

Les grands problèmes de la politique climatique.

Rappel : le long terme et les arbitrages inter-générationnels.

Conception et outils de la politique climatique.

Rappel.

La spécificité du problème climatique.

Actualisation comme arbitrage inter-générationnel

Le calcul économique des politiques climatiques, rappel.

- Ingrédients :
 - l'analyse des coûts.
 - la monétarisation des dommages évités.
- Caractéristiques,
 - Coûts proches et dommages lointains.
 - Questions sur le taux d'actualisation
 - Dommages d'ampleur aléatoire, voire difficile à estimer.
 - Questions sur l'incertitude
 - Concerne des biens marchands, mais aussi des biens « collectifs », comme les biens environnementaux.
 - Questions sur la spécificité de l'environnement...

Rappel :

logique des transferts inter-générationnels.

- Point de vue **normatif**.
 - Inévitable/ nature, dimension d'équité (arbitrage) intergénérationnel
 - Pourquoi / sacrifices pour des générations futures plus riches ?
 - Comparer 1 unité de consommation aujourd'hui 1 unité de cons. / 1 siècle,
 - Deux effets : « Toutes choses égales par ailleurs », « Effet richesse ».
- Comparaison **toutes chose égales par ailleurs**
 - Degré d'altruisme, mesuré / coefficient « **préférence pure pour le présent** ».
 - Une unité de bien être de la génération présente en T
 - Equivalent à .. $[1-\delta]^T$ unités (ou $[1/(1+\delta)]^T$) de bien-être/génération actuelle.
- **Effet richesse (satiété)**.
 - « Intensité » de la satisfaction des besoins/ l'idée de satiété (utilité marginale plus faible).
 - Dépend des ratios de « **l'utilité marginale sociale** » de la consommation pour la génération présente et de la génération future.
 - Lesquels dépendent des **différences de consommation** entre les générations....

Logique des transferts inter-générationnels

Suite

- L'effet satiété relative,
 - Supposons que $C(T) = C(0)[e^{-gT}]$
 - Utilité $\log C$, utilité marginale $1/C$,
 - donc l'utilité marginale demain égale $[e^{-gT}]^{-1}$
 - Si je perds 1 unité aujourd'hui, (investissement), récupérer $[e^{-gT}]^{-1}$ demain.
 - Le taux de rentabilité de l'investissement doit être $r=g$
- Suite
 - Si l'utilité marginale est en $1/C^2$,
 - alors il faut remplacer dans le raisonnement $[e^{-gT}]^{-1}$ par $[e^{-2gT}]^{-1}$
 - Et $r=2g$.
 - Si 2 est remplacé par η , remplacer $2g$ par $r=\eta g$.
 - Si l'on réintroduit dans l'argument $r= \delta + \eta g$

Rappel :

discussion sur l'actualisation.

- Reprise de la discussion précédente
 - $V(C_t) = [1-\delta]^t [1/(1-\eta)] [C_t]^{(1-\eta)}$, $\eta = 1$, Log
 - $r = \eta g + \delta$;
 - Vaut pour la **société toute entière**
 - mais explique aussi dans une certaine mesure les **choix individuels**.
- Peu de satiété et altruisme fort : 0,1, 1,3, 1
 - Un taux d'actualisation faible.
 - Je transfère bcp/attentif à l'avenir, (altruiste) et non rassasié (mes descendants).
- Satiété et altruisme faible : 2,2,2
 - Un taux d'actualisation fort.
 - Transfère peu/ peu attentif à l'avenir, (peu altruiste) et rassasié (descendants).
- Noter que si l'effet de satiété est important,
 - Alors à altruisme donné, je fais plus pour éviter les risques
 - dans Stern $\eta=1$, implique une **bienveillance** sans doute excessive pour les générations futures
 - Mais implique une **attention insuffisante aux risques lourds** auxquels elles font face.

Parenthèse...

- Où en est on ?
 - On est revenu sur la logique du **taux d'actualisation**
 - On est revenu sur **l'incertitude lourde**. (distribution de température à queue épaisse)
 - Nous allons revenir sur la spécificité de l'environnement.
- Autre illustration de la logique du taux d'actualisation.
 - Prenons le cas de ce Keynes appelait une **perpétuité** :
 - Une perpétuité est un actif qui donne 1 jusqu'à la fin des temps
 - Quelle est la **valeur d'une perpétuité** (hyp. taux constant r)
 - Réponse **$1/r$** .
 - **2, 2, 2, ---16, ..., 0,1, 1,3, 1, -----70..**
- **Question** : quelle est la valeur d'une perpétuité écologique (capital naturel)
 - Une première réponse. **x/r** ,
 - x bénéfice vu de la première année associé à l'utilisation écologique ?
 - Ou autre chose..

Une incursion dans le modèle à 2 biens.

Le modèle.

Taux écologiques le long d'un sentier de croissance.

L'optimum et la valorisation du capital naturel.

Réconcilier intuition écologique, raisonnement économique et éthique ?

- Un cadre à deux biens.
 - Le bien standard et le bien environnement, (qualité)
 - Deux prix à chaque période..
 - Un taux d'actualisation et un prix relatif du bien environnement
 - Deux taux d'actualisation, **standard et écologique**
- Une discussion à 4 paramètres.
 - La capacité de l'économie à multiplier les biens standards...
 - Le degré de **substituabilité entre consommation standard et environnement.** (incertain..)
 - Le taux pur de préférence pour le présent.
 - L'élasticité de l'utilité marginale (une mesure de la satiété relative).
- Conclusion
 - Ne fait pas disparaître les désaccords mais les localise..
 - Conduit à énoncer un principe de précaution bien formulé.
 - Conduit à réconcilier (largement ?) intuition écologique et raisonnement économique sur le problème climatique

Actualisation et calcul économique

➤ Le cadre.

- *Au voisinage d'une trajectoire, g donné et y donné.*
- *Taux d'équivalence entre bien privé et bien environnemental entre deux périodes*
 - r , le taux d'actualisation standard :
 - *1- Abandonner une unité de bien privé et donner $1+r$ à la période (génération) suivante*
 - B est le taux d'actualisation écologique
 - *2- Baisser de 1 unité de qualité d'environnement de la période, (génération) t et hausser de $1+B$ ladite qualité pour la génération suivante.*

➤ Le calcul économique associé.

- Calcul économique standard entre t et $t+1$:
 - 1 unité de richesse privée apportée à $t+1$ a une valeur actuelle t de $(1/1+r)$
 - Investissement si coût inférieur à $(1/1+r)$
- Calcul économique écologique :
 - Une unité de qualité apportée à $t+1$ a une valeur actuelle de $(1/1+B)$ unités de qualité.
 - Je fais l'investissement si coût inférieur à $(1/1+B)D$
 - où $D =$ **consentement à payer** pour l'environnement à t .

L'argument de prix relatif.

➤ Le cadre.

- Comparer au *voisinage d'une trajectoire*.
- 1- Abandonner D unités de biens privé (D consentement à payer pour la qualité environnementale) et donner $(1+r)D$ à la génération suivante
 - *r est le taux d'actualisation standard*
- 2- Transférer 1 unité de qualité d'env. génération t et donner $1+B$ à la suivante.
 - *B est le taux d'actualisation écologique*

➤ L'équivalence des arbitrages inter-temporels.

- Les deux opérations équivalentes pour le bien-être en t , doivent l'être en $t+1$
- Soit $(1+B)D'=(1+r)D$, D' disposition à payer de $t+1$.
- Par ailleurs $D'=(1+ag)D$, où g est le taux de croissance des biens privés, .
- $(1+B)(1+ag)D=(1+r)D$
- **$B = r - ag$,** $B = r - (g/\sigma)$

➤ Interprétations.

- Si la consommation croît de 1% , le consentement à payer croît de $a\%$
- Empiriquement, $a < 1$, mais voisin ?
- Une première explication de la courbe de Kuznetz..

Un modèle à deux biens.

➤ Le modèle :

➤ 2 biens :

- *Bien de consommation agrégé : quantité x*
- « *qualité environnementale* » y

➤ Les paramètres de préférences de la génération t : σ', σ

➤ Fonction d'utilité :

$$v(x_t, y_t) = \{ [x_t^{(a)((\sigma-1)/\sigma)} + y_t^{((\sigma-1)/\sigma)}]^{(\sigma/(\sigma-1))} \}$$

$$V(x_t, y_t) = [1/(1-\eta)] [v(x_t, y_t)]^{(1-\eta)}$$

- Commentaire, (a=1)
- y/x décroît de 1%, le **consentement à payer** s'accroît de (1/σ)%
- Ecologiste σ<1, radical ou modéré. σ >1
- Utilité cardinale iso-élastique generation t, aversion relative au risque σ', **élasticité de l'utilité marginale**.

➤ Bien être (social) intergénérationnel) : δ

$$U = [1/(1-\sigma')] \sum_{t=0}^{\text{infini}} \{ (\exp(-\delta t)) [v(x_t, y_t)]^{(1-\sigma')} \}$$

- **Taux pur de préférence pour le présent. utilitariste.** $\delta \rightarrow 0$.

Le taux écologique à la marge d'une situation de référence.

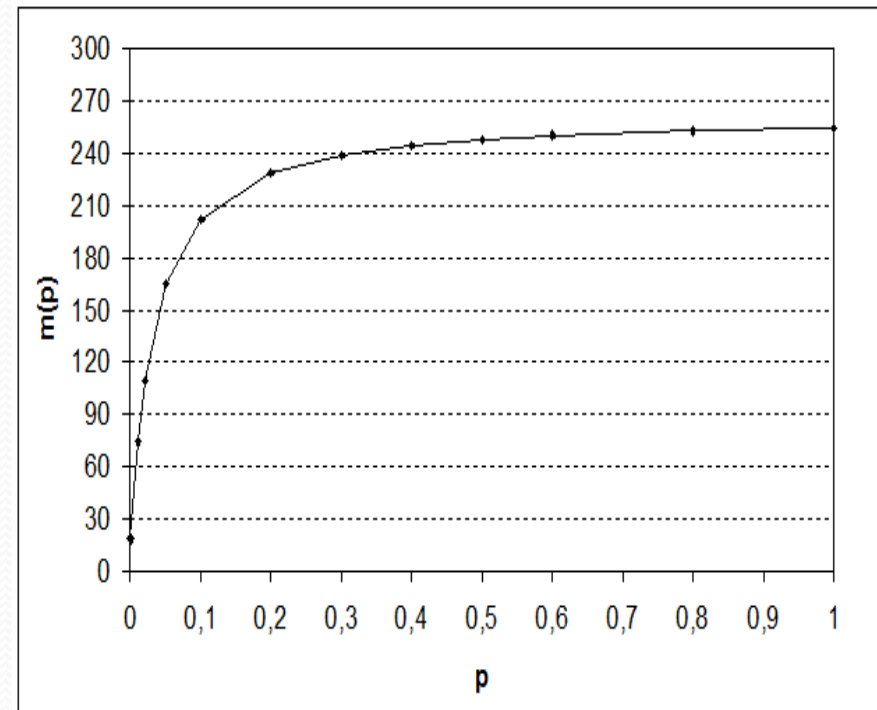
- **Le point de vue :**
 - *Qualité environnementale fixée, croissance des biens privés donnée .*
 - *Accent mis sur le long terme : résultats asymptotiques., taux implicites.*
- **Résultats : l'écologiste modéré.**
 - Taux **standard**: $r = g\eta + \delta$, ($a=0$),
 - Taux **écologique** long terme : $\lim \rho (T) = g [\eta - (1/\sigma)] + \delta$
- **Commentaires**
 - $\text{Min}\{g\}[\text{Min}\{\sigma'\} - 1/\{\text{Min}\sigma\}] : (1)(1,4 - 0,9) = 0,5$ pour cent !
 - Des **intuitions** essentielles : effet substituabilité et effet altruisme.
- **Application** : valorisation dommage **irréversible** à l'environnement, ou valorisation du capital naturel
 - **y---y-e.**
 - *Une perpétuité écologique*
 - **Génération 0 prête à payer x pour l'éviter pour elle-même**
 - Combien devrait elle être prêt à payer pour empêcher qu'il devienne irréversible

La valorisation d'un dommage irréversible à l'environnement

- Dommage irréversible, suite.
 - **y---y-e.** Sorte de **perpétuité écologique**
 - **Génération 0 prête à payer x pour l'éviter pour elle-même**
 - Combien devrait elle être prêt à payer pour empêcher qu'il devienne irréversible
 - La réponse est m , $m > 1$, trouver une borne inférieure sur m ,
 - Réponse : $m > 1/\lim \rho(T)$?
 - évaluée comme une perpétuité à la Keynes, avec un taux d'intérêt écologique.
- Autre réponse plus sophistiquée.
 - Consommation est optimisée , Taux d'intérêt standard donné r^* .
 - Intuitivement on aura $g^* = (r^* - \delta) / \eta$
 - **$\lim \rho(T) = g^* [\eta - (1/\sigma)] + \delta$**
 - Taux écologique asymptotique : **$\lim \rho(T) = B^* = [1 - 1/(\eta \sigma)]r + 1/(\eta \sigma) \delta$** .
 - Qui est limite d'une suite croissante.
- Réponse : **$m > 1/B^*$,**
 - Actualisée avec le taux écologique si le dommage prend place plus tard
 - $m > \exp(-B(T))/B^*$.
 - évaluée comme une perpétuité à la Keynes, avec un taux d'intérêt écologique.
 - Actualisé avec le taux d'actualisation «écologique »

La valorisation d'un dommage **irréversible** à l'environnement

- Dommage irréversible à l'environnement **incertain** on ne connaît pas σ et à **horizon lointain** :
 - *Il faut faire en un certain sens comme si le cas le plus dramatique se produisait et ce d'autant plus que le dommage prend place tard.*
 - *Principe de précaution assez fort.*
- Conclusion.
 - Retournement partiel de l'argument richesse des générations futures.
 - Nous n'avons qu'une planète et la leur laisser en bon état est quelque chose dont éventuellement elles nous seront reconnaissantes.
 - Et l'argument de précaution vaut..
- Application climat
- Ingrédient forme d'altruisme.



AUTRES QUESTIONS DE LA POLITIQUE CLIMATIQUE.

Assiette,

Taxe ou marché de droits, organisation internationale. ...

Assiette de la politique climatique. Amont ou aval ?

➤ Les solutions.

- Assiette naturelle de l'intervention : les émissions CO2 en site propre.
 - En fait , on mesure souvent les inputs carbonés..
 - Autre assiette possible : le carbone extrait ou importé.
 - A priori beaucoup plus simple (proposition de Bradford).

➤ Pourquoi faire compliqué quand on pourrait faire simple ?

- Les bons arguments et leur limites.
 - Permet la transition douce et les exemptions...
 - Exemptions requièrent mesure aval, mais pas impossibles.
- Le problème de la séquestration.
 - Volontaire, pas de vrai problème...
 - *Non intentionnelle.. 2 questions.*
 - *libération progressive..*
 - *Séquestration longue, quelle part ?*

Taxe ou Marché Kyoto.

- **Kyoto : ancienne capitale**
 - **Le temple d'or.**
- **L'équation Kyoto :**
 - *Une option forte :*
 - **une politique de quantités,(quotas) :**
 - Des quotas d'émissions
 - pour chaque pays participant,
 - (référence1990)
 - Alternative : taxe carbone internationale harmonisée.
 - *Mécanismes de flexibilité :* **Un marché des quotas ou permis.**
 - Globalement positif, l'échange de permis fournit de l'« assurance »,
 - différencie l'effort selon le coût de l'effort, abaisse le coût global

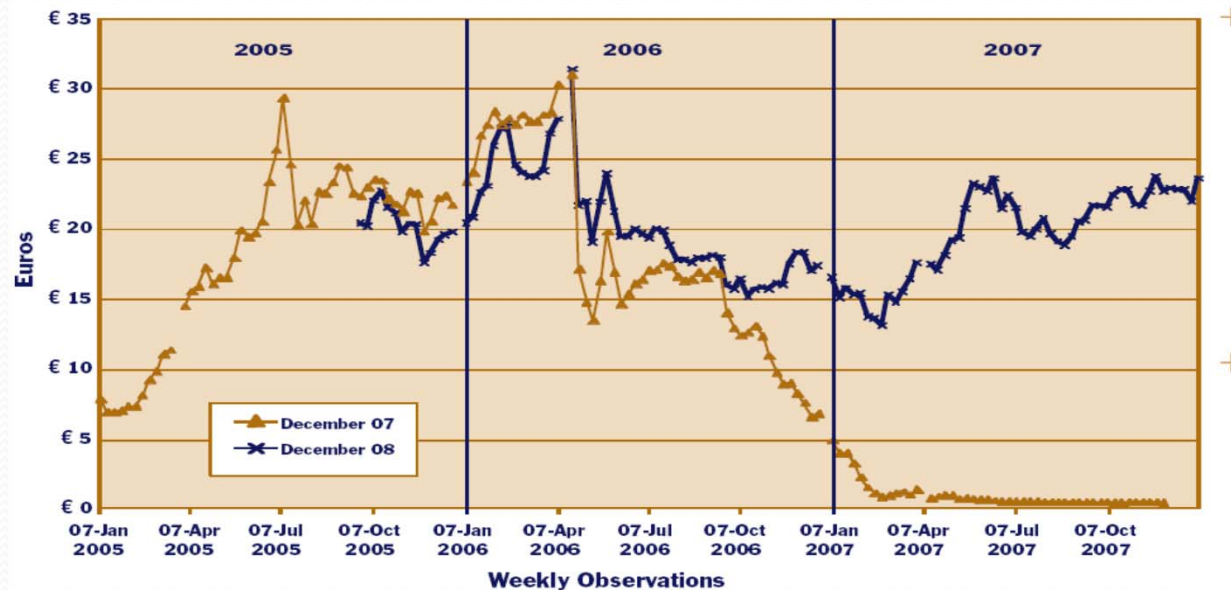


Le marché des droits d'émissions : Comment cela fonctionne ?

- **Les points de vue :**
 - **L'entreprise émettrice de CO2:**
 - Reçoit un « quota » ou permis.
 - Gratuit : alloué administrativement
 - ou Payant : mis aux enchères.
 - **L'industrie**
 - Somme des quotas est fixée décision administrative
 - Politique de quantités.
- **Comment sont affectés les choix de l'entreprise ?**
 - Les quotas sont échangés sur un marché, (achetés) : **Prix.**
 - **Plusieurs conséquences :**
 - **réduction des émissions si coût < prix.**
 - **Coût de production d'une unité supplémentaire**
 - coût habituel
 - + coût des permis nécessaire à la production de cette unité (coût d'opportunité).
 - Que le permis ait été initialement donné gratuitement ou non.
- **Prix augmenté du prix des permis**
 - Réduit la demande
 - Fait décroître le profit de l'entreprise si permis payant (mis aux enchères)
 - **Le fait accroître sinon !!!**

Le marché des permis : le cas européen.

- ETS SCEQE
 - (European Trading Scheme),
 - « Système Communautaire d'Echange de Quotas d'Emission »
 - Qui est concerné ?
 - L'industrie européenne : énergie, métaux, ind. Minérale, raffinage
 - 12000 installations, 1200 en France
 - Des quotas *gratuits* sur base historique (droits du grand père)
- Un début très chahuté.



- Un champ limité : à peu près 50/cent émissions totales des participants.

Une solution, la taxe carbone ?

- **Taxe carbone dans le principe** : taxer le carbone utilisé.
 - Un principe simple : si carbone est un « mal public », pénaliser son utilisation.
 - Remarque : taxe additionnelle, spécifique/climat.
 - Pétrole, (essence, fioul), charbon et gaz sont déjà taxés pour toute une série de raisons...
 - Facile à mettre en œuvre.. prélèvement à l'entrée
 - Si généralisée
 - Et appliquée sans exemption partielle.
- **La taxe carbone dans les faits** : Suède et France.
 - **Expérience suédoise** :
 - des taux très éventuellement élevés.
 - **Le projet de taxe carbone à la française**:
 - Complément du marché de droits pour l'industrie.
 - Aménagements pour limiter les impacts redistributifs
 - Un niveau (relativement modeste) 17^E /Tco2