

Qu'apporte la modélisation dans la détermination de la valeur tutélaire du carbone ?

Katheline Schubert

Paris School of Economics, Université Paris 1

2 avril 2015

La prise en compte des externalités environnementales dans le calcul
socioéconomique

France Stratégie – CGI – CGEDD

- Question du niveau et du taux de variation au cours du temps de la VTC (ou de la taxe carbone) épineuse.
- Réponse "officielle" en France : taxe initiale de 32 euros par tonne de CO_2 , croissant approximativement au taux de 6% par an (Commission Quinet, 2008).
- Pourquoi revenir sur cette question ? Motivation méthodologique :
 - revisiter la question dans le cadre d'un modèle macroéconomique simple aux fondements théoriques solides, dans lequel l'ensemble des hypothèses sur les possibilités de substitution dans l'économie entre l'énergie fossile et les autres biens et facteurs et sur le progrès technique sont explicites ;
 - constatant les insuffisances de l'hypothèse de progrès technique exogène, proposer une première formalisation, certes perfectible, de l'orientation du progrès technique.

- Modèles utilisés à l'occasion de la commission Quinet :
 - GEMINI-E3, modèle d'équilibre général calculable sectoriel,
 - POLES, modèle "bottom-up" sectoriel extrêmement détaillé,
 - IMACLIM-R, modèle hybride, sectoriel et très détaillé.
- Niveau de désagrégation et de détail permettant de décrire précisément un certain nombre d'effets sectoriels mais aussi parfois microéconomiques.
- Contrepartie : grande complexité rendant parfois difficile de retracer l'origine précise des résultats.

- En particulier, les 3 modèles comportent des hypothèses
 - sur les possibilités de substitution dans les différents secteurs et
 - sur l'ampleur des PT sectoriels économisant l'énergie fossile (gains d'efficacité énergétique et pénétration des énergies renouvelables).
- Ces hypothèses ont une influence majeure sur les résultats.
- Complexité des modèles, grande taille, désagrégation sectorielle poussée \implies il n'est pas possible de déduire de ces multiples hypothèses une information claire sur les possibilités de substitution "moyennes" ou sur le taux moyen de PT portant sur l'énergie.
- Or à possibilités de substitution données, le PT économisant l'énergie fossile allège l'ampleur de la valeur du carbone nécessaire pour atteindre l'objectif de réduction des émissions.
- Il est donc très important d'une part d'avoir une estimation précise des substitutions possibles, et d'autre part de distinguer clairement le rôle de l'instrument (taxe) et celui du PT pour atteindre l'objectif.
- Le débat "petit modèle intégré fondé sur la théorie versus gros modèle sectoriel détaillé pragmatique" est très présent dans la littérature sur la modélisation qui conclut, sans surprise, à la complémentarité des deux approches.

- Fanny Henriet, Nicolas Maggiar et K. Schubert, A stylized applied energy-economy model for France, *The Energy Journal*, 2014 : modèle macroéconomique stylisé d'équilibre général calculable dans lequel les hypothèses sur les substitutions et le progrès technique sont explicites et leur influence peut être facilement analysée.
- Deux types de progrès technique, permettant d'économiser respectivement le travail et l'énergie fossile (à la fois amélioration de l'efficacité énergétique et remplacement de combustibles fossiles par des énergies renouvelables).
- Estimation des élasticités de substitution entre énergie fossile et autres biens et facteurs : possibilités de substitution faibles (élasticités de 0,5 environ).
- Estimation des 2 taux de PT sur données historiques françaises : taux de PT portant sur l'énergie de 2% par an, supérieur à celui sur le travail (1,6% par an).

Modèle à progrès technique exogène

- Taux de PT économisant le travail et économisant l'énergie résultant des données historiques françaises : 1,6 et 2% par an.
- Question : si les taux de PT restent ceux observés dans le passé récent, quelle est la trajectoire de prix du carbone qui permet de diviser les émissions de CO₂ par 4 en 40 ans ?
- Résultat : la taxe carbone correspondant à la VTC du rapport Quinet est loin d'être suffisante, puisqu'elle provoque une réduction des émissions de seulement 25%, au prix d'une perte de bien-être modérée.
- Conclusion : dans les grands modèles appliqués, il y a plus de possibilités de substitution et/ou plus de PT permettant d'économiser l'énergie.
- Il est nécessaire d'augmenter énormément ce taux de PT (jusqu'à plus de 7% par an) pour atteindre le Facteur 4.
- Facile quand le PT est exogène et sans coût...

- Hypothèse : allocation endogène de l'effort de recherche entre un secteur mettant au point des innovations économisant le travail et un secteur mettant au point des innovations économisant l'énergie fossile.
- Arbitrage entre croissance économique et transition énergétique (effet d'éviction).
- Incitation à innover dans le domaine des technologies économisant le travail plutôt que dans celui économisant l'énergie fossile fonction de trois effets :
 - "effet productivité" direct, poussant à innover dans le secteur qui a la plus grande productivité ;
 - "effet prix" encourageant à économiser le facteur le plus cher ;
 - "effet taille de marché" encourageant l'innovation dans le secteur qui a le plus grand marché potentiel.

- Résultats de la simulation de la taxe carbone du rapport Quinet :
 - elle permet de stimuler fortement le progrès technique portant sur l'énergie (son taux passe à court terme de 2% à plus de 6%) ;
 - à un coût en terme de croissance économique notable (le taux de croissance passe de 1,6% à 1,2%) ;
 - elle entraîne une baisse de la consommation d'énergie à long terme de 40%.
- \implies la coupler avec une subvention à la recherche en énergies/technologies propres.

- Robert Pindyck, "Climate Change Policy: What Do the Models Tell Us?", Journal of Economic Literature, 2013 :
 - IAMs "have crucial flaws that make them close to useless as tools for policy analysis... [they] create a perception of knowledge and precision, but that perception is illusory and misleading."
 - "My criticism... of IAMs should *not* be taken to imply that because we know so little, nothing should be done about climate change right now... Quite the contrary."
- Le coût social du carbon officiel du gouvernement américain (Interagency Working Group on Social Cost of Carbon, US Government, technical support document: Social cost of carbon for regulatory impact analysis under Executive Order 12866) :
 - calculé en 2010, avec une méthodologie proche de celle du rapport Quinet (3 modèles, DICE, PAGE et FUND) mais pas identique (pas de plafond d'émissions, mais des fonctions de dommages) ;
 - sensiblement révisé en 2013, à la hausse quelque soit le scénario.

- La méthodologie utilisée a donné lieu aux critiques suivantes :
 - mauvaise prise en compte des dommages catastrophiques potentiels ;
 - traitement de l'adaptation au changement climatique incomplète et opaque ;
 - mauvaise prise en compte de l'aversion au risque ;
 - question du taux d'actualisation approprié cruciale mais toujours ouverte.
- Impression qui ressort de cette littérature : dans l'immédiat, l'important est de donner une valeur non nulle au carbone.