free Riding” à la marge intensive (FRIM).** Les pays participants à un accord exagèrent les coûts pour eux de le faire et exercent des efforts insuffisants. → INCITATIONS.
- **“Free Riding” à la marge extensive (FREM).** Certains pays préfèrent ne pas participer. → PARTICIPATION.

FREM.... Késako?

- Spécifiquement lié au problème de participation d'Etats souverains.
- *Gains à participer à un accord \geq Gains à ne pas y participer*
- Une tautologie qui cache en fait une certaine complexité....
- Ces gains dépendent des **Conjectures** sur le comportement des différents pays si l'accord n'est pas ratifié.
Exemple: *BAU* est une possibilité mais il y en a bien évidemment d'autres....

→ Une très abondante littérature est quant à elle concernée par la stabilité des coalitions sous la menace de sécession (théorie des jeux *plus ou moins* coopératifs). Chander et Tulkens (1997), Carraro and Siniscalco (1993,1995), Barrett (1994).

→ **Modèle avec des contraintes de participation endogènes dans la théorie des mécanismes.** Un problème théorique complexe: Martimort et Stole (2011).

Le modèle (1). Préférences et technologie.

- Un continuum de pays (masse 1).
- Effort pour réduire la pollution: e_i . Coûts $C(e_i, \theta_i) = \frac{e_i^2}{2\theta_i}$.
 - *Bénéfices locaux*: αe_i (where $\alpha \in [0, 1)$)
 - *Bénéfices globaux*: $(1 - \alpha)e_i$.

Le gain du pays i :

$$U_i = t_i + \alpha e_i + (1 - \alpha) \int_j e_j dj - \frac{e_i^2}{2\theta_i}.$$

Transfert monétaire t_i mais gardons des interprétations plus larges à l'esprit.

Le modèle (2). Information.

Le pays i a une information privée sur son coût d'opportunité à exercer ces efforts.

Distribution $F(\cdot)$, support $\Theta = [\underline{\theta}, \bar{\theta}]$ (with $\underline{\theta} > 0$) densité $f(\theta) = F'(\theta) > 0$.

Le “Meilleur des mondes” possible...

L'effort de chaque pays est choisi en fonction de son impact “global”:

$$\begin{aligned} e^*(\theta) &= \arg \max_{e(\cdot)} E_{\tilde{\theta}} \left(\alpha e(\tilde{\theta}) + (1 - \alpha) E_{\tilde{\theta}}(e(\tilde{\theta})) - \frac{e^2(\tilde{\theta})}{2\tilde{\theta}} \right) \\ &\equiv \arg \max_{e(\cdot)} E_{\tilde{\theta}} \left(e(\tilde{\theta}) - \frac{e^2(\tilde{\theta})}{2\theta} \right) \\ &\equiv \theta. \end{aligned}$$

En l'absence d'accord: *BAU*

L'effort et le bien-être total sont *sous-optimaux*: Un exemple des conséquences désastreuses de la *FRIM*...

$$e_N(\theta) = \arg \max_e \alpha e - \frac{e^2}{2\theta} + (1 - \alpha)E_{\tilde{\theta}}(e_N(\tilde{\theta})) = \alpha\theta < e^*(\theta)$$

$$\mathcal{W}_N < \mathcal{W}^*. \quad (1)$$

Un résultat d('im-)possibilité et l' (in)efficacité d'un marché (1): Incitations

Supposons que les pays échangent des droits à polluer (ou des "devoirs" à exercer des abattements) sur un marché mondial.....Soit p le prix unitaire. Ces droits sont uniformément distribués en quantité E_0 .

Les incitations à l'effort sont dictées par le prix.

$$\max_e ae + p(e - E_0) + (1 - \alpha)\mathcal{E}_0 - \frac{e^2}{2\theta}, \text{ avec } \mathcal{E}_0 = E_{\tilde{\theta}}(e(\tilde{\theta})). \quad (2)$$

Le marché rétablit donc les incitations lorsque:

$$p = 1 - \alpha \text{ et } E_0 = \mathcal{E}_0 = E_{\tilde{\theta}}(\tilde{\theta}). \quad (3)$$

Chaque pays "internalise" alors l'impact de ses choix sur le bien-être global. \Rightarrow PAS DE FRIM!

Un résultat d'impossibilité et l'inefficacité d'un marché (2): Quid de la participation?

Assurer la participation

“gains de participer au marché” \geq profits du scénario “BAU”.

Théorème 2

Le marché ne peut (“presque jamais”) résoudre efficacement le problème des incitations et assurer la participation de tous les pays, notamment les plus inefficaces.

Le marché oblige les pays les plus inefficaces à acheter des droits afin de plus polluer mais le prix est trop élevé. Une stratégie très coûteuse qui leur fait préférer le sentier *BAU*. \Rightarrow *FREM*.

L'arbitrage fondamental entre FRIM et FREM

Cet arbitrage n'est pas seulement le fait du marché. Il apparaît pour toute forme de mécanismes recherchant un compromis entre incitations et participation.

Pour tout mécanisme (contrats, contributions volontaires, marchandages généralisés, etc...)

1. Les niveaux d'effort induits sont généralement supérieurs au niveau du scénario *BAU* mais ils restent sous-optimaux → De telles distorsions réduisent les *FRIM*. (“*No free lunch*”...)
2. Mais inciter à l'effort les pays les plus à même à exercer un tel effort requiert de rendre moins attractives les stratégies consistant à imiter les comportements de pays plus inefficaces ⇒ Ce second objectif tend à exacerber les *FREM*.

Une alternative au marché: Le “Fond Vert”

1. Tous les pays contribuent de manière volontaire à un fond...peut-être d'ailleurs avec des intensités différentes....Menu d'options.
2. ...Ce fond est ensuite utilisée pour financer des programmes incitatifs de **réduction de la pollution**. Programmes principalement destinés aux pays les plus efficaces à ce titre, les plus à mêmes de répondre à ces incitations.
3. La contribution fixe des pays les moins efficaces est alors choisie de façon à assurer que ces derniers restent indifférents entre participer ou non à ce mécanisme, auquel cas ils continueraient sur une trajectoire *BAU*. → Un mécanisme du type “**Pay the externality**”.

Un menu d'options

Chacune de ces options répond de manière spécifique soit au problème d'incitation (*FRIM*), soit au problème de participation (*FREM*).

- **Option 1 "Incitative"**: Contribution fixe \bar{T} plus subvention p par unité d'effort.

$$\max_e (\alpha + p)e - \frac{e^2}{2\theta} + (1 - \alpha)\mathcal{E}_1 - \bar{T} \quad (4)$$

L'option 1 est choisie par les pays les plus efficaces, $[\underline{\theta}, \theta^*]$. \Rightarrow AUTO-SELECTION.

- **Option 2 "Participative"**: Contribution fixe \underline{T} .

$$\max_e \alpha e - \frac{e^2}{2\theta} + (1 - \alpha)\mathcal{E}_1 - \underline{T}. \quad (5)$$

- **Equilibre budgétaire.**

L'arbitrage entre incitations et participation: Le "menu optimal" de second rang

Proposition 1

Un menu optimal $(\underline{T}_1, \bar{T}_1, p_1)$ est toujours tel que:

- L'incitation marginale est insuffisante:

$$p_1 < p_0 = 1 - \alpha. \quad (6)$$

- Seuls les pays les plus efficaces adoptent cette option incitative:

$$\theta^* \in (\underline{\theta}, \bar{\theta}). \quad (7)$$

POUR ATTÉNUER LE PROBLÈME DE PARTICIPATION, IL FAUT ÊTRE PRÊT À CONCÉDER SUR L'EFFICACITÉ DES MÉCANISMES.

Conclusion

- **Leçon 1:** Les mécanismes de marché sont inadaptés dans des contextes d'interactions entre Etats souverains.
- **Leçon 2:** Il existe un arbitrage fondamental et (presque inévitable) entre incitations et participation.
- **Leçon 3:** Des solutions de second rang existent même en l'absence d'une gouvernance mondiale.

Quelques problèmes ouverts

- **Modéliser les coûts d'opportunités:** Economie politique "interne" à chaque pays.
- **Etudier les problèmes d'"Enforcement" des traités:** Il y a une différence entre ratifier un accord et l'appliquer. De nouvelles contraintes s'imposent alors. Elles atténuent la force des incitations.
- **Dynamique:** Incertitude et comportements stratégiques.

Merci beaucoup!

Ce fut un honneur...