

Introduction à l'Economie de l'Environnement *pour non-économistes*

César Got & Camille Souffron

CERES - ENS-PSL

29 Novembre 2022 - Séance 2



Sommaire

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour
non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

- 1 Présentation du marché
- 2 Défaillances de marché
- 3 Correction (partielle)
- 4 Politiques à mettre en place

Syllabus :

Plan :

- Etat des lieux : polycrise écologique, découplage et (dé)croissance économique ?
- **Les outils et concepts d'analyse économique des problèmes environnementaux**
- Modélisation économie-climat et inégalités
- Financement de la transition écologique, monnaie et marchés financiers
- Gouvernance de la transition écologique : planification et institutions.

Plan de séance :

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour*
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

- Présentation du marché (*Conditions CPP ; composantes ; équilibre et caractéristiques d'un bien marchand*)
- Défaillances de marché
- Correction (*partielle ?*) ⇒ **Réajuster le signal-prix**
- Politiques Publiques à mettre en place

Reprise de la Séance 1

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement *pour
non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Des prises de conscience

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment pour
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

- Karl Polanyi et les conséquences de la marchandisation de la terre (La Grande transformation, 1944). Rapport Meadows 1972 (Club de Rome - MIT), non pas par des économistes mais chercheurs en dynamique des systèmes : *The Limits to Growth* :
- Industrialisation trop importante ;
- Croissance démographique menaçante ;
- Exploitation trop importante des ressources naturelles ;
- Persistance de la malnutrition mondiale ;
- Dégradation de l'environnement
- Modélisation dynamique non-linéaire (World3) : *prédictions valides, SANS MEME DE CLIMAT NI CO2!*
- + Rapport Brundtland 1987 (ONU) (*Our Common future*). *Sustainable Development* : « Le développement durable est un mode de développement qui répond aux besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs. »

Développement de deux approches à partir des années 1970

- Economie de l'environnement : approche par le signal prix et les mécanismes de marché : taxe carbone, principe du pollueur-payeur, système d'échange de permis d'émission, pricing des services écosystémiques pour répondre à des défaillances de marché (externalités, tragédie des biens communs)...
- Economie écologique (ecological economics) : approche métabolique et thermodynamique de l'économie encadrée dans un écosystème bio-physique et social, interdépendances et flux de matières/énergie.
- Les deux utilisent de la modélisation économie-environnement (IAM, Integrated Assessment Models), que nous verrons séance 3, et apportent de réelles contributions, souvent complémentaires

Définition :

Un marché émerge de l'interaction entre des consommateurs **(demande)** et des producteurs **(offre)**

3 fonctions :

- Sélectionner les biens à produire (*ie : Quoi produire ?*)
- Déterminer les quantités produites de biens (*Combien produire ?*)
- Signaler les méthodes de production (*Comment produire ?*)

Concurrence Pure et Parfaite

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement
*pour non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Pureté de la concurrence :

- **Atomicité** de l'Offre et de la Demande
- **Homogénéité** du produit
- Libre entrée et sortie du marché

Perfection du marché :

- Transparence de l'information
- Libre circulation des facteurs de production (L, K)

Demande

Quantité de bien ou service demandée pour un prix donné

Disposition à payer pour une unité supplémentaire de bien/
service.

Courbe de demande globale = Somme horizontale des
demandes individuelles

Disposition à payer : mesure de satisfaction \Rightarrow Aire sous la
courbe : surplus de satisfaction (*valeur totale de la disposition
à payer*).

Offre

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour*
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Quantité offerte par les producteurs pour un prix donné

La courbe d'offre décrit les coûts marginaux de production : le coût de production de chaque unité supplémentaire

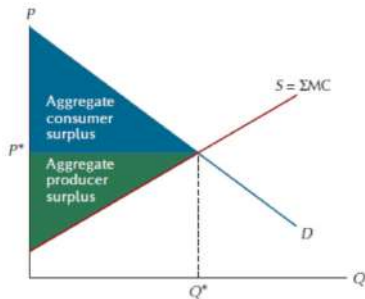
Disposition à produire

Aire sous la courbe = Total des coûts variables de production

Le marché

A l'équilibre, la disposition à payer des consommateurs pour une unité supplémentaire de bien = la disposition à produire des producteurs pour une unité supplémentaire de bien

A l'équilibre, les bénéfices totaux de la société sont maximisés



Equilibre général

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour*
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Sous N conditions spécifiques, il existe un vecteur-prix tel que l'offre est égal à la demande sur tous les marchés : démonstration de l'équilibre général (main invisible?) \Rightarrow Arrow-Debreu, 1954.

Utilise les théorèmes du point fixe, notamment celui de Kakutani :

"Soient S un compact convexe non vide des prix de tout bien et ϕ une application de S dans l'ensemble des parties de S . Si le graphe de ϕ est fermé dans $S \times S$ et si, pour tout point x de S , $\phi(x)$ est un convexe non vide, alors ϕ possède un point fixe, le vecteur-prix d'équilibre, pour lequel la demande pour chaque bien égalise l'offre de chaque bien."

Optimum de Pareto

Autre concept important : optimum de Pareto

Situation où les ressources disponibles d'une économie sont utilisées de façon optimale et où il est impossible d'arbitrer en faveur d'un acteur économique sans en pénaliser un autre (**pas forcément optimum social**).

Hypothèse faible car : une situation à somme nulle, avec deux agents, 1 milliardaire, 1 SDF. Si pour donner au SDF il faut prendre au milliardaire, à la situation 1 milliardaire 1 SDF est Pareto-optimale.

Hypothèse forte car : une politique publique, souvent, augmente les gains de certains tout en diminuant ceux d'autres. Difficile de ne jamais pénaliser personne.

Economie du bien-être et théorie du choix social

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour*
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Cadre d'analyse : théorie du choix social (Arrow 1951), dans la lignée des utilitaristes anglo-saxons.

Construire des préférences sociales "agrégées", donner une règle de décision au planificateur social.

=> *Etude et l'analyse de la manière dont la combinaison d'opinions individuelles peut mener, au niveau collectif (ou social) à un classement des choix possibles, voire à une décision unique*

Quel "optimum social"¹ ? Quelles inégalités ? Quels principes d'équité et de redistribution ?

1. *L'optimum social a été depuis défini comme la meilleure allocation possible lorsque la somme des utilités individuelles est la plus grande.* ☰ 🔍 ↻

Economie du bien-être et théorie du choix social

Deux théorèmes du "Bien-être" (sous N hypothèses spécifiques) :

- 1) Tout équilibre général en concurrence pure et parfaite est un optimum de Pareto.
- 2) Sa réciproque : Tout optimum de Pareto peut être obtenu comme équilibre général walrasien après réallocation des dotations initiales.

Conséquences fondamentales en termes d'efficience, du rôle du planificateur social, et d'économie politique : si juste en modifiant les dotations initiales (système de quota, de droits de propriété etc), l'Etat peut obtenir n'importe quelle situation sociale désirable... Alors pas besoin d'intervention de l'Etat dans l'économie et le marché, HORMIS dans l'allocation des dotations initiales !

Bien marchand

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour*
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

- Mesurable (*(en termes de quantité : ex : masse, nombre d'heures si on parle de travail)*)
- Valorisable (*(en termes monétaires)*)

⇒ L'environnement, ou capital environnemental est difficilement mesurable/ quantifiable et difficile/ impossible de lui donner une valeur monétaire

Rappel

Important : Raisonner tout le temps comme une défaillance de marché, ça veut dire que la situation optimale existe sur le marché théorique parfait. Le problème n'est pas le marché en lui-même mais certaines de ses caractéristiques locales (que l'on tentera de corriger), toujours pensé par rapport au marché idéal et à l'équilibre général/partiel (paradigme de marché).

Problème : confusion épistémologique et méthodologique entre le caractère positif de l'équilibre général et du marché (c'est bien le réel), son caractère normatif (c'est qu'il devrait être, il faut y tendre), son caractère ontologique (il existe une situation où il peut réellement exister). Conséquences en termes d'analyse... Et d'économie politique.

Défaillances de marché

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour*
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

- Bien commun \Rightarrow *Tragédie des communs*?
- Théorie de la Valeur
- Externalités
- Asymétrie d'information

Différents types de biens

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour*
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

- **Rival** : La consommation du bien ou de la ressource par un agent diminue la quantité consommée par un autre agent
 - **Non rival** : La consommation d'un bien par un agent n'a pas d'effet sur la quantité disponible de ce bien pour les autres individus
 - **Exclusif/ Excluable** : Lorsque l'on peut interdire la consommation de ce bien à un autre agent
 - **Non exclusif/ Non excluable** :
- ⇒ Quels seraient les différents types de biens ? Exemples ?

Types de biens

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement
*pour non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

	Exclusion	Non exclusion
Rivalité	Les biens privés : Une maison individuelle, une part sociale d'entreprise, sa voiture, ...	Les biens communs : Les forêts, les pâturages, un étang, une vallée, la ressource halieutique, l'air, le climat, ...
Non Rivalité	Les biens de club ou à péage : Autoroute à péage, réseau téléphonique, ...	Les biens publics : la paix, la stabilité du système financier, la santé, ..

Définition de **Samuelson** (1954)

Tragédie des Communs

Tragédie des Communs **Hardin** (1968)

Dans un cadre de concurrence :

- Jeu à somme non nulle (Présentation Equilibre de Nash)
- Les deux joueurs sont perdants
- Pousse à la surconsommation des ressources (*exemple : champ de pâturage*)



Limites de la tragédie des communs

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement *pour
non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Confusion entre les **propriétés économiques** d'un bien et le **mode de propriété** d'un bien (risque d'ontologisation de la propriété du bien en schème de propriété).

Exemples ? Education.

Théorie de la Valeur (1)

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour*
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Distinction entre **valeur d'usage** et **valeur d'échange** (*déjà
théorisée par Aristote*)

Idées ?

Théorie de la Valeur (2)

Valeur d'usage :

- Valeur d'usage directe
- Valeur d'usage indirecte
- Valeur d'option (*usage futur*)
- Valeur d'existence

IMPORTANT : Pas forcément mesurable/ quantifiable

Valeur d'échange :

- **Smith** : principe d'équivalence \Rightarrow 2 biens sont échangeables car même valeur d'échange (même prix)
- Prix naturel Vs Prix réel
- Provient de la rareté du bien ? De la quantité de travail incorporé dans la fabrication de ce bien ?

Pour les néoclassiques $VE = VU$, car le prix d'un bien provient de l'utilité tirée de sa consommation

Quid du Capital environnemental ?

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement *pour
non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Valeur d'échange difficile/ impossible à fixer

Dans modèle néoclassique : prix émerge de l'interaction entre
Offre et Demande

La Nature n'entre pas dans ce genre de négociation

Externalités (1)

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement
*pour non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Définition ?

Externalités (2)

Une externalité est un effet sur le bien-être d'agents économiques causé par l'action (consommation ou production) d'autres agents économiques sans que le marché ne la sanctionne **positivement** (*hausse du prix obtenu par un offreur*) ou **négativement** (*baisse du prix pour un offreur*)

Par exemple, une usine qui pollue une rivière : externalité négative sur la population, qui supporte un coût social qui aurait dû être le coût privé de l'entreprise.

A retenir : Une externalité n'est pas forcément négative
(*ex : vaccination mène à immunité collective*)

Externalités (3)

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement
*pour non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Producteurs sur Consommateurs

Exemple : usine qui divise ses déchets dans un lac

Externalités (4)

Producteurs sur Producteurs :

Modèle de **Romer** (1986) \Rightarrow Knowledge spillover

Modèle de **Krugman** (1991) \Rightarrow Justification de l'accumulation du capital dans les pays et zones les plus développés \Rightarrow "Divergence du Capital"

Article empirique de **Missirian** (2019)

- Adoption de semences tolérantes aux herbicides (dicamba) pour le soja et le coton par les agriculteurs américains a été en partie causée par le vent qui a transporté l'herbicide sensible à la dérive à travers les parcelles.
- \Rightarrow Externalité spatiale

Externalités (5)

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement
*pour non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

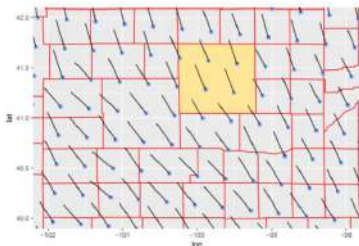
Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Figure 2: Illustration of neighbor assignment method: downwind



Notes: Figure displays U.S. county boundaries (red) in Nebraska overlaid with transformed wind data (June 2016) in the native resolution. The blue dots correspond to the points of origin (i.e. where U-wind and V-wind are measured); black segments are the vector sum of U- and V-winds; the unadorned tip of the black segments highlight the destination. Thus a given county is assigned as downwind neighbors all the counties other than itself in which land the unadorned tips terminating segments emerging from it. For instance, Custer county, NE (yellow), is assigned three downwind counties (North from it; from West to East, Thomas, Blaine, Loup counties) and is downwind county to three other counties (South from it; from West to East, Dawson, Buffalo, Sherman counties). Upwind counties are obviously obtained taking $-(\vec{U} + \vec{V})$, crosswind $-\vec{U} + \vec{V}$ and $\vec{U} - \vec{V}$.

Externalités (6)

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement *pour
non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

- Se trouver dans le même couloir de vent qu'un agriculteur utilisant l'herbicide augmente la probabilité d'adoption d'environ 29%
- En effet, les agriculteurs qui n'utilisent pas l'herbicide voient leurs rendements diminuer significativement

Asymétrie d'information

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour*
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Hypothèse contraire au modèle de CPP

Modèle Principal-Agent (*ex : Régulateurs financiers et environnementaux, assurances malus bonus*) : toute situation où un agent observe l'autre sans voir sa vraie action (un régulateur ou assureur qui ne sait pas si la banque est saine ou le conducteur conduit bien), et va lutter contre lui pour faire reporter le risque sur l'autre.

Correction (partielle) des défaillances de marché

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement *pour
non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Mesurer la véritable valeur des biens environnementaux pour ensuite corriger le prix pour le marché (**Pricing**) pour permettre la ré-allocation des ressources et des biens (**signal-prix pour changer les incitations**)

Pricing

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement
*pour non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Etant donné qu'on considère que la valeur d'un bien est la disposition à payer (**approche par la demande**), ou la disposition à produire (**approche par l'offre**)

Idées de méthode pour essayer de mesurer la valeur de l'environnement, d'un espace naturel ?

Méthodes fondées sur la Demande

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour*
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

L'environnement comme un bien de consommation Le capital environnemental comme un input de production

Méthode d'évaluation contingente (préférences déclarées)

Dans sa forme la plus simple : **consiste à demander à un échantillon de personnes leur disposition à payer pour la préservation de ce lieu**

Quand on commence à avoir un échantillon assez large, on peut ensuite déterminer une disposition à payer moyenne \Rightarrow C'est la valeur du bien

Utilisée soit :

- Justifier la préservation le plus souvent d'un espace naturel (*forêts, lacs*)
- Pour évaluer les coûts de sa dégradation par l'activité économique

Exemples :

- Parc National de Kakadu en Australie (**Wallace 1992**)
- Naufrage du pétrolier Exxon-Valdez en 1989 (**Carson et al 1992**)

Méthode d'évaluation contingente

Limites :

- Biais sur la création du sondage
- Sur la création de l'échantillon sondé
- En soit la personne n'est pas du tout contrainte à payer.
- Ne peut s'appliquer que pour des lieux précis et pas des concepts généraux tels que la biodiversité (*même si la question a déjà été posée !*)

Numes et Nijkamp (2011) :

- Les réponses sont centrées autour de la valeur initiale proposée (donc biais) (**anchoring bias**)
- Incorporation/ Intégration (**embedding bias**) La disposition à payer d'une personne ne serait pas la valeur que la personne donne à l'environnement, mais biaisée par les bénéfices en termes de reconnaissance sociale, plus un acte altruiste

Méthode du Coût de Transport

Hypothèse sous-jacente : la valeur du capital environnemental est égale à la valeur des bénéfices tirés par la visite du site (vision très anthropocentrée)

Méthode applicable à l'évaluation de la valeur des sites liés à un loisir

Méthode :

- Quelle distance devez-vous parcourir pour visiter ce site ?
(*proxy* : on prend le code postal des personnes)
- A quelle fréquence visitez-vous ce site ?

On considère la distance pour aller au site comme un proxy du prix du loisir, et le nombre de visites pour la quantité de loisir : relation inverse Distance-Nb de visites

Méthode du Coût de Transport

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement *pour
non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Limites :

- Hétérogénéité des populations
- La valeur d'un lieu naturel n'est pas que déterminée par le nombre de visites
- Vision trop anthropocentrée

Environnement comme un input de production

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement
*pour non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Calcul hédonique :

Méthodes fondées sur l'offre

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement *pour
non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

- Coût de remplacement
- Exemples ?

Coût de remplacement

La valeur d'un bien serait au moins égale au coût de remplacement / restauration d'un site (*par exemple, pour une forêt : le coût de reforestation*)



2 types de politiques :

- Celles visant à **réduire/ minimiser** la dégradation du capital environnemental
- Celles qui visent à **stopper** la dégradation du capital environnemental voire à **le restaurer**

Taxe pigouvienne (1)

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour*
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

The Economics of Welfare **Pigou** (1920)

Principe du **Pollueur-Payeur**

Hypothèse : On connaît le coût social \Rightarrow Internalisation de l'externalité (*ie : prise en compte dans le Coût marginal de production*)

Taxe pigouvienne (2)

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement *pour
non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Résultats :

- Equilibre de marché (prix plus élevé et une quantité d'équilibre plus faible)
- Réduction de la dégradation de l'environnement mène à une réduction de la consommation et / ou de la production.

Taxe pigouvienne (3)

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement *pour
non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Taxe en aval (*sur le modèle de la TVA*) ou en amont (*sur les consommations finales d'énergie fossile par les entreprises*)

Taxe uniforme vs Taxe progressive

Taxe pigouvienne : l'exemple de la taxe carbone

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement
*pour non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

En 2018 : 0,9 €/t CO₂ (pour l'Ukraine) à 118 €/t CO₂ (pour la Suède)

Partir d'un taux bas (pour acceptabilité sociale) puis augmentation progressive dans le temps

Valeur cible :

- Commission dirigée par **Alain Quinet** du Centre d'Analyse Stratégique en 2008 : 100€/ T en 2030

Taxe Carbone en France (1)

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour*
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Internaliser le coût sur l'environnement de la consommation d'énergies fossiles (externalité). Forcer le coût social à redevenir un coût privé.

⇒ But : Diminuer les émissions totales de GES

Important Visée essentiellement comportementale et non budgétaire (même si principe de double dividende de Pigou : réduire les émissions ET obtenir des financements pour réduire les dégâts environnementaux).

"Vise à réduire la taille de l'assiette"

Taxe Carbone en France (2)

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement
*pour non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

- Pas une taxe aux frontières (*taxe en aval*) mais une taxe sur consommations finales (*taxe en amont*) (ie : sur les énergies fossiles)
- Contribution Climat Énergie (CEE) (*instaurée en 2014*)
- 2014 : 7€/ Tonne CO₂
- 2019 : 44,6€/ Tonne CO₂

⇒ **Signal prix du carbone** parvient aux acteurs économiques via les prix de l'énergie

Taxe Carbone en France (3)

Quel impact ?

- Signal-prix brouillé par la baisse du prix des matières premières pré-2020 (*entre 2014 et 2016, le prix du pétrole a baissé de près de 50 % passant d'environ 80 euros le baril à 40 euros*)
- **Comparaison à un contrefactuel**
- Elasticité Prix (*taxe carbone = augmentation du prix*)
- Baisse entre 1,3 à 2,4 MtCO₂ en 2017
- 453 MtCO₂ émises en 2017

Taxe Carbone en France (4)

Inexistence de la redistribution des recettes

Alors que les plus démunis consacrent une part importante de leurs revenus en dépenses énergétiques

D'après INSEE :

- Chez les 10% des ménages les plus modestes, la taxe carbone représente 1% du revenu
- Chez les 10% les plus riches, la taxe carbone représente 0,2% du revenu
- Acceptabilité de la taxe par la population (**Boyer, 2021**)
⇒ Théorème de l'électeur médian

Quid d'une Taxe Carbone à l'échelle de l'UE ?

Juillet 2021, la **Commission Européenne** a présenté la taxe carbone aux frontières : imposer un surcoût aux produits importés dans l'UE, calculé en fonction des émissions de CO2 que cette production a générées.

Accord en 2022, malgré la perception de la part des USA comme mesure protectionniste.

Vise importations d'acier, de ciment, d'engrais, d'aluminium et d'électricité.

Les importateurs vont devoir acheter des certificats d'émission basés sur le prix du carbone qu'ils auraient dû acquitter si les bien avaient été produits dans l'UE.

Quotas (1)

Coase (1960)

La négociation privée peut pallier les défaillances de marché, après que les droits de propriété sur les biens ou les ressources impliqués dans ces défaillances aient été définis de manière claire.

En l'absence de coûts de transaction, l'allocation des ressources qui résulte de la négociation directe bilatérale est indifférente à l'attribution initiale des droits de propriété et elle est, sans intervention de l'Etat, optimale.

Affaire Sturges contre Bridgman (qui inspira Coase) : un confiseur utilise des machines qui produisent bruit et vibrations gênant les consultations d'un médecin dont le cabinet est installé à côté de la cuisine de la confiserie.

Quotas (2)

Coase (1960)

Système où un pouvoir central attribue un **nombre limité de droits** permettant de rejeter une quantité spécifique de polluants ou d'extraire une quantité spécifique de ressources par unité de temps.

Ces droits sont ensuite échangeables entre agents économiques sur un marché

⇒ Permettrait donc de faire aussi émerger une valeur du carbone !

Pousse à l'innovation, car permet de dégager des quotas en plus et donc de pouvoir les vendre

Hypothèse d'absence de coûts de transaction etc...

Quotas (3)

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour*
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Marché des Quotas Carbone européen (mis en place en 2005)

Quotas gratuits pour certaines firmes (*Pour ne pas fragiliser leur compétitivité et éviter la fuite de carbone*)

2 cas se présentent :

- La firme a émis moins que ce que ses quotas le lui permettaient **banking**
- Les émissions de GES de l'entreprise sont supérieures au quota alloué \Rightarrow Emprunt de quota **Borrowing**

Quotas (4)

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement
*pour non-
économistes*

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

- Mais plafond fixé trop haut (*peur d'handicaper les industries européennes*) \Rightarrow Augmentation des émissions !
Devenait plus rentable d'acheter des droits que de limiter les émissions
- Défis d'aujourd'hui : suppression quotas toujours gratuits pour les compagnies aériennes à partir de 2027
- Juste délocalisation de la production de carbone

Quotas (5)

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour*
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Normativité de l'analyse et effets allocatifs, e.g.
Optimal Pollution **Lawrence Summers** (1991) *sur la nécessité d'envoyer la pollution des pays développés en Afrique car ce continent n'est "pas assez pollué" en termes de pollution relative.*

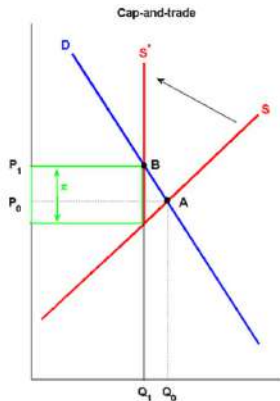
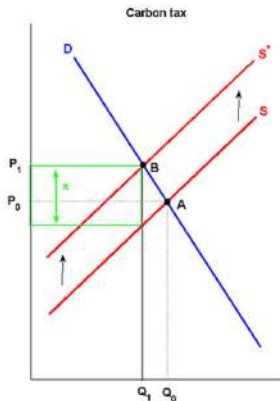
Quotas (6)

Limites :

- Ne permet pas vraiment de contrôler la quantité totale produite
- Risque de fixer la quantité plafond trop haute (fonctionne alors comme une subvention à polluer)
- Aveugle : ne permet pas de cibler les secteurs et émissions précisément
- La technologie "verte" est-elle disponible ?
- Le problème des droits de compensation... (droits à polluer en Afrique si dépolluait l'Europe dans les anciens systèmes de quota européens.

Taxes Ou Quotas ?

En CPP : mêmes résultats



Taxes ou Quotas ?

Même coût agrégé de dépollution (contrairement à une norme, si les coûts de dépollution sont hétérogènes entre entreprises).

Si imperfection de l'information : résultats certains avec marché de droit, pas avec taxe (le régulateur ne connaît pas la technologie et les profits/coûts de chaque entreprise).

Mais taxe supprime la volatilité des prix.

Système de droits : objectif d'efficacité par plafonnement des émissions, objectif d'équité par dotations initiales.

Mais la taxe rapporte des revenus (doubles-dividendes)

En réalité dépend de court terme ou long terme : Une augmentation progressive et planifiée de la taxe \Rightarrow But : guider les investissements sur le long terme

Taxe permet de mieux intégrer les petites firmes (intégration à un marché des quotas est plus difficile)

Dépend de l'élasticité

Mode de gestion et de propriété

1ère solution : Nationalisation

- L'Etat nationalise le capital environnemental (*lac, forêts*).
Hayes (2006) : la propriété publique n'implique pas nécessairement une bonne gestion des ressources naturelles.

Gestion par les Communs cf. Ostrom (1990) différent de Nationalisation ! Cf. Séance 5.

Privatisation

- En supposant qu'étant donné le fait que les personnes maximisent leur utilité, alors ils vont protéger l'environnement.
- On va essayer de maximiser la **valeur** de l'environnement, et pas seulement son **exploitation**
- Pose des questions éthiques ⇒ Allocation ? Inégalités ?
(Kirby .1985)

Banques de compensation

Paradoxe : pricing de certains « actifs » mène à leur dégradation (e.g. nappes phréatiques et privatisation de l'eau vs droit fondamental des populations locales... contre compensation)

- Banques privées (Australie - USA 1970s zones humides, France : CDC biodiversité). Capital financier à la recherche de placement.
- Effectue la compensation pour les tiers privés : un promoteur détruisant une zone achète des crédits écologiques (*Nature bonds*) à la BdC, permettant à cette dernière de protéger/réhabiliter d'autres zones donc elle va se rendre propriétaire (protection seulement temporaire).
- Compensation de surfaces (mitigation bank) mais aussi d'espèces (conservation bank) : objectif d'absence de « perte nette » (... temporaire?), après évitement et réduction.

Banques de compensation

Critiques et limites :

- Soutenabilité faible et substituabilité forte des capitaux naturels / financiers
- Problème de la monétisation : quelle valorisation ? Sous-évaluation ? (UICN, 2012)
- Equivalence réelle entre les zones/espèces ? Interdépendances au sein des écosystèmes (Feydel & Bonneuil, 2015)
- Multiplication et mise en concurrence des BdC : baisse du prix des compensations (et facilitation du processus de compensation), Maris (2014).
- Efficacité à grande échelle et à long terme non avérée (UICN, 2012).

Intérêts du pricing de la Nature

- Poser un prix (même fictif) : permet de protéger le bien (droit de propriété, valeur monétaire comme barrière à l'achat... cf. Costanza 1997)
- Permet d'appliquer les mécanismes de marché pour corriger les défaillances (eg. Taxe carbone : le prix du carbone \Leftrightarrow le coût social de la pollution \Rightarrow force le pollueur à internaliser l'externalité négative en compensant monétairement le coût social / en dépolluant).
- Permet de garder une forme de régulation économique décentralisée autour du système prix et du marché libre (système des quotas : « émergence » de l'optimum social par l'échange libre et les préférences des agents).
- Rend les biens et capitaux substituables : prix similaire = équivalence, pas de différences selon usages et types : permet la compensation écologique
- Permet de garder une structure de marché décentralisé et ses propriétés supposément auto-régulatrices et efficaces.
- Permet de réaliser des analyses coûts/bénéfices et coûts/efficacité pour les politiques publiques (cf. Cropper).

Limites du pricing de la Nature

- Mais permet la (capitalisation) i.e. transformation d'un bien en capital => objet soumis à la propriété, source de flux de revenu (cash flow) actualisé (valeur future + faible que la présente).
- Permet donc de le détruire (*abusus*) si cash flow actualisé inférieur à fruit de destruction (e.g. réserve de pétrole sous un jardin privé).
- Rend les biens et capitaux substituables : prix similaire = équivalence, pas de différences selon usages et types.
- Mène à **soutenabilité faible et substituable forte** : maintenir un stock de K agrégé fixe, peu importe ses recompositions relatives (Vert vs technique, et interdépendances même dans Vert !)
- Généralise le théorème du cost-share aux ressources naturelles (cf. Séance 1 : élasticité du PIB aux ressources théoriquement proportionnelle à la part du coût des ressources le PIB, empiriquement totalement faux).

Limites du pricing de la Nature

- Invisibilise les autres outils (réglementation, planification dans la gestion de la Nature. . .). Pricing n'est pas une condition nécessaire à préservation (Costanza, Ibid).
Logique néo-libérale de préservation du marché décentralisé ?
- **Effets allocatifs des prix** (impact promotionnel de la taxe carbone sur les faibles revenus >>> hauts revenus (cf. Gilets Jaunes), impact sur les consommateurs > entreprises. . .)
- Existence de freins aux effets (élasticité-prix et élasticité-carbone, contraintes technologiques. . .)
- Et surtout, les prix sont-ils représentatifs de la valeur de la Nature ?

Critiques de l'Analyse Coût-Bénéfices

Optimum social (au sens économique) : égalité entre Coût marginal de dépollution et Bénéfice marginal de la dépollution \neq Pollution zéro.

- Si $C_m > B_m$, intérêt à réduire l'effort de dépollution. . . En augmentant réduisant donc le Bénéfice total.
- Ce qui implique. . . Un niveau de pollution non-nulle. Exemple : taux optimal d'arsenic optimal dans l'eau courante américaine » 0. Cass Sustein (2013-14-14) : mécanismes de protection de la santé des consommateurs ne sont pas assez intéressantes en termes d'ACB.
- Philosophiquement : 1) définir une situation « optimale » \Rightarrow supprimer le principe de droits fondamentaux (abandonner droit à pollution nulle et à bonne santé ; 2) Pricer supprime le caractère ontologique de la valeur des éléments en question (Ackerman, 2002).

Exemple : la VVS

- Morall (2003) : compilation des rapports coût/efficacité pour une série de régulations de l'EPA (USA) en unités monétaires. Efficacité en nombre de VVS (Valeur de la Vie Statistique).
- VVS USA 2003 : 7 millions USD.
- Rapport coût/efficacité varie de 300000 *dollars* à 100 milliards de dollars.
- Si Coût par VVS sauvée $>$ VVS, alors inefficace, devrait allouer fond à autres projets.
- France : VVS = 3 millions €

Morall (2003)

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour*
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Régulation	Année	Rapport coût/vies statistiques sauvées (millions de dollars)
Trihalomethanes	1979	0,3
Benzene/Fugitive Emissions	1984	3,7
EDB Drinking Water Sts.	1991	6
NOx SIP Call	1998	6
Benzene/Revised : Coke By Products	1988	6,4
Radionuclides/Uranium Mines	1984	6,9
Arsenic/Glass Paint	1986	19
Arsenic/Copper Smelter	1986	27
Uranium Mill Tailings/Inactive	1983	28
Hazardous Wastes Listing for Petroleum Sludge	1990	29
Benzene/Revised : Transfer Operations	1990	35
Nat. Primary and Secondary Drinking Water	1991	50
Regulations Phase II Uranium Mill Tailings/Active	1983	53
Hazardous Waste Management/Wood Products	1990	140
Benzene/Revised : Waste Operations	1990	180
Sewage Sludge Disposal	1993	530
Land Disposal Restrictions	1990	530
Hazardous Waste : Solids Dioxin	1986	560
Prohibit Land Disposal	1988	1 100
Land Disposal Restrictions/Phase II	1994	2 600
Drinking Water : Phase II	1992	19 000
Solid Waste Disposal Facility Criteria	1991	100 000

Normativité du pricing et alternatives

- Prétention positive et descriptive, en réalité construction et conséquences normatives (pas nécessairement un problème. . . Mais hypothèses à assumer).
- Peut rester utile (chiffrage préjudice, taxation. . . Tout en maintenant un principe de substituabilité faible et soutenabilité forte)
- Exemple d'indicateur alternatif (au simple coût agrégé) : « Dépendance à la Nature » (Fedel et al. 2021)

Dépendance à la Nature (Fedel et al. 2021)

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement *pour*
non-
économistes

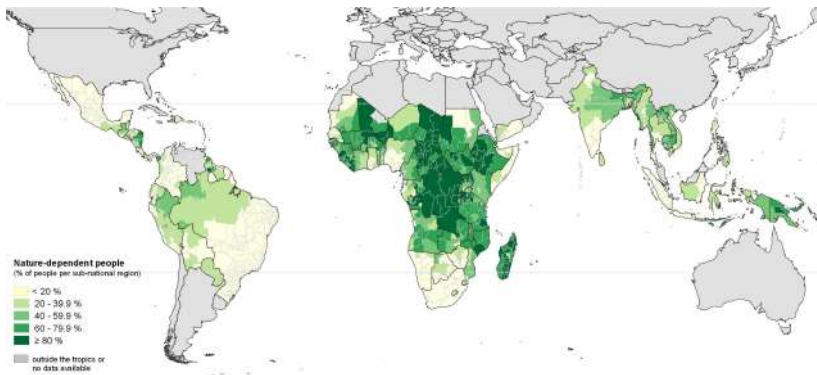
César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place



Dépendance à la Nature (Fedel et al. 2021)

- La nature est une source primaire directe de nourriture, d'eau potable et d'énergie pour de nombreuses populations sans alternative.
- 1,2 milliard de personnes dans les pays tropicaux (30% de leur population) sont fortement dépendantes de la nature pour leurs besoins humains fondamentaux.
- Elles sont de fait sont les plus sensibles aux changements environnementaux.
- Pour ces populations sans les actifs nécessaires pour échapper à la pauvreté, les avantages tirés de la Nature sont indispensables (Bennett et al., 2015). Pour beaucoup d'autres, la nature représente une **valeur culturelle irremplaçable** (Díaz et al., 2018).
- Enjeu réel pour un développement humain inclusif.

Intérêts du pricing de la Nature

- Poser un prix (même fictif) : permet de protéger le bien (droit de propriété, valeur monétaire comme barrière à l'achat... cf. Costanza 1997)
- Permet d'appliquer les **mécanismes de marché pour corriger les défaillances** (eg. *Taxe carbone : le prix du carbone \leftrightarrow le coût social de la pollution \Rightarrow force le pollueur à internaliser l'externalité négative en compensant monétairement le coût social / en dépolluant*) .
- Permet de garder une forme de régulation économique décentralisée autour du système prix et du marché libre (système des quotas : « émergence » de l'optimum social par l'échange libre et les préférences des agents). Vise à garder ses propriétés supposément auto-régulatrices et d'efficience.
- Rend les biens et capitaux substituables : prix similaire = équivalence, pas de différence selon usages et types : permet la compensation écologique.
- Permet de réaliser des analyses coûts/bénéfices et coûts/efficacité pour les politiques publiques (cf. Cropper)... Et de donner un chiffre pour les amendes et compensations ! cf. Marrée noire de l'Exxon Valdez (1989).

Limites du pricing de la Nature

- Mais permet la **capitalisation** i.e. transformation d'un bien en capital => objet soumis à la propriété, source de flux de revenu (cash flow) actualisé (valeur future + faible que la présente).
- Permet donc de le détruire (*abusus*) si cash flow actualisé inférieur à fruit de destruction (e.g. réserve de pétrole sous un jardin privé : peut le détruire pour exploiter).
- Rend les biens et capitaux substituables : prix similaire = équivalence, pas de différences selon usages et types.
- Mène à **soutenabilité faible et substituable forte** : maintenir un stock de K agrégé fixe, peu importe ses recompositions relatives (Vert vs technique, et interdépendances même dans Vert !)
- Généralise le théorème du cost-share aux ressources naturelles (cf. Séance 1 : élasticité du PIB aux ressources théoriquement proportionnelle à la part du coût des ressources dans le PIB, empiriquement totalement faux).

Limites du pricing de la Nature

- Invisibilise les autres outils (réglementation, planification dans la gestion de la Nature. . .). Pricing n'est pas une condition nécessaire à préservation (Costanza, Ibid). Logique néo-libérale de préservation du marché décentralisé et la propriété privée des ressources ?
- **Effets allocatifs des prix** (impact proportionnel de la taxe carbone sur les faibles revenus >>> hauts revenus (cf. Gilets Jaunes) car plus grande part de dépenses carbonnées/énergétique, impact sur les consommateurs > entreprises par report de la taxe sur le prix de vente. . .)
- Existence de freins aux effets (élasticité-prix et élasticité-carbone, contraintes technologiques. . .)
- Et surtout, les prix sont-ils représentatifs de la *valeur* de la Nature ? *Valeur* objectivable ou subjective et contingente (cf. article de dépendance à la Nature de certaines populations, (Fedel et al. 2021), infra.)

Critiques de l'Analyse Coût-Bénéfices

Optimum social (au sens économique) : égalité entre Coût marginal de dépollution et Bénéfice marginal de la dépollution \neq Pollution zéro.

- Si $C_m > B_m$, intérêt à réduire l'effort de dépollution... En augmentant réduisant donc le Bénéfice total.
- Ce qui implique... **Un niveau de pollution "optimal" non-nul**. Exemple : taux optimal d'arsenic optimal dans l'eau courante américaine > 0 . Cass & Sustain (2013-14) : mécanismes de protection de la santé des consommateurs ne sont pas assez intéressantes en termes d'ACB.
- Philosophiquement : 1) définir une situation « optimale » \Rightarrow supprimer le principe de droits fondamentaux (abandonner droit à pollution nulle et à bonne santé ; 2) Pricer supprime le caractère ontologique de la valeur des éléments en question (Ackerman, 2002).

Critiques de l'Analyse Coût-Bénéfices

Intro. à
l'Economie de
l'Environnement *pour*
non-
économistes

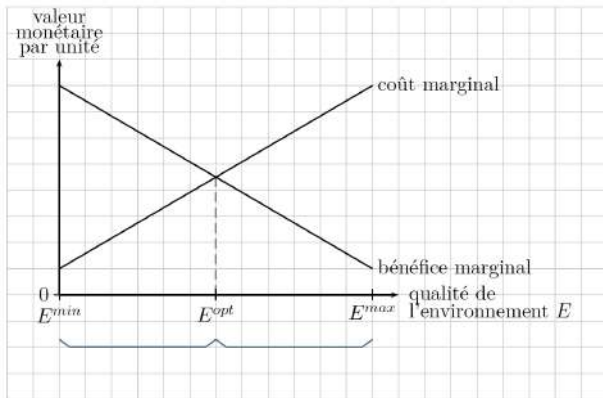
César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place



Analyse coût-bénéfice

Exemple : la VVS

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour*
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

- Morall (2003) : compilation des rapports coût/efficacité pour une série de régulations de l'EPA (USA) en unités monétaires. Efficacité en nombre de VVS (Valeur de la Vie Statistique).
- VVS USA 2003 : 7 millions USD.
- Rapport coût/efficacité varie de \$300 000 dollars à \$100 milliards de dollars.
- Si Coût par VVS sauvée \ggg VVS (régulations du bas du graphique suivant), alors régulation inefficace, devrait allouer fonds à d'autres projets.
- France : VVS = 3 millions €

Morall (2003)

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour*
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

Régulation	Année	Rapport coût/vies statistiques sauvées (millions de dollars)
Trihalomethanes	1979	0,3
Benzene/Fugitive Emissions	1984	3,7
EDB Drinking Water Sts.	1991	6
NOx SIP Call	1998	6
Benzene/Revised : Coke By Products	1988	6,4
Radionuclides/Uranium Mines	1984	6,9
Arsenic/Glass Paint	1986	19
Arsenic/Copper Smelter	1986	27
Uranium Mill Tailings/Inactive	1983	28
Hazardous Wastes Listing for Petroleum Sludge	1990	29
Benzene/Revised : Transfer Operations	1990	35
Nat. Primary and Secondary Drinking Water	1991	50
Regulations Phase II Uranium Mill Tailings/Active	1983	53
Hazardous Waste Management/Wood Products	1990	140
Benzene/Revised : Waste Operations	1990	180
Sewage Sludge Disposal	1993	530
Land Disposal Restrictions	1990	530
Hazardous Waste : Solids Dioxin	1986	560
Prohibit Land Disposal	1988	1 100
Land Disposal Restrictions/Phase II	1994	2 600
Drinking Water : Phase II	1992	19 000
Solid Waste Disposal Facility Criteria	1991	100 000

Normativité du pricing et alternatives

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour*
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

- Prétention positive et descriptive, en réalité construction et conséquences normatives sur ce que *devrait* valoir la Nature (pas nécessairement un problème... Mais hypothèses à assumer !)
- Peut rester utile (chiffrage de préjudice, taxation... Tout en maintenant un principe de substituabilité faible et soutenabilité forte)
- Exemple d'indicateur alternatif au simple coût agrégé : « Dépendance à la Nature » (Fedel et al. 2021)

Et le futur dans tout ça ?

Intro. à
l'Economie de
l'Environne-
ment *pour*
non-
économistes

César Got &
Camille
Souffron

Présentation
du marché

Défaillances
de marché

Correction
(partielle)

Politiques à
mettre en
place

- Quid de la temporalité des préférences, rôle du temps dans l'analyse coût-bénéfice ?
- Favoriser les générations futures. . . Ou préférences pour le présent ? Quelle scénario privilégié ? Quel degré de sobriété adopter maintenant pour nos descendants ?
- A suivre, Séance 3 et 5.

Conclusion : Prix, valeur, usage, usagers

- Situation d'une économie de marché régie par mécanisme des prix - corrigé par puissance publique (taxes etc) pour intégrer coûts écologiques.
- Peut-on gérer une économie de pénurie (Mansholt, 1972) juste par le signal-prix ? La neutralité envers les contextes, usages, caractéristiques des acheteurs et des échanges est-elle possible ?
- **Problème fondamental de l'unicité du prix** : le prix de marché est un prix public ne distinguant ni les acheteurs, ni les usages (Cayla, 2020). N'existe pas dans les marchés traditionnels (chaque prix est négocié selon contexte, agents etc). Dans économie de marché néo-libérale : le prix quantifie la valeur, unique pour tout le monde.
- Idem pour taxe carbone : Si multiplie prix du pétrole $\times 10$, prix de tous les usages du pétrole $= \times 10$.

Conclusion : Prix, valeur, usage, usagers

- Si bloque moyens de transport pour travailleurs : pas même impact sur le fonctionnement de l'économie et de la société que si empêche le fonctionnement de yachts privés
- *Donc tous les usages de ressources ne se valent pas* en termes de complétion des besoins sociaux, alors que prix identique pour usages et usagers différents.
- Nécessite donc *également* une *logique de planification* (action sur les quantités dans l'allocation des ressources) en contradiction avec théorie néo-classique du signal-prix et incitations.

Conclusion : Prix, valeur, usage, usagers

- Contexte de pénurie et raréfaction des ressources, et de contraintes environnementales : vrai problème d'allocation de ressources rares (paradoxe de la théorie néo-classique) => Neutralité des échanges du marché compliquée à défendre.
- E.g. Inélasticité-prix des émissions de carbone pour un multimilliardaire : contrainte-prix inefficace.
- Mais qui détermine les besoins sociaux et les "bons" usages ? L'Etat ? Les usagers ? Un Etat planificateur peut-il être démocratique ? Contraintes de l'empire de la nécessité ? A suivre séance 5...

Conclusion Séance 2

Triples limites, malgré leurs avantages et contributions :

- 1) Du paradigme de marché ;
- 2) Des politiques fondées sur le signal-prix ;
- 3) Du pricing de la Nature

D'où la nécessité (Séance 3) :

- 1) De paradigmes complémentaires (*Ecological Economics*, approche bio-physique, métabolistique, institutionnelle, sociologique. . .) ;
- 2) De politiques utilisant d'autres outils (quantités, réglementation, planification, gouvernance/propriété ?) ;
- 3) De pouvoir modéliser des trajectoires futures (de *business as usual* comme de transition écologique) ;
- 4) D'intégrer le concept d'émergence et d'agrégation dans l'économie en tant que fait social complexe (face à l'individualisme méthodologique de l'Equilibre Général).