Finances publiques et fiscalité - Économie publique

L'État et l'environnement – I

Paul Dutronc-Postel

École Nationale des Ponts et Chaussées, Politiques et actions publiques pour le développement durable

Automne 2026

Rappel des épisodes précédents

- Les formes d'organisation socio-économique de la mise en commun et répartition des ressources sont nombreuses
- Les problèmes de mesure sont très nombreux (PIB, dépenses publiques, prélèvements obligatoires, dette, etc)
- La soutenabilité de la dynamique macroéconomique des finances publiques repose sur l'équilibre entre coût du refinancement de la dette et efficacité des recettes et des dépenses
- Pour chaque dispositif, l'économiste public se pose la question de l'arbitrage entre l'efficacité et l'équité de ses conséquences
- Le critère d'efficacité renvoie à la magnitude des distorsions opérées par un dispositif dans le choix des agents économiques

Rappel des épisodes précédents

- L'« incidence » fait référence aux effets de la taxe sur les agents économiques
- Dans un marché sans « imperfection », une taxe a pour conséquence que certains échanges n'ont pas lieu : on parle de « perte sèche »
- La magnitude de cette perte sèche est une fonction de l'élasticité des courbes d'offre et de demande, des quantités, et des taux
- Oriente la taxation vers des taux bas et des quantités élevées
- Le taux de taxation « optimale » minimise la perte sèche pour une certaine quantité de recettes levées
- Ceci invite à taxer différemment différents biens, de telle sorte à égaliser les pertes sèches marginales engendrées, et donc en fonction des élasticités des demandes et offres de chaque bien
- Plus les élasticités de la demande et de l'offre sont faibles, plus les taux seront élevés car les distorsions engendrées sont faibles

Aujourd'hui

1. Les externalités :
   - Définition
   - Exemples
2. Comment les réguler ?
   - Solution privée
   - Solution publique
     - réglementation
     - instruments « de marché »
       - taxation
       - quotas
3. Comment les mesurer ?
4. L'exemple franco-européen

Quand le premier théorème ne s'applique plus

- Le premier théorème suppose des marchés concurrentiels, complets, et une information partagée
- Chaque hypothèse levée définit une **défaillance de marché** :
  - pouvoir de marché
  - asymétrie d'information
  - biens publics (séance 6)
  - externalités (aujourd'hui)
- Une défaillance justifie d'intervenir ; elle ne garantit pas que l'intervention fasse mieux (séance 5)

Définition d'une externalité

- Une externalité apparaît quand les actions d'un individu ont un effet positif ou négatif direct sur le bien-être d'un autre, sans que ceci n'implique que l'individu en supporte les coûts ou les bénéfices
- "Direct" c'est à dire sans le truchement d'un prix

Quelques exemples

- Négatives :

Quelques exemples

- Négatives :
  - Environnementales (pollution, CO_2, bruit, odeur, etc.)
  - Usage des réseaux (routier ?)
- Positives :

Quelques exemples

- Négatives :
  - Environnementales (pollution, CO_2, bruit, odeur, etc.)
  - Usage des réseaux (routier ?)
- Positives :
  - Recherche scientifique et production privée
  - Aménagement urbain
  - Usage des réseaux ? (sociaux ? de recherche ?)

Formalisation

Soit une économie avec deux agents et deux biens :

- Un consommateur
- Un producteur
- Un bien « émetteur » X (les « voitures »)
- Tout le reste, Y

Le consommateur détient M unités du numéraire Y. Ce numéraire peut ou bien être consommé ou bien entrer dans la fonction de production du producteur, pour produire X.

Formalisation

- **Côté producteur :**
  - La fonction de production du producteur est résumée par une fonction de coût $C(X)$, avec $C(0) = 0$, $C' > 0$ et $C'' \geqslant 0$
  - La production de X unités génère également de la pollution E : $E(X) = X$
- **Côté consommateur** :
  - L'utilité du consommateur U est quasilinéaire et peut s'écrire :
  - $U(X, Y) = V(X) + Y - \mu E(X)$
  - avec $V(0) = 0$, $V' > 0$ et $V'' < 0$
- Quel est l'optimum social ?

  $\rightarrow$ Quelle est la situation qui maximise le surplus total ? Quelle est l'allocation optimale des ressources initiales (M) entre la consommation de Y et la production de X ?

Allocation des ressources

- Si le consommateur consommait tout M qui lui est alloué initialement sous forme du bien "générique", son utilité serait $U(0, M) = M$
- Alternativement, une partie du numéraire pourrait être consacrée à la production et consommation de voitures (X)
- Auquel le consommateur verrait son utilité :
  - augmenter de $V(X)$ (consommation de X)
  - diminuer de $C(X)$ (elle consomme le reste de M en bien générique : $M - C(X)$)
  - diminuer de $\mu E(X)$: la production des voitures génère X unités de pollution, ce qui grève l'utilité du consommateur

Détermination de l'optimum social

- La détermination de l'optimum social est –dans ce contexte ultra-simplifié– la maximisation la fonction suivante :

$$W(X) = V(X) + M - C(X) - \mu X$$

- Ce qui équivaut, M étant fixe, à maximiser

$$W(X) = V(X) - C(X) - \mu X$$

où l'on reconnaît la formule du surplus total, auquel on soustrait le coût de la pollution

- Le maximum de W est atteint quand : $V'(X^o) = C'(X^o) + \mu$

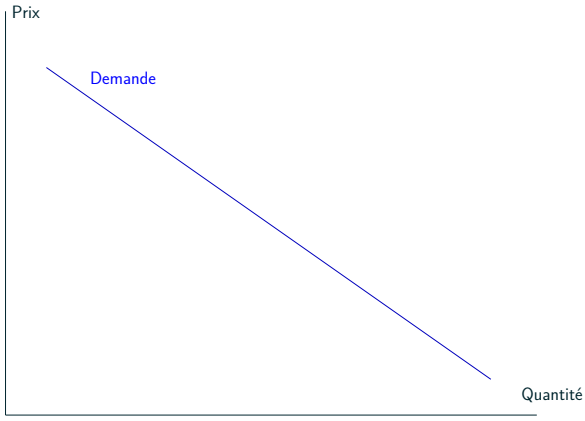
→ le bénéfice marginal ***social*** (l'utilité marginale associée à la consommation de X) est égal au coût marginal ***social*** (somme du coût marginal de production et de l'externalité marginale)

Comparaison optimum social / équilibre privé

- Dans un équilibre compétitif, que se passerait-il ?
- Côté demande
  - Le consommateur maximise $U(X, Y) = V(X) + Y - \mu\bar{E}$ t.q. $pX + Y = M$
  - La courbe de demande satisfait : $V'(X) = p$
- Côté offre
  - Le producteur maximise son profit $\Pi = pX - C(X)$
  - La courbe d'offre satisfait : $C'(X) = p$
- L'équilibre compétitif est obtenu à $V'(X^*) = C'(X^*)$, « comme d'habitude »

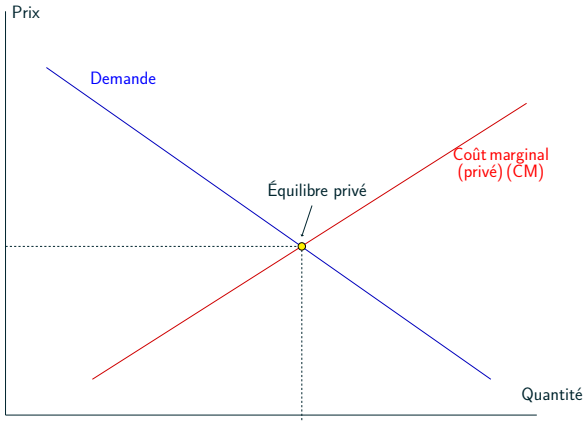
$\rightarrow$ le bénéfice marginal ***privé*** de la consommation de X est égal au coût marginal ***privé*** associé à sa production

Explication graphique



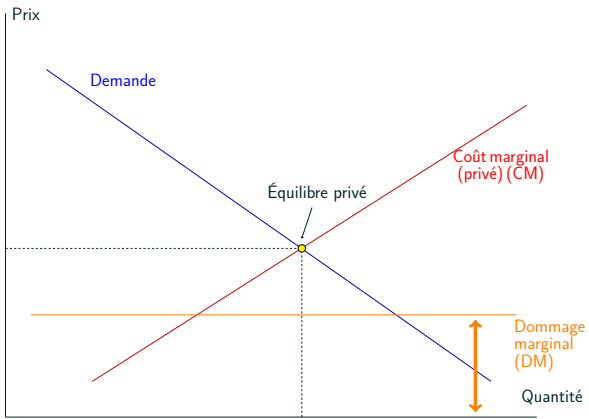
- La demande ***privée***, qui correspond (comme auparavant) à la disposition marginale à payer pour chaque unité supplémentaire de bien
- Décroissante pour les biens « normaux »

Explication graphique



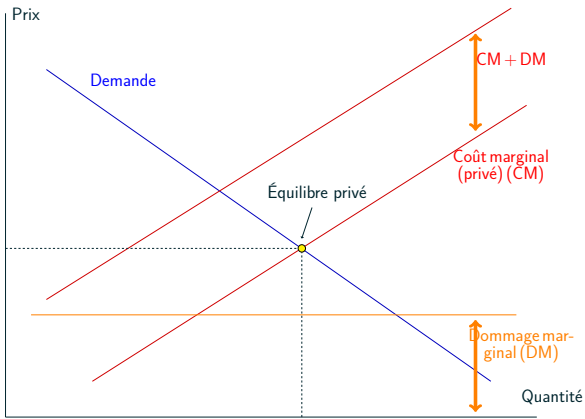
- La courbe d'offre représente le coût marginal (***privé***) associé à la production de l'unité marginal
- L'équilibre ***privé*** correspond à l'intersection de l'offre et de la demande

Explication graphique



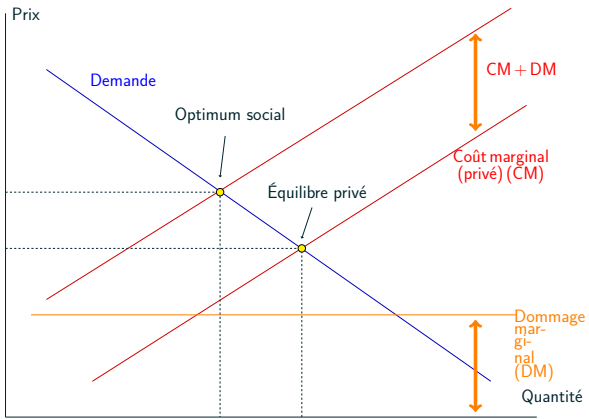
- Dans notre exemple, l'externalité marginale est constante

Explication graphique



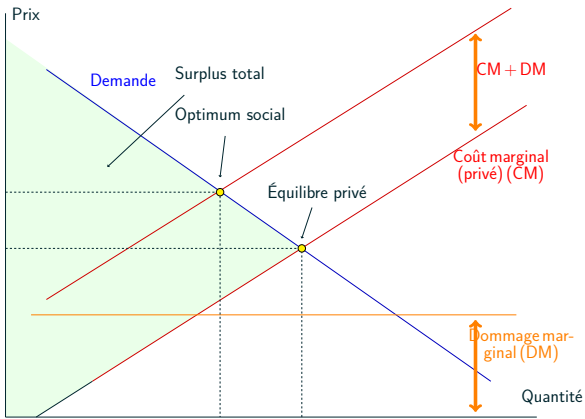
- L'optimum ***social*** impose de s'intéresser au coût marginal ***social***, c'est-à-dire le coût privé *augmenté* de l'externalité
- Dans notre exemple l'externalité est ***négative*** : le coût social en est ***augmenté***

Explication graphique



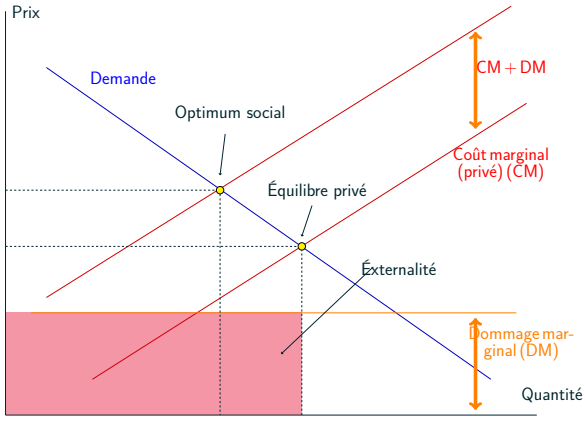
- L'optimum social correspond à l'intersection entre bénéfice marginal ***social*** (ici, = BM ***privé***) et coût marginal ***social***
- Il correspond à une quantité produite et échangée plus ***faible***

Explication graphique



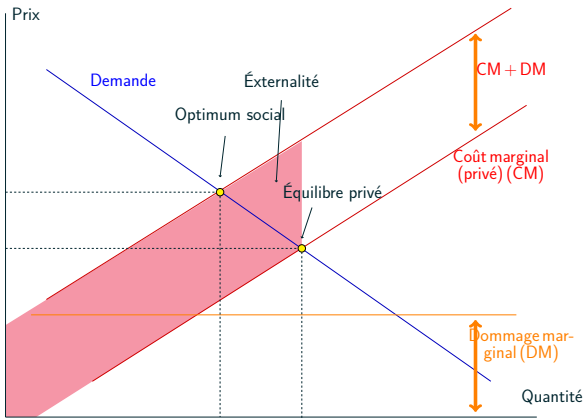
- La somme des surplus ***privés*** de l'équilibre ***privé*** rend mal compte du bien-être ***social*** en présence d'externalités

Explication graphique



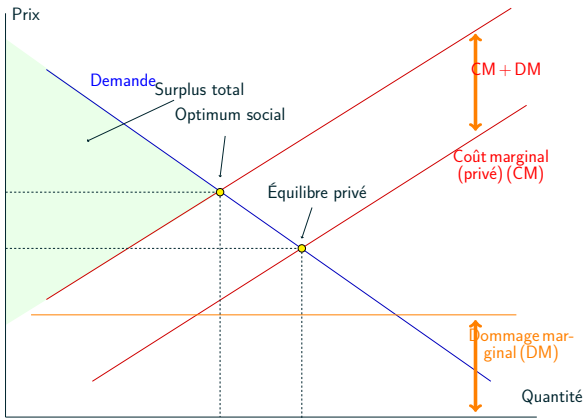
- La « valeur » associée à l'externalité est l'intégrale sous la courbe de dommage marginal

Explication graphique



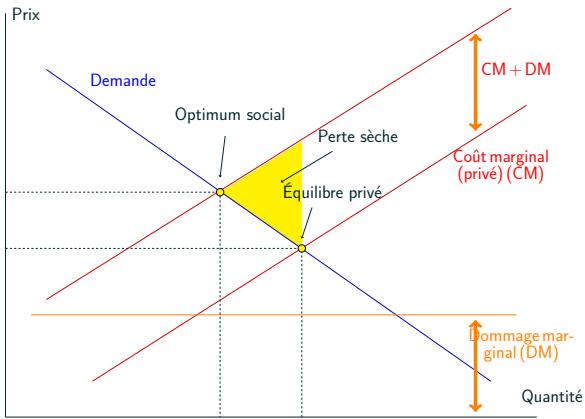
- La « valeur » associée à l'externalité est l'intégrale sous la courbe de dommage marginal
- et celle comprise entre coûts marginaux ***privé*** et ***social***

Explication graphique



- Le surplus total est, comme auparavant, égal à l'intégrale comprise entre le coût marginal ***social*** et le bénéfice marginal ***social***
- La différence par rapport au cas sans externalité est la divergence entre coûts marginaux ***social*** et ***privé***

Explication graphique



- L'externalité est associée à une ***perte sèche***
- Celle-ci représente l'intégrale entre coût marginal ***social*** et bénéfice marginal ***social***, entre la quantité de l'optimum ***social*** et celle de l'équilibre ***privé***

Comment régler le problème ?

- Régler le problème :
  1. Créer un droit de propriété
  2. Réguler (interdire, etc)
  3. Taxer
  4. Attribuer des quotas
  5. Subventionner

  } Solutions « publiques »
- Le mesurer :
  1. Connaître ***CM***, ***BM***
  2. ... et ***DM***

Exemples et dispositifs publics correspondant

- Externalités négatives :
  - Gaz à effets de serre

Exemples et dispositifs publics correspondant

- Externalités négatives :
  - Gaz à effets de serre
    - $\rightarrow$ taxe carbone, marché des quotas
    - $\rightarrow$ Bonus/malus
  - Pollution de l'air

Exemples et dispositifs publics correspondant

- Externalités négatives :
  - Gaz à effets de serre
    - $\rightarrow$ taxe carbone, marché des quotas
    - $\rightarrow$ Bonus/malus
  - Pollution de l'air
    - $\rightarrow$ TGAP
    - $\rightarrow$ Bonus/malus
    - $\rightarrow$ ZFE
  - Pollution des mers $\rightarrow$?

Exemples et dispositifs publics correspondant

- Externalités négatives :
  - Gaz à effets de serre
    - $\rightarrow$ taxe carbone, marché des quotas
    - $\rightarrow$ Bonus/malus
  - Pollution de l'air
    - $\rightarrow$ TGAP
    - $\rightarrow$ Bonus/malus
    - $\rightarrow$ ZFE
  - Pollution des mers $\rightarrow$?
  - Bruit

Exemples et dispositifs publics correspondant

- Externalités négatives :
  - Gaz à effets de serre
    - $\rightarrow$ taxe carbone, marché des quotas
    - $\rightarrow$ Bonus/malus
  - Pollution de l'air
    - $\rightarrow$ TGAP
    - $\rightarrow$ Bonus/malus
    - $\rightarrow$ ZFE
  - Pollution des mers $\rightarrow$?
  - Bruit
  - etc... ?
- Externalités positives
  - Recherche publique

Exemples et dispositifs publics correspondant

- Externalités négatives :
  - Gaz à effets de serre
    - → taxe carbone, marché des quotas
    - → Bonus/malus
  - Pollution de l'air
    - → TGAP
    - → Bonus/malus
    - → ZFE
  - Pollution des mers → ?
  - Bruit
  - etc... ?
- Externalités positives
  - Recherche publique
    - → financement public
  - Recherche privée

Exemples et dispositifs publics correspondant

- Externalités négatives :
  - Gaz à effets de serre
    - → taxe carbone, marché des quotas
    - → Bonus/malus
  - Pollution de l'air
    - → TGAP
    - → Bonus/malus
    - → ZFE
  - Pollution des mers → ?
  - Bruit
  - etc... ?
- Externalités positives
  - Recherche publique
    - → financement public
  - Recherche privée
    - → brevets

La création d'un marché comme solution à l'externalité

A [...] reason for the failure to develop a theory adequate to handle the problem of harmful effects stems from a faulty concept of a factor of production. This is usually thought of as a physical entity which the businessman acquires and uses (an acre of land, a ton of fertiliser) instead of as a right to perform certain (physical) actions. We may speak of a person owning land and using it as a factor of production but what the land-owner in fact possesses is the right to carry out a circumscribed list of actions. The rights of a land-owner are not unlimited.

...

If factors of production are thought of as rights, it becomes easier to understand that the right to do something which has a harmful effect (such as the creation of smoke, noise, smells, etc.) is also a factor of production.



Ronald H. Coase

Coase 1960

Un exemple

- Une entreprise et un ménage se partage un cours d'eau
- L'entreprise pollue le cours d'eau, et cause un dommage au ménage, à raison de d par unité produite
- Si le ménage ***possède*** la rivière (ou en possède le droit **d'usage**), alors l'entreprise ne peut polluer sans l'accord du ménage
- Dans un marché « concurrentiel », l'entreprise « loue » au ménage l'usage de la rivière, à raison de d par unité produite : son coût marginal devient $C'(x) + d$, ce qui restore l'optimum social

Un exemple

- Une entreprise et un ménage se partage un cours d'eau
- L'entreprise pollue le cours d'eau, et cause un dommage au ménage, à raison de d par unité produite
- Si le ménage ***possède*** la rivière (ou en possède le droit **d'usage**), alors l'entreprise ne peut polluer sans l'accord du ménage
- Dans un marché « concurrentiel », l'entreprise « loue » au ménage l'usage de la rivière, à raison de d par unité produite : son coût marginal devient $C'(x) + d$, ce qui restore l'optimum social

  (*nb :* ceci suppose l'existence d'autres rivières auprès desquelles l'entreprise pourrait s'implanter... sans quoi le ménage peut exiger un prix supérieur de l'entreprise, à condition que celle-ci génère un profit bien sûr)

Un exemple

- Dans cet exemple ***qui possède le droit d'usage*** importe peu pour ce qui est de la détermination de l'**optimum social** !
- Mettons maintenant que l'entreprise possède la rivière
- Le ménage est désormais prêt à payer d euros à l'entreprise pour chaque unité qu'elle renonce à produire
- Ceci entre dans le coût de production de l'entreprise sous forme d'un ***coût d'opportunité***, qui là encore rétablit l'optimum social

$\rightarrow$ mais l'allocation initiale des droits affecte ***beaucoup*** la distribution du bien-être dans l'économie (bien sûr)

Limites du Théorème de Coase

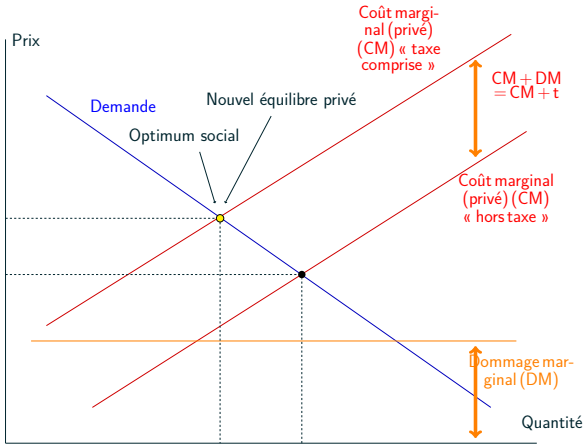
- Coase était très préoccupé par l'idée des **coûts de transaction** (c'est aussi lui qui établit la théorie de la firme comme solution aux coûts de transaction)
- Ici, ils se présentent sous plusieurs formes :
  - Détermination des responsabilités
  - Valeur de d (même pour l'individu lui-même !)
  - Allocation des droits et manière de les faire valoir
- Le « planificateur social » apparaît comme une solution possible, une manière efficace de surmonter les coûts associés à la solution privée

  question bonus : qui possède les cours d'eau en France ?

Quel instrument choisir ?

- Parmi les instruments "publics", on retient deux grands « enseignements »
  - Les producteurs ayant des coûts d'abattement différents et non-observables, les instruments « de marché » sont plus efficaces que les régulations
  - La fixation d'une quantité de quotas échangeables et celle d'un prix du carbone sont deux instruments équivalents lorsque le coût associé à l'externalité est connu ; de l'incertitude sur le coût marginal d'abattement rend l'arbitrage entre l'un et l'autre dépendant des pentes relatives des courbes d'abattement et de dommage marginal

L'argument pour la taxe carbone

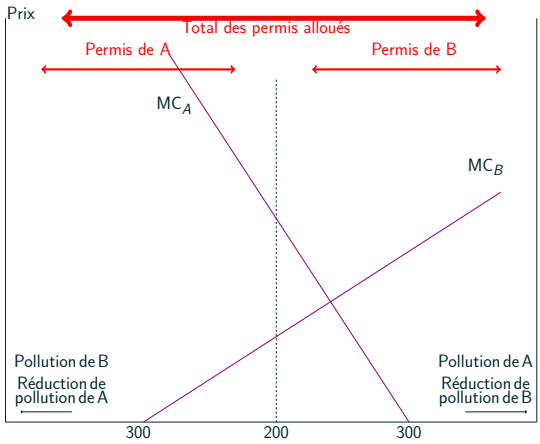


- Si la courbe de dommage marginal est connue, imposer une taxe à hauteur du dommage restaure l'optimum social
- C'est une façon « efficace » de réconcilier équilibre concurrentiel et efficacité sociale
- *nb : ici l'effet « distorsif » de la taxe est* ***précisément ce qui est recherché !***

Le marché des quotas

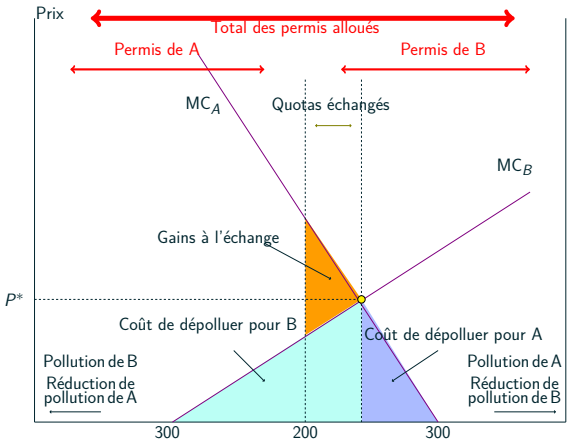
- Doit on forcément déterminer un prix pour le CO_2 ?
- On peut également fixer une quantité cible, en autorisant les acteurs d'un marché donné à émettre une certaine quantité.
- Mettons que dans une économie, deux producteurs, A et B, produisent. Chacun émet 300, les émissions initiales totales sont de 600.

Le marché des quotas



- Le planificateur social souhaite réduire ces émissions à 400.
- Il alloue (par exemple gratuitement) 200 droits d'émissions à chacun des producteurs.
- Ici, $MC_A > MC_B$: A décarbone moins efficacement que B, à qui cela coûte moins cher.

Le marché des quotas



- Il y a ainsi un gain à l'échange de quotas possibles entre A, prêt à s'en procurer, et B, à qui il revient moins cher de décarboner son activité

Les instruments « de marché »

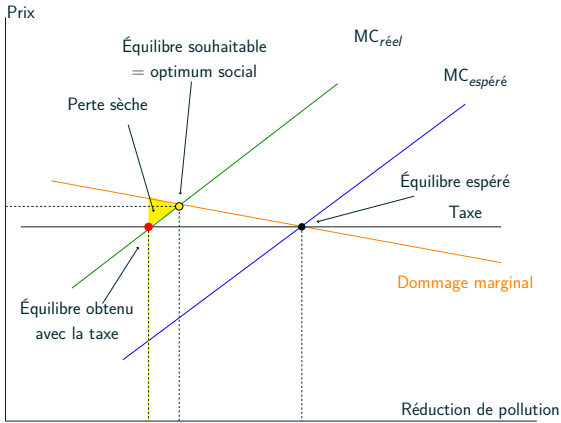
- Taxe carbone et quotas retrouvent l'optimum, à l'inverse des solutions réglementaires
- Ce sont des mécanismes également assez économes en information nécessaire :
  - à aucun moment le planificateur social n'a-t-il besoin de connaître MC_A et MC_B
- (*nb : l'information nécessaire est cependant* ***beaucoup*** *plus riche que dans le cas « Coasien », puisqu'il faut en particulier connaître la courbe de dommage*)

Quotas ou taxe carbone ?

- On peut facilement montrer que taxe carbone et quotas obtiennent le même résultat sous condition d'information parfaite (intuition : dans le marché des quotas aussi, les coûts marginaux d'abattement sont égaux)
- Qu'est ce qui détermine la préférence pour l'un ou l'autre instrument ?
- Intuitivement :
  - quand il s'agit de bien cibler la quantité, càd qu'une petite erreur de quantité à un coût social important, alors il vaut mieux cibler les quantités
  - quand il s'agit de ne pas se tromper dans le coût induit pour les acteurs par la dépollution, il vaut mieux cibler le prix

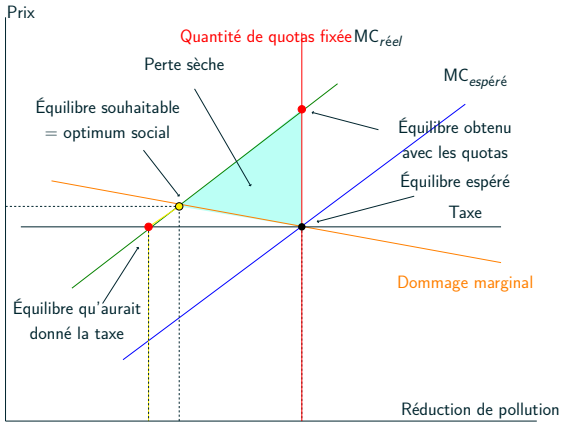
$\rightarrow$ assez intuitif !

Prix ou quantités ?



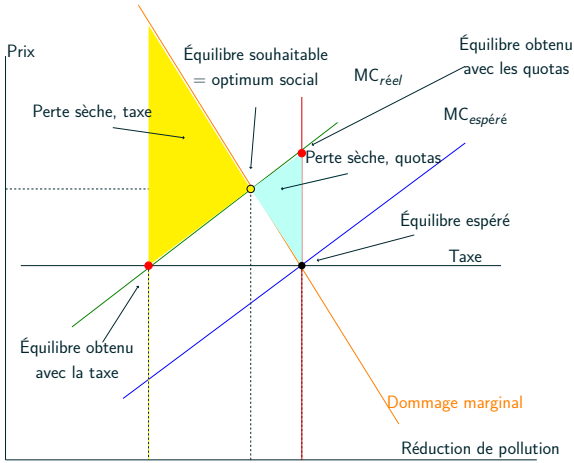
- Ici le coût marginal d'abattement réel est plus élevé que prévu et la courbe de dommage est plus plate que celle du coût d'abattement
- Une erreur sur la taxe carbone porte en fait peu à conséquence

Prix ou quantités ?



- Au contraire les quotas induisent un prix trop élevé et un coût économique très élevé

Prix ou quantités ?



- C'est l'inverse qui se produit quand la courbe de dommage est plus pentue

Enjeux des solutions non-privées

- Pour fixer un prix aux choses, il faut pouvoir les mesurer...
- Comment estimer le **dommage marginal** d'une externalité ?
  - Méthode « directe »
  - Méthode « contingente »
  - Méthode « hédonique »
- La quantité optimale de quotas
  - Modèle climatique (GIEC) + modèle sur les conséquences macroéconomiques

Méthode directe

- Plusieurs étapes :
  1. Faire la liste de toutes les conséquences possibles d'une externalité
  2. Estimer l'effet de l'existence de cette externalité sur ces dimensions
  3. Les valoriser
  4. Faire la somme
- Par exemple : valoriser la pollution de l'air
  - $\uparrow$ maladies respiratoires :
    - coût pour la SS ($\rightarrow \times$coût d'hospitalisation)
    - coût d'opportunité ($\rightarrow \times$salaires perdus)
  - $\downarrow$ productivité des travailleurs
  - $\downarrow$ apprentissage des enfants (et productivité future)
  - ...

Méthode directe - Moretti et Neidell 2011

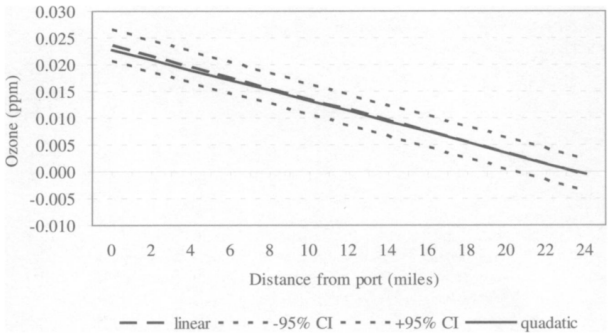


Figure 1 – Arrivée des bateaux au port et concentration d'O_3

- Utilisent l'arrivée de bateaux au port de Los Angeles, et la distance au port, pour étudier les effets de la concentration d'ozone sur la santé
- Trouve des effets substantiels sur les hospitalisations

Méthode directe - Barwick, Li, Rao et Zahur 2021

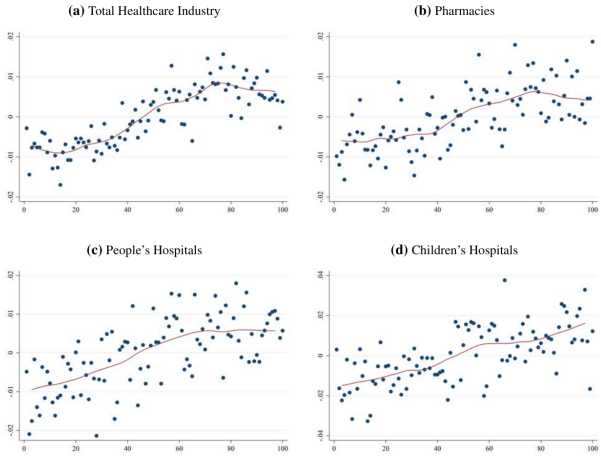


Figure 2 – Variation de pollution et variation de dépenses de santé

- s'intéressent aux effets de la pollution sur les dépenses de santé en Chine
- combinent des données exhaustives de cartes bancaires + chocs de pollution de l'air
- évaluent le « coût santé » d'une réduction de 10 mg/m3 en concentration de PM2.5 annuelle (9.6 Mds de dollars)

Méthode directe - Leroutier et Ollivier 2026

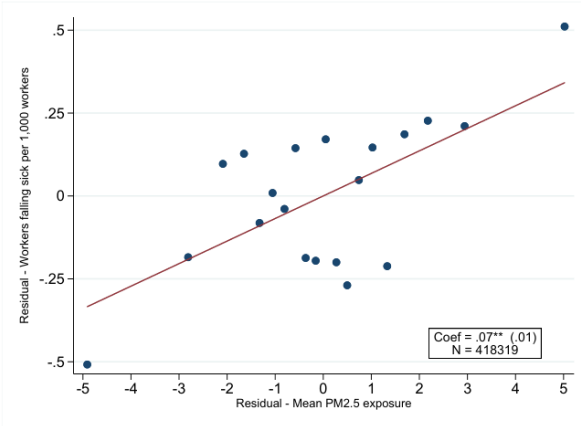


Figure 3 – Effet de la concentration de PM2.5 sur les arrêts de travail

- Contexte français, données mensuelles d'entreprises
- Utilisent l'exposition aux vents pour isoler une variation de pollution quasi aléatoire
- +10 % de PM2.5 : ventes en baisse de 0,23 % le mois même, de 0,69 % le mois suivant
- Les arrêts maladie augmentent de 1 %, mais n'expliquent qu'environ 4 % de la baisse des ventes

Méthode "contingente"

- Une approche traditionnelle : poser la question aux gens
  - « Combien seriez vous prêt à payer pour sauver les baleines ? »
- Méthodes utilisées dans certains cas célèbres
  - Évaluation des dommages de la marée noire de l'Exxon Valdez en 1989
- Design de questionnaire très complexes
  - les baleines ? et les phoques ? (vs. les phoques ? et les baleines ?)
  - les baleines ? les animaux marins ? la faune en général ?
  - réponses stratégiques

Méthode « hédonique »

- Plutôt que se reposer sur les déclarations des agents, on se fonde sur leurs comportements
- Méthodes dite des « préférences révélées » plutôt que des préférences « constatées »
- Intuition : certains marchés reflètent la valeur associée aux externalités :
  - Les salaires peuvent refléter les préférences associés à certaines conditions de travail
  - Les prix de l'immobilier peuvent refléter les préférences
- Inconvénients : un peu contradictoire avec l'idée d'une externalité ?Indirectement

Méthode « hédonique » - exemple des forêts

- Pour calculer la valeur sociale d'une forêt, on a souvent recours à la méthode des coûts de transports
- Peut être très utile pour « borner par en bas »
- Inconvénients ?
  - Quelle est la valeur d'une des 4 réserves intégrales de métropole ? Des îles Kerguelen ?

Méthode « hédonique » - Chay et Greenstone 2005

- Le Clean Air Act de 1970 place en « non-conformité » les comtés qui dépassent un seuil de particules en suspension (TSP)
- Les pollueurs de ces comtés sont soumis à une réglementation plus stricte : la pollution y baisse davantage
- Ce statut sert d'instrument pour la baisse de pollution, et l'on observe sa capitalisation dans les prix immobiliers
  - élasticité des prix immobiliers aux TSP : de $-0{,}20$ à $-0{,}35$
  - environ 45 Md$ de valeur immobilière gagnée dans les comtés concernés entre 1970 et 1980

Les deux €/ tonne de CO_2

- **Coût social du carbone** : la valeur actualisée des dommages d'une tonne de plus – le "dommage marginal" de ce cours
  - environ 185 $ par tonne Rennert et al. 2022, 190 $ par tonne U.S. Environmental Protection Agency 2023
- **Valeur de l'action pour le climat** : le coût marginal d'abattement de la trajectoire vers la neutralité en 2050
  - 256 $€_{2023}$ en 2025, 300 € en 2030 Quinet 2025
- La seconde ne mesure pas un dommage : elle prend l'objectif comme donné et demande ce qu'il coûte
- Sous quelles conditions les deux coïncident-ils ?

Le coût social du carbone : qui l'utilise, comment le mesure-t-on ?

- Peu de valeurs officielles, toutes contestées :
  - États-Unis : 190 $ par tonne en 2020, à 2 % d'actualisation U.S. Environmental Protection Agency 2023 – retiré par décret en 2025
  - Allemagne : 350 $€_{2025}$ par tonne émise en 2026 ; 1 000 € en pondérant également les générations Umweltbundesamt 2026
  - Union européenne : pas de coût social du carbone, mais le coût fictif de la BEI, calculé pour atteindre 1,5 °C – une logique de VAC : 250 $€_{2016}$ en 2030 Commission européenne 2021
- Tout repose sur une **fonction de dommage**, obtenue de deux façons principales :
  - modèle d'évaluation intégrée (DICE) : dommage calibré sur une synthèse d'études, quadratique en température – 66 $ par tonne en 2020 Barrage et Nordhaus 2024
  - méthode directe, en forme réduite : l'effet estimé de la température sur le PIB, injecté dans le modèle
- L'actualisation compte autant que le dommage : dans DICE, la valeur est multipliée par 12 entre 5 % et 1 % Barrage et Nordhaus 2024

Méthode directe : des chocs de température au PIB

- La chaîne : émissions → température (modèle climatique) → PIB (économétrie) → dommage actualisé
- Identification : des **chocs de température** annuels, quasi aléatoires au sein d'un pays (effets fixes pays et année)
- Les estimations varient beaucoup :
  - effet sur la croissance des seuls pays pauvres Dell, Jones et Olken 2012
  - relation non linéaire, maximale vers 13 °C : −23 % de revenu mondial en 2100 Burke, Hsiang et Miguel 2015
  - −7 % de PIB mondial par habitant en 2100 Kahn et al. 2021
  - 800 spécifications indiscernables hors échantillon : de −84 % à +359 % en 2100 (effets sur la croissance), de −1 à −3 % (effets sur le niveau) Newell, Prest et Sexton 2021
  - choc de température **mondial** plutôt que local : +1 °C réduit le PIB mondial de plus de 20 % à long terme ; coût social du carbone au-delà de 1 200 $ par tonne, contre 149 $ avec des chocs locaux Bilal et Känzig 2026

Mais... au fait : que mesure le PIB ?

- Rappel de la séance 1 : les services publics non marchands (éducation, santé, défense...) n'ont pas de prix ; ils entrent dans le PIB **au coût des facteurs**
- Cette production non marchande représente de l'ordre de 10 à 20 % du PIB, et sa part varie entre pays et dans le temps
- Un choc de température touche donc le PIB mesuré par deux canaux très différents :
  - la production marchande, valorisée à son prix
  - la production non marchande, valorisée à ses coûts : un hôpital débordé pendant une canicule ne produit pas moins de PIB ; les heures supplémentaires payées aux soignants en produisent davantage

→ Que changerait une mesure du PIB plus fidèle à nos estimations du coût social du carbone ?

Lecture : Quinet 2025

- La valeur est relevée : 256 €$_{2023}$ dès 2025, contre 187 € dans la trajectoire de 2019, puis 300 € en 2030
- Elle croît ensuite au taux d'actualisation : un effort fait aujourd'hui vaut autant qu'un effort fait demain
- Elle se lit comme un seuil : toute action qui coûte moins de 256 € par tonne évitée mérite d'être engagée
- Ce n'est pas un niveau de taxe carbone recommandé

> *Elle ne doit pas être confondue avec un niveau souhaitable ou optimal de taxe carbone.* QUINET 2025

- Elle dépend :
  - de facteurs techniques (progrès techniques ?)
  - du taux d'actualisation
  - des gisements disponibles

La taxe carbone en France

Existe-t-il une taxe carbone en France ?

La taxe carbone en France

Existe-t-il une taxe carbone en France ?

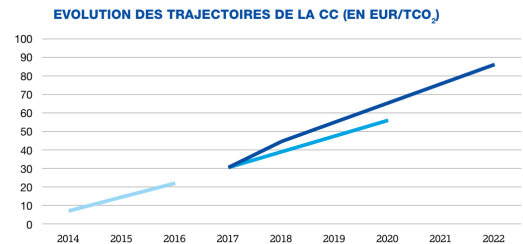
1. Oui !

La taxe carbone en France

Existe-t-il une taxe carbone en France ?

1. Oui !

Figure 4 – La « composante carbone » française



Source : I4CE

- Première proposition européenne en 1992, finalement rejetée
- Retour en 1999 (PLF 2000), avec un projet d'extension de la TGAP
- Puis de nouveau en 2010, censuré par le Conseil Constitutionnel
- La « composante carbone » fait son apparition en 2013 dans le PLF 2014
  - revue une première fois en 2016
  - une deuxième en 2018... puis une troisième

Dispositifs carbone

Existe-t-il une taxe carbone en France ?

Dispositifs carbone

Existe-t-il une taxe carbone en France ?

1. Non ! Il en existe **plusieurs**

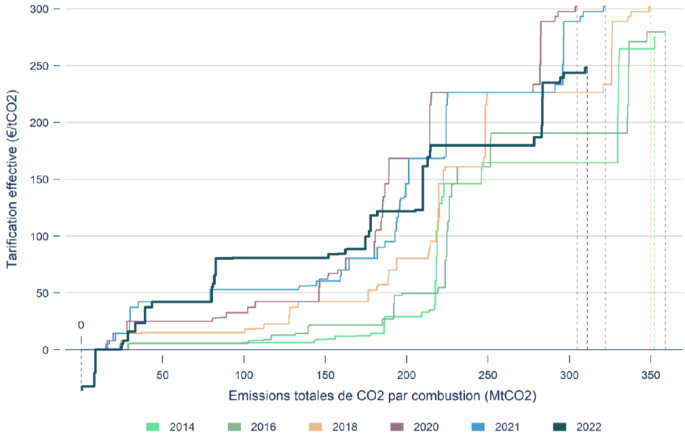
- Marchés des quotas carbone
- Taxation des énergies d'autre part

> *Dans ces conditions, on peut considérer que la TIPP est une taxe « liée à l'environnement », même si ce lien n'est pas aussi direct que celui que l'on peut observer, par exemple, avec les taxes sur les déchets, sur les huiles usagées ou sur les émissions de polluants dans l'eau (9).*

- C'est la logique derrière la *tarification implicite* du CO_2, une méthodologie développée et harmonisée par l'OCDE en 2018 :
  - Faire la somme de tous les dispositifs qui sont liés aux activités émettrices

La tarification implicite du carbone en France

Graphique n°22 : évolution de la tarification effective du carbone entre 2014 et 2022

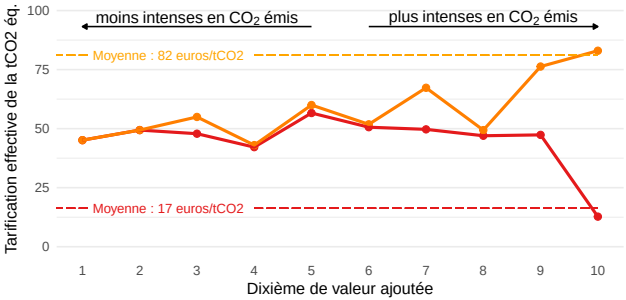


Lecture : en 2022, 177 millions de tonnes de CO_2 émises par combustion sont tarifées à un niveau inférieur à 100 €/tCO_2, contre 193 MtCO_2 en 2021, 181 MtCO_2 en 2020, 218 MtCO_2 en 2018, 225 MtCO_2 en 2016 et 219 MtCO_2 en 2014.

- Somme des agrégats soumis à différents régimes fiscaux
- Calcul de l'imposition ***marginale*** pour chaque unité
- Conclusions :
  - nous sommes loin d'une tarification homogène
  - une bonne partie du CO_2 émis n'est pas soumis à une tarification au moins égale aux estimations du coût social du

La tarification implicite du carbone en France – Limites

Figure 5 – Taxation marginale et moyenne du CO_2 émis par les entreprises françaises



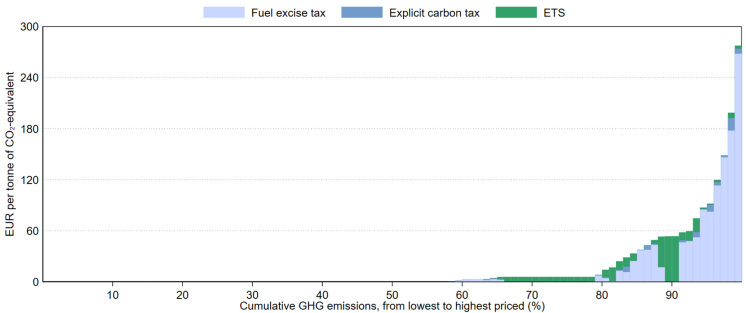
Institut des politiques publiques (2023)
Sources : EACEI (ECET, CITEPA), EUETS, Base Carbone, BICRN−RS, DADS

Source : Bach, Dutronc-Postel, Guillouzouic,

- Ne prend en compte que les dispositifs du périmètre
  - Pourquoi pas un gel de prix énergétiques ?
  - Pourquoi pas les quotas gratuits ?
- Ne rend pas compte de la dynamique pour les acteurs concernés

La tarification du CO_2 dans le monde

Figure 6 – Tarification implicite du CO_2 dans le monde



Source : OCDE, 2024

- 60 % des émissions mondiales sont encore soumises à des niveaux de tarification nulles ou quasi-nulles
- Grande diversité des mécanismes mis en place

Les enjeux de la tarification du CO_2

- Est-ce que ça fonctionne ? !
- Limites du marché des quotas :
  - Fuites de CO_2
    - A travers les CDM
  - Couverture inégale des secteurs
  - Difficultés et coûts de mise en œuvre
    - seuils $\Rightarrow$ effets de seuil ?
    - fraude à la TVA ? ! ($\rightarrow$ on en reparle en séance 8)
- Limites de la tarification du carbone en général
  - Fuites de CO_2
    - A travers le commerce international
  - Régressivité & acceptabilité sociale

Evaluation des effets du marché des quotas - Colmer, Martin, Muûls et Wagner 2020

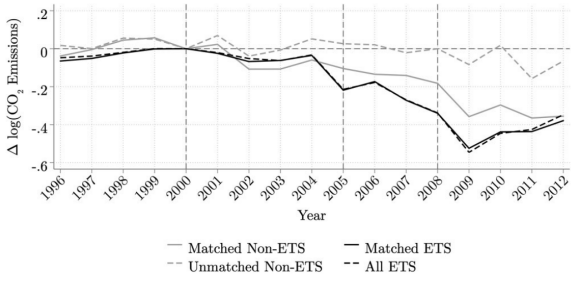


FIGURE 2
Trends in CO_2 emissions by group of firms

Notes: The figure reports average trends in (log) CO_2 emissions relative to the base year 2000 for various groupings of firms in our dataset: all ETS firms, ETS firms for which we can find a non-ETS control firm (matched ETS firms), those control group firms (matched non-ETS), and firms that are not in the ETS nor the matched control group (unmatched non-ETS).

Figure 7 – Effet de l'EUETS sur les émissions de CO_2

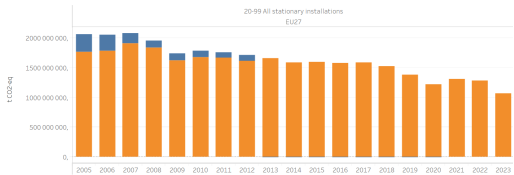
- Comparent entreprises soumises au marché et non soumises au marché
- Trouvent un effet négatif sur les émissions, positif sur l'investissement, sans effets sur l'activité économique, ni les exportations/importations

→ Surprenant étant donné l'évolution du prix du CO_2 ?

Evolution du prix du CO_2 et des quantités sur le marché EUETS



(a) Prix moyen du CO_2 échangé sur le marché



(b) Emissions historiques

Sources : Sandbag Climate Campaign, EUETS

Extrait de discours

- Sénat : Commission d'enquête sur les moyens mobilisés et mobilisables par l'État pour assurer la prise en compte et le respect par le groupe TotalEnergies des obligations climatiques et des orientations de la politique étrangère de la France (Président : Roger Karoutchi ; Rapporteur : Yannick Jadot)
- Audition de Rodolphe Saadé, Président-Directeur général de la Compagnie maritime d'affrètement - Compagnie générale maritime (CMA-CGM)
- 14 mars 2024
- timings :
  - 24 :12 - 25 :00
  - 46 :54 - 47 :15
  - 47 :49 - 48 :50
- Lien vers la vidéo intégrale

Bibliographie i

- Bach, Laurent, Paul Dutronc-Postel, Arthur Guillouzouic, Clément Malgouyres et Rachel Paya (jan. 2024). ***Les émissions de CO2 de l'industrie française et le "ciblage carbone" des politiques publiques.*** Note IPP n°102. Institut des politiques publiques.
- Barrage, Lint et William D. Nordhaus (2024). **"Policies, Projections, and the Social Cost of Carbon : Results from the DICE-2023 Model".** In : *Proceedings of the National Academy of Sciences* 121.13, e2312030121.
- Barwick, Panle Jia, Shanjun Li, Deyu Rao et Nahim Bin Zahur (oct. 2021). **"The Healthcare Costs of Air Pollution - Evidence from the World's Largest Payment Network".** In : *NBER Working Paper Series*.

Bibliographie ii

- Bilal, Adrien et Diego R. Känzig (2026). **“The Macroeconomic Impact of Climate Change : Global versus Local Temperature”.** In : *The Quarterly Journal of Economics*. Publication anticipée en ligne.
- Burke, Marshall, Solomon M. Hsiang et Edward Miguel (2015). **“Global Non-linear Effect of Temperature on Economic Production”.** In : *Nature* 527.7577, p. 235-239.
- Chay, Kenneth Y. et Michael Greenstone (2005). **“Does Air Quality Matter ? Evidence from the Housing Market”.** In : *Journal of Political Economy* 113.2, p. 376-424.
- Coase, R H (oct. 1960). **“The Problem of Social Cost”.** In : *The Journal of Law and Economics* III.

Bibliographie iii

- Colmer, Jonathan, Ralf Martin, Mirabelle Muûls et Ulrich J. Wagner (2020). **"Does Pricing Carbon Mitigate Climate Change ? Firm-Level Evidence from the European Union Emissions Trading Scheme".** In : *SSRN Electronic Journal*.
- Commission européenne (29 juill. 2021). ***Technical Guidance on the Climate Proofing of Infrastructure in the Period 2021-2027.*** Communication de la Commission C(2021) 5430 final. Commission européenne.
- Dell, Melissa, Benjamin F. Jones et Benjamin A. Olken (2012). **"Temperature Shocks and Economic Growth : Evidence from the Last Half Century".** In : *American Economic Journal : Macroeconomics* 4.3, p. 66-95.

Bibliographie iv

- Kahn, Matthew E., Kamiar Mohaddes, Ryan N. C. Ng, M. Hashem Pesaran, Mehdi Raissi et Jui-Chung Yang (2021). **"Long-Term Macroeconomic Effects of Climate Change : A Cross-Country Analysis".** In : *Energy Economics* 104, p. 105624.
- Leroutier, Marion et Hélène Ollivier (juin 2026). **"The Cost of Air Pollution for Workers and Firms".** Document de travail.
- Moretti, Enrico et Matthew Neidell (jan. 2011). **"Pollution, Health, and Avoidance Behavior : Evidence from the Ports of Los Angeles".** In : *Journal of Human Resources* 46.1, p. 154-175.
- Newell, Richard G., Brian C. Prest et Steven E. Sexton (2021). **"The GDP-Temperature Relationship : Implications for Climate Change Damages".** In : *Journal of Environmental Economics and Management* 108, p. 102445.

Bibliographie v

- Quinet, Alain (mars 2025). ***La valeur de l'action pour le climat : une référence pour évaluer et agir.*** Rapport de la commission présidée par Alain Quinet. France Stratégie.
- Rennert, Kevin et al. (2022). **"Comprehensive evidence implies a higher social cost of CO2".** In : *Nature* 610.7933, p. 687-692.
- U.S. Environmental Protection Agency (nov. 2023). ***Report on the Social Cost of Greenhouse Gases : Estimates Incorporating Recent Scientific Advances.*** Report. U.S. Environmental Protection Agency.
- Umweltbundesamt (fév. 2026). ***Handbuch Umweltkosten – Methodenkonvention 4.0.*** Dessau-Roßlau : Umweltbundesamt.