

59



L'environnement dans tous ses états

Thierry Bréchet

Avril 2007

ENVIRONMENTAL ECONOMICS & MANAGEMENT MEMORANDUM



UCL
Université
catholique
de Louvain

Chair Lhoist Berghmans
in Environmental Economics
and Management

Center for Operations Research
and Econometrics (CORE)

REGARDS



ÉCONOMIQUES

Publication préparée
par les économistes de l'UCL

Avril 2007 • Numéro 50

Quelques enjeux économiques importants pour l'avenir

Regards économiques a 5 ans et 50 numéros ! Ce 50ème numéro fête l'événement en rassemblant 5 articles dans lesquels des économistes de l'UCL livrent leur réflexion sur quelques enjeux économiques importants qui devraient retenir l'attention du prochain gouvernement sorti des urnes le 10 juin.

Page 2

Editorial

Page 3

Une politique budgétaire ambitieuse pour affronter le choc démographique

de Vincent Bodart

Page 9

Politique d'emploi : quelques enjeux fédéraux majeurs

de Bruno Van der Linden

Page 20

Le titre-service, un état de la situation

de Marie-Catherine Vermer, Stéphane Nassaut et Marthe Nyssens

Page 26

L'environnement dans tous ses états

de Thierry Bréchet

Page 32

Fédéralisme belge : la chimère des transferts et la fragmentation de la nation

de Jean Hindriks

L'environnement dans tous ses états

La question environnementale est (enfin) devenue un enjeu social et politique majeur. Mobilisation citoyenne et politique étant au rendez-vous, c'est le moment de faire le point sur l'état de l'environnement et sur la manière dont le gouvernement fédéral peut agir. Une analyse de différents indicateurs montre que la situation, en Belgique, est contrastée : alors que certains sont au vert, d'autres sont au rouge. La question est donc double : jusqu'où poursuivre les évolutions positives et comment s'attaquer aux tendances négatives ? Pour cela, évaluer les coûts et bénéfices des politiques environnementales et les intégrer aux autres enjeux de politique économique est indispensable.

Thierry Bréchet

La question environnementale est (enfin) devenue un enjeu social et politique majeur. Un hiver exceptionnellement doux¹, un documentaire à grand spectacle², et voilà le changement climatique soudain placé au top des préoccupations citoyennes. La vogue est aux gestes symboliques (éteindre ses lumières 5 minutes), quitte à tomber dans la schizophrénie (en chérissant sa puissante voiture, par exemple) et à fermer les yeux sur bien d'autres enjeux majeurs. Les enjeux environnementaux sont d'une extrême complexité, et ce pour trois motifs : (i) la pollution est multiple et polymorphe, (ii) l'on vient de loin, mais du terrain reste à parcourir, (iii), les défis pour la politique économique restent sérieux. Une manière d'appréhender les enjeux en matière environnementale consiste à distinguer les *pressions* sur l'environnement, l'*état* de l'environnement, les *impacts* sur la société et ses *réponses* (c'est le modèle *PSIR* développé par l'OCDE). Une autre manière consiste à comparer les coûts engendrés par la pollution (coûts de nature collective) et les coûts à supporter pour dépolluer (qui sont des coûts privés). Dans les deux cas, force est de constater combien il est difficile d'appréhender les questions environnementales de manière rigoureuse, tant sur le plan statistique que sur celui de la politique économique. En matière environnementale, les domaines de compétence sont répartis sur tous les niveaux de pouvoir, depuis la Commune jusqu'au niveau fédéral (celui qui nous intéresse dans ce numéro spécial de *Regards Economiques*), mais aussi jusqu'à l'échelon européen. Dans cet article, le parti pris est de brosser un aperçu synthétique des différentes problématiques actuelles, puis de s'intéresser plus précisément à la question climatique en raison de son actualité (préparation d'un accord post-Kyoto). Les références bibliographiques permettront au lecteur curieux d'aller plus loin dans l'exploration des différents problèmes évoqués.

1. La qualité de l'environnement en Belgique ? Des progrès contrastés

Parler de "l'environnement" comme d'une chose singulière et homogène est à maints égards fallacieux tant les différents polluants, leur nature, leurs sources et leurs impacts sont variés. Contrairement à bien des idées reçues, la qualité de l'environnement s'est nettement améliorée en Belgique depuis ces dernières années, ainsi que le montre le tableau suivant pour un certain nombre d'indicateurs³. Un tel résultat s'explique en grande partie par le fait que, pour la plupart de ces polluants, aucune régulation n'existait il y a encore quelques années. La prise de conscience à l'origine de ces régulations a donc été importante. Pour certains polluants, sources et niveaux d'émission n'étaient même pas identifiés. Les premiers secteurs impliqués dans cette évolution ont été les secteurs les plus émetteurs, mais aussi les plus facilement identifiables, c'est-à-dire l'industrie

¹ Selon l'Institut Royal de Météorologie, l'hiver 2006/2007 a été le plus doux depuis 1834, première année des relevés, avec une température moyenne de 6,6°C, contre 3°C en moyenne "normale".

² *Une vérité qui dérange*, de Davis Guggenheim avec Al Gore.

³ Une bonne source de données centralisées est le site portail Environnement du SPF Economie (Direction générale Statistique et Information économique) : http://www.statbel.fgov.be/port/env_fr.asp. Les indicateurs du tableau 1 reliant deux dates, il convient de les considérer avec prudence car les variations annuelles de certains polluants peuvent être importantes.

... La qualité de l'environnement en Belgique ? Des progrès contrastés

lourde⁴. Nous visons donc une période de transition. Reste à généraliser le mouvement à l'ensemble des acteurs et à l'ensemble des polluants. La régulation des pollutions diffuses (pollution des eaux, par exemple) ou des sources mobiles (liées au transport, routier ou aérien) soulève ainsi des difficultés spécifiques, mais qu'il faudra bien affronter dans un avenir proche.

L'une des caractéristiques des questions environnementales réside dans l'hiatus potentiel entre *perception subjective* et *impact objectif*. Les deux ne vont souvent pas de paire. Ainsi, à la question de savoir quels sont les facteurs environnementaux qui les embarrassent, l'enquête de Santé par interview révèle que 50 % des ménages sont principalement incommodés par le bruit (21 % par le trafic routier, 13 % par les bruits de voisinages (enfants, chiens...) et 8 % par les bruits d'avion)⁵. Bien entendu, aucun ne se déclare incommodé par les concentrations d'ozone ou de particules, par l'amiante ou le plomb (pour ne citer que ceux-là), autant de polluants inodores et invisibles. De surcroît, la plupart des individus ont, vis-à-vis de l'environnement, une réaction émotionnelle dont il faut tenir compte. Une appréhension rigoureuse, objective, et autant que peut se faire, exhaustive des impacts négatifs de la pollution pour la société est donc indispensable, et beaucoup reste à faire à cet égard.

Tableau 1. Evolution de quelques indicateurs environnementaux en Belgique

Source : SPF Economie, Administration de l'Energie, Portail Environnement, sauf indication contraire.

	Année	Observation	Année	Observation	Variation	Variation annuelle moyenne
Polluants atmosphériques: concentrations (1985=100)						
SO2	1990	57	2002	22	-61%	-7,6%
NO2	1990	94	2002	78	-17%	-1,5%
Particules, PM10 (1)	1990	79	2002	60	-24%	-2,3%
Polluants atmosphériques: émissions (2)						
SO2	1990	354	2002	146	-59%	-7,1%
NOX	1990	365	2002	290	-21%	-1,9%
N2O	1990	42	2002	41	-2%	-0,2%
Composés organiques volatiles (COV)	1990	344	2002	216	-37%	-3,8%
Ammoniaque (NH3)	1990	99	2002	85	-14%	-1,3%
Plomb	1990	716	2000	243	-66%	-8,6%
Mercurure	1990	9	2000	2	-78%	-11,8%
Production de déchets (2)						
Ménages	1995	3646	2000	3875	6%	0,5%
Industrie	1995	27269	2000	23717	-13%	-1,2%
Impacts						
Ozone: nombre de jours avec effet sur la santé (3)	1990	70	2005	37	-47%	-5,2%
Eaux de baignade conformes aux normes les plus strictes (4)	1990					
- plages côtières (en %)	1990	13	2004	26	100%	5,9%
- plages intérieures (en %)	1990	33	2004	40	21%	1,6%

(1) Particules ayant un diamètre inférieur à 10 microns.

(2) En kt.

(3) Jours avec au moins un dépassement du seuil de 120 µg/m³ d'ozone pour la moyenne journalière sur huit heures. Ce nombre était de 15 en 1980.

(4) Conformité avec les normes les plus strictes pour les paramètres microbiologiques et avec les trois normes impératives pour les paramètres physico-chimiques.

⁴ À cet égard, l'EPER (Registre européen des émissions de polluants), registre paneuropéen relatif aux émissions dans l'atmosphère et dans l'eau, ne concerne que l'industrie. La première année de déclaration a été 2001 et l'EPER n'est disponible sur le web que depuis 2006 (voir : <http://www.eper.cec.eu.int>).

⁵ Enquête de Santé par Interview, 2001, Institut Scientifique de la Santé Publique, Livre 6, Rapport 2002-22; <http://www.iph.fgov.be/epidemio/epifr/crospfr/hisfr/his01fr/his53fr.pdf>.

... La qualité de l'environnement en Belgique ? Des progrès contrastés

Si certains indicateurs sont au vert, tout, bien entendu, n'est pas rose. D'abord, il n'est pas dit que ces réductions de pollution soient suffisantes. Des analyses coûts-bénéfices sont nécessaires pour en juger. Ensuite, la Belgique a accumulé un retard certain dans nombre de domaines. Citons, en vrac, la restauration des friches industrielles, la pollution des nappes phréatiques, l'épuration des eaux usées, la pénétration des énergies renouvelables ou la préservation de la biodiversité⁶. La régionalisation des compétences en matière environnementale rend l'accès et la comparaison aux données difficiles, et met en danger la cohérence des politiques menées (les mesures de soutien aux énergies renouvelables, *via* les certificats verts, constituent un bon exemple : les marchés ne sont pas organisés de la même manière dans les trois Régions). Les accords de coopération entre Régions doivent donc être multipliés et renforcés, la plupart des polluants ignorant les frontières, qu'elles soient linguistiques ou politiques. Enfin, n'oublions pas que, pour bon nombre d'autres pays, notamment les plus démunis, la situation, déjà dramatique depuis des années, s'aggrave. Le dernier *Rapport sur le Développement Humain* publié par les Nations Unies dénonce par exemple le fait que, bien que le monde n'ait globalement jamais été aussi riche, presque 2 millions d'enfants meurent chaque année par manque d'accès à l'eau potable et déficience des conditions sanitaires.⁷

2. Le climat ? Chaud devant !

S'il est un problème environnemental qui dépasse les frontières, c'est bien celui du changement climatique. Là aussi, des grands progrès incontestables ont été accomplis, mais ils demeurent largement insuffisants, tant à l'échelle de la Belgique qu'à celle de la planète.

Tordons tout d'abord le cou à l'idée fort répandue selon laquelle le Protocole de Kyoto serait un échec⁸. Cet accord est un succès diplomatique (il n'existe aucun autre accord international d'une telle ampleur) et environnemental (il a globalement stabilisé les émissions des pays qui l'ont ratifié, alors que, tendanciellement, une hausse des émissions était à prévoir : un découplage entre croissance et émissions

Tableau 2. Emissions de gaz à effet de serre en Belgique (millions de tonnes de CO₂-équivalent)

Source : Quatrième Communication nationale à la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.

	1990	2003	Variation	Variation annuelle moyenne
Total	145	147	1,4%	0,1%
D'origine énergétique	113	120	6,2%	0,5%
Industries énergétiques	30	29	-3,3%	-0,3%
Industries manufacturières et construction	34	31	-8,8%	-0,7%
Transport	20	26	30,0%	2,0%
Résidentiel	28	32	14,3%	1,0%
Procédés industriels	16	14	-12,5%	-1,0%
Agriculture	13	12	-7,7%	-0,6%
Déchets	3	2	-33,3%	-3,1%

⁶ Pour une liste complète et motivée, voir le rapport réalisé par l'OCDE sur la performance environnementale de la Belgique, présenté au gouvernement en septembre 2006 et à paraître d'ici peu.

⁷ "The 2006 Human Development Report - Beyond scarcity: power, poverty and the global water crisis", disponible sur : <http://hdr/undp.org/hdr2006>.

⁸ Pour rappel, le protocole de Kyoto, légalement contraignant, limite les émissions de gaz à effet de serre de la plupart des pays industrialisés, à l'exception (notable) des Etats-Unis et de l'Australie, qui ne l'ont pas ratifié. Il autorise l'échange de crédits d'émissions entre pays (les 'mécanismes de flexibilité'), ce qui est neutre du point de vue environnemental mais bénéfique du point de vue économique. Voir : <http://unfccc.int>.

⁹ La quatrième Communication nationale à la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques est accessible sur <http://www.climatechange.be>.

... *Le climat ? Chaud devant !*

a bien eu lieu). Le tableau 2 reprend les chiffres publiés par la Belgique dans sa quatrième Communication nationale à la Convention cadre des Nations Unies⁹.

Pour une mise en perspective internationale, les Nations Unies et l'Agence européenne de l'Environnement¹⁰ montrent que, de 1990 à 2004, les émissions de gaz à effet de serre¹¹ de l'ensemble des pays visés à l'annexe I (*grosso modo*, les pays industrialisés) ont diminué de 3,3 %. Les émissions des pays ayant ratifié le protocole ont été réduites de 15 % par rapport au niveau de 1990 (alors que le protocole fixe un objectif de -5 %). Dans l'Union européenne (EU-15) et en Belgique, les émissions ont été quasiment stabilisées depuis 1990 (-0,9 % pour l'UE et +1,4 % pour la Belgique). Compte tenu de la possibilité d'aller acquérir des crédits d'émission dans d'autres pays de l'annexe 1, les mesures déjà adoptées font que l'Union européenne est, en 2004, *très légèrement en dessous* de son objectif de -8 % (de 0,9 Mt) et la Belgique *très légèrement au-dessus* de son objectif de -7,5 % (de 1,4 Mt, selon l'Agence européenne de l'Environnement). Le fait que les pays soumis au protocole soient aujourd'hui en dessous de l'objectif signifie que de grandes quantités de crédits seront disponibles (en particulier en provenance des pays de l'Est), ce qui justifie un recours important à ces instruments, au détriment de mesures domestiques¹². Mais ceci ne sera possible que temporairement : d'ici peu (c'est-à-dire au-delà 2008-2012, la période couverte par le Protocole de Kyoto), les choses vont devoir changer.

En effet, tous ces succès ne sont pas suffisants, et ce pour deux motifs : l'un domestique, l'autre international. Du point de vue domestique, seuls les secteurs industriels, en Europe, sont engagés dans des politiques restrictives de leurs émissions de gaz à effet de serre, notamment par l'entremise du marché européen de permis d'émission négociables sur le CO₂¹³. Mais les autres secteurs devront aussi aller au charbon (quoique, dans ce contexte, cette expression soit sans doute malvenue), notamment le transport et le résidentiel, dont les émissions sont croissantes (voir le tableau 2). La mise en place de mesures adaptées est donc nécessaire, et probablement que la piste de mesures fiscales ne pourra pas être éludée. Du point de vue international, il est évident qu'aucune réduction mondiale significative des émissions n'est possible sans un engagement des pays en développement, notamment des futurs gros pollueurs que sont la Chine et l'Inde. Les négociations en cours sur les engagements post-Kyoto sont donc décisives. Le Conseil européen a fixé comme objectif une réduction de 20 % par rapport à 1990 en 2020, ou de 30 % si les autres pays s'engagent de manière significative¹⁴. Cet objectif, essentiellement politique, vise à susciter un effet d'entraînement dans les autres pays. Il respecte également le principe de responsabilité commune mais différenciée. Bien que cet objectif européen n'ait qu'un effet marginal sur le climat (car les émissions européennes n'excèdent pas 10 % des émissions mondiales), il aurait néanmoins un impact positif sur le bien-être des autres pays¹⁵.

¹⁰ UNCCFF, "Données présentées dans les inventaires nationaux de gaz à effet de serre pour la période 1990-2004", FCCC/SBI/2006/26, 19 octobre 2006 (<http://unfccc.int/resource/docs/2006/sbi/fre/26f.pdf>). European Environmental Agency, "Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2006", EEA Report n° 9/2006.

¹¹ Sans prise en compte des émissions et absorptions du secteur UTCATF (utilisation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie).

¹² Pour une analyse du recours aux mécanismes de flexibilité à l'échelon national, en particulier le Mécanisme pour un Développement Propre, voir : Bréchet Th., Lussis B., "The contribution of the Clean Development Mechanism to national climate policies", *Journal of Policy Modeling*, 28(9), 981-994, 2006.

¹³ Sur ce marché, voir : <http://ec.europa.eu/environment/climat/emission.htm>.

¹⁴ Voir la communication du Conseil du 20 février 2007 (6621/07) "EU objectives for the further development of the international climate regime beyond 2012" (<http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/07/st06/st06621.en07.pdf>) et les conclusions du Conseil du 8 et 9 mars 2007 (<http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/07/st07/st07224.en07.pdf>).

¹⁵ Bréchet Th., Eyckmans J., Gerard F., Marbaix Ph., Tulkens H., van Ypersele J-P., "The EU-target, an assessment with the CWS model", *Climneg Policy Brief #6*, Université catholique de Louvain (www.climneg.be).

... *Le climat ? Chaud devant !*

Toutefois, cette stratégie peut influencer la manière dont les accords internationaux peuvent se former. Plutôt que consacrer ses ressources à dépolluer chez elle, l'Europe ferait mieux (pour elle et pour les autres pays) de les consacrer à améliorer la performance environnementale des pays en développement. Dans le même esprit, promouvoir des coalitions post-Kyoto larges, et donc hétérogènes (c'est-à-dire mêlant pays développés et pays en développement) est toujours meilleur pour le bien-être commun et pour le climat que des coalitions étroites.¹⁶ Tous les mécanismes susceptibles d'élargir la taille des coalitions, de telle sorte que tous les pays y gagnent, sont donc à privilégier. La mise en place de systèmes d'échanges de quotas d'émission entre pays, ainsi que l'organise déjà le Protocole de Kyoto entre les pays qui l'ont ratifié, va dans ce sens.¹⁷ Le Mécanisme pour un Développement Propre, qui organise des transferts de technologies propres en faveur des pays en développement, est également susceptible de jouer un rôle majeur pour l'implication des pays émergents.¹⁸

3. Quelles recommandations pour la politique économique ?

L'appréhension des problèmes environnementaux demeure par trop parcellaire. Certains polluants, ainsi que leurs impacts, restent mal connus, voire méconnus. Améliorer le recensement de ces polluants, leur traçabilité, ainsi que notre connaissance de leurs effets sur la santé devraient ainsi constituer des objectifs prioritaires pour une bonne gouvernance¹⁹. De même, certains secteurs d'activité ou agents économiques restent exonérés de toute régulation environnementale explicite ou significative, en particulier (mais est-ce surprenant ?), les ménages. La nouvelle directive européenne sur les politiques de produits intégrée vise à combler cette lacune, mais sans que des instruments de politique économique précis y soient encore associés²⁰. L'une des difficultés, dans les années à venir, sera notamment d'assurer une cohérence entre la régulation pesant sur le consommateur et celle pesant sur le producteur, ce qui nous amène à notre seconde conclusion.

Les politiques environnementales devraient faire l'objet d'analyses coûts-bénéfices systématiques, leurs impacts redistributifs devraient être étudiés et les instruments de régulation les plus efficaces devraient être privilégiés²¹. La théorie économique justifie, suivant les caractéristiques des polluants, des sources ou des impacts, le recours aux instruments réglementaires (normes), incitatifs (taxe, permis d'émission), ou volontaires (accords de branche). Cette large palette peut être utilisée de manière adéquate. À cet égard, il ne peut pas être fait l'économie d'une réflexion globale de l'influence de la fiscalité actuelle sur la pollution. L'OCDE

¹⁶ Pour une analyse à la fois théorique et appliquée des coalitions climatiques, voir : Bréchet Th., Gerard F., Tulkens H. (2007), "Climate coalitions: a theoretical and numerical appraisal", CORE discussion paper 2007/3, Université catholique de Louvain (www.core.ucl.ac.be).

¹⁷ Pour une introduction et une analyse de ces marchés, voir : Axel Gosseries et Vincent Van Steenberghe, "Pourquoi des marchés de permis de polluer ? Les enjeux économiques et éthiques de Kyoto", *Regards Economiques* n° 21, avril 2004 (<http://regards.ires.ucl.ac.be/Archives/RE021.pdf>).

¹⁸ Voir le site des Nations Unies sur cet instrument : <http://cdm.unfccc.int>. Sur la contribution potentielle du Mécanisme pour un Développement Propre dans la politique climatique belge, voir : Th. Bréchet et P-M. Boulanger, "Mécanisme pour un Développement Propre, ou comment faire d'une pierre deux coups", *Regards Economiques* n° 27, janvier 2005 (<http://regards.ires.ucl.ac.be/Archives/Re027.pdf>).

¹⁹ À cet égard, le Règlement européen REACH sur les produits chimiques constitue une avancée importante. (<http://ec.europa.eu/enterprise/reach>).

²⁰ *Integrated Product Policy*, voir : <http://ec.europa.eu/environment/ipp>, ainsi que les projets de recherche financés par la Politique Scientifique Fédérale : http://www.belspo.be/belspo/home/publ/rappCPgen_fr.stm.

²¹ L'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA) réalise depuis des décennies des analyses coûts-bénéfices, voir par exemple : <http://www.epa.gov/air/clearskies/benefits.html>.

préconise ainsi la mise en place d'une Commission sur la fiscalité verte (de telles commissions existent déjà dans d'autres pays européens), une commission susceptible d'associer tous les ministères concernés, les différents niveaux de pouvoir mais aussi les citoyens, de manière à assurer un consensus politique et social autour d'une fiscalité plus favorable à l'environnement et au bien-être de chacun. Somme toute, un chantier à la hauteur d'une nouvelle législature.

Thierry Bréchet est professeur d'économie à l'UCL, chercheur au CORE et titulaire de la chaire Lhoist Berghmans "Entreprise, Economie, Environnement".

Thierry Bréchet

Directeur de la publication :
Vincent Bodart
Rédactrice en chef :
Muriel Dejemeppe
Comité de rédaction : *Paul Belleflamme,*
Vincent Bodart, Raouf Boucekkine,
Thierry Bréchet, Muriel Dejemeppe,
Frédéric Docquier, Jean Hindriks,
François Maniquet, Vincent Vandenberghe
Secrétariat & logistique : *Anne Davister*
Graphiste : *Dominos*

Regards Économiques

IRES-UCL

Place Montesquieu, 3

B1348 Louvain-la-Neuve

<http://www.uclouvain.be/regardseconomiques>

mail: regards@ires.ucl.ac.be

tél. 010/47 34 26

Environmental Economics & Management Memoranda

61. Thierry BRECHET and Stéphane LAMBRECHT. Family altruism with a renewable resource and population growth. October 2006. (also available as CORE DP 2006/35)
60. Thierry BRECHET, François GERARD and Henry TULKENS. Climate Coalitions: a theoretical and computational appraisal. February 2007. (also available as CORE DP 2007/3).
59. Thierry BRECHET. L'environnement dans tous ses états. *Regards Economiques*, n° 50, 26-32, Avril 2007.
58. Thierry BRECHET and Susana PERALTA. The race for polluting permits. March 2007. (also available as CORE DP 2007/27).
57. Giorgia OGGIONI, Ina RUMIANTSEVA and Yves SMEERS. Introduction of CO₂ emission certificates in a simplified model of the Benelux electricity network with small and industrial consumers. Reprint from *Proceedings of the International Conference on Clean Electrical Power*, Capri, Italy, May 21-23, 2007.
56. Agustin PEREZ-BARAHONA. The problem of non-renewable energy resource in the production of physical capital. January 2007. (also available as CORE DP 2007/8).
55. Thierry BRECHET, Benoît LUSSIS. The contribution of the clean development mechanism to national climate policies. *Journal of Policy Modelling*, 28(9), 981-994, December 2006.
54. Ingmar SCHUMACHER. Endogenous discounting via wealth, twin-peaks and the role of technology. November 2006. (also available as CORE DP 2006/104).
53. Ingmar SCHUMACHER. On optimality, endogenous discounting and wealth accumulation. October 2006. (also available as CORE DP 2006/103).
52. Jakub GROWIEC, Ingmar SCHUMACHER. On technical change in the elasticities of research inputs. November 2006. (also available as CORE DP 2006/63).
51. Maria Eugenia SANIN. Market Design in Wholesale Electricity Markets. October 2006 (also available as CORE DP 2006/100)
50. Luisito BERTINELLI, Eric STROBL and Benteng ZOU. Polluting technologies and sustainable economic development. June 2006. (also available as CORE DP 2006/52).
49. Marc GERMAIN, Alphonse MAGNUS. Prices versus quantities: Stock pollution control with repeated choice of the instrument. October 2005. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 197 (2006) 437-445.
48. Agustin PEREZ-BARAHONA. Capital accumulation and exhaustible energy resources: a special functions case. September 2006. (also available as CORE DP 2007/9).
47. Philippe TULKENS, Henry TULKENS. The White House and the Kyoto Protocol: Double standards on uncertainties and their consequences. May 2006. (also TERI School of Advanced Studies WP Series #1).
46. Thierry BRECHET, Pierre-André JOUVET. Environmental innovation and the cost of pollution abatement. January 2006. (also available as CORE DP 2006/40).
45. Fabien PRIEUR. The implication of irreversible pollution on the relation between growth and the environment: The degenerate Kuznets curve. February 2006.
44. Thierry BRECHET, Marc GERMAIN, Philippe MONTFORT. Allocation des efforts de dépollution dans des économies avec spécialisation internationale. *Revue Economique*, 57(2), Mars 2006.
43. Ingmar SCHUMACHER and Benteng ZOU. Habit in Pollution, A Challenge for Intergenerational Equity. March 2006.
42. Jean-Charles HOURCADE, P.R. SHUKLA and Sandrine MATHY. Cutting the Climate-Development Gordian Knot – Economic options in a politically constrained world. September 2005.
41. Urs LUTERBACHER. Climate Change, the Kyoto Protocol, and Transatlantic Relations. November 2005.
40. Parkash CHANDER and Henry TULKENS. Cooperation, Stability and Self-Enforcement in International Environmental Agreements: A Conceptual Discussion. July 2005.
39. Paul-Marie BOULANGER et Thierry BRECHET. Le Mécanisme pour un Développement Propre tiendra-t-il ses promesses ? *Reflets et Perspectives de la Vie Economique*, Tome XLIV – 2005 – N° 3, 5-27.

38. Paul-Marie BOULANGER and Thierry BRECHET. Models for policy-making in sustainable development: The state of the art and perspectives for research. *Ecological Economics*, 55, 337-350, 2005.
37. Johan EYCKMANS and Henry TULKENS. Optimal and Stable International Climate Agreements. October 2005. Reprint from "*Economic Aspects of Climate Change Policy : A European and Belgian Perspective*", a joint product of CES-K.U.Leuven and CORE-UCL, edited by Bert Willems, Johan Eyckmans and Stef Proost, published by ACCO, 3000 Leuven (Belgium)
36. Thierry BRECHET and Benoît LUSSIS. The Clean Development Mechanism in Belgian Climate Policy. October 2005. Reprint from "*Economic Aspects of Climate Change Policy : A European and Belgian Perspective*", a joint product of CES-K.U.Leuven and CORE-UCL, edited by Bert Willems, Johan Eyckmans and Stef Proost, published by ACCO, 3000 Leuven (Belgium)
35. Vincent VAN STEENBERGHE. The impact of banking on permits prices and compliance costs. October 2005. Reprint from "*Economic Aspects of Climate Change Policy : A European and Belgian Perspective*", a joint product of CES-K.U.Leuven and CORE-UCL, edited by Bert Willems, Johan Eyckmans and Stef Proost, published by ACCO, 3000 Leuven (Belgium)
34. Johan EYCKMANS, Denise VAN REGEMORTER and Vincent VAN STEENBERGHE. Kyoto-permit prices and compliance costs: an analysis with MacGEM. October 2005. Reprint from "*Economic Aspects of Climate Change Policy : A European and Belgian Perspective*", a joint product of CES-K.U.Leuven and CORE-UCL, edited by Bert Willems, Johan Eyckmans and Stef Proost, published by ACCO, 3000 Leuven (Belgium)
33. Johan EYCKMANS, Bert WILLEMS and Jean-Pascal VAN YPERSELE. Climate Change: Challenges for the World. October 2005. Reprint from "*Economic Aspects of Climate Change Policy : A European and Belgian Perspective*", a joint product of CES-K.U.Leuven and CORE-UCL, edited by Bert Willems, Johan Eyckmans and Stef Proost, published by ACCO, 3000 Leuven (Belgium)
32. Marc GERMAIN, Stef PROOST and Bert SAVEYN. The Belgian Burden Sharing. October 2005. Reprint from "*Economic Aspects of Climate Change Policy : A European and Belgian Perspective*", a joint product of CES-K.U.Leuven and CORE-UCL, edited by Bert Willems, Johan Eyckmans and Stef Proost, published by ACCO, 3000 Leuven (Belgium)
31. Ingmar SCHUMACHER. Reviewing Social Discounting within Intergenerational Moral Intuition. June 2005.
30. Stéphane LAMBRECHT. The effects of a demographic shock in an OLG economy with pay-as-you-go pensions and property rights on the environment: the case of selfish households. January 2005.
29. Stéphane LAMBRECHT. Maintaining environmental quality for overlapping generations: Some Reflections on the US Sky Trust Initiative. May 2005.
28. Thierry BRECHET, Benoît LUSSIS. The contribution of the Clean Development Mechanism to national climate policies. April 2005.
27. Thierry BRECHET, Stéphane LAMBRECHT, Fabien PRIEUR. Intergenerational transfers of pollution rights and growth. May 2005 (also available as CORE DP 2005/42).
26. Maryse LABRIET, Richard LOULOU. From non-cooperative CO₂ abatement strategies to the optimal world cooperation: Results from the integrated MARKAL model. April 2005.
25. Marc GERMAIN, Vincent VAN STEENBERGHE, Alphonse MAGNUS. Optimal Policy with Tradable and Bankable Pollution Permits : Taking the Market Microstructure into Account. *Journal of Public Economy Theory*, 6(5), 2004, 737-757.
24. Marc GERMAIN, Stefano LOVO, Vincent VAN STEENBERGHE. De l'impact de la microstructure d'un marché de permis de polluer sur la politique environnementale. *Annales d'Economie et de Statistique*, n° 74 – 2004, 177-208.
23. Marc GERMAIN, Alphonse MAGNUS, Vincent VAN STEENBERGHE. Should developing countries participate in the Clean Development Mechanism under the Kyoto Protocol ? The low-hanging fruits and baseline issues. December 2004.
22. Thierry BRECHET et Paul-Marie BOULANGER. Le Mécanisme pour un Développement Propre, ou comment faire d'une pierre deux coups. *Regards Economiques*, Ires n° 27, janvier 2005.
21. Sergio CURRARINI & Henry TULKENS. Stable international agreements on transfrontier pollution with ratification constraints. In C. Carraro and V. Fragnelli (eds.), *Game Practice and the Environment*. Cheltenham, Edward Elgar Publishing, 2004, 9-36. (also available as CORE Reprint 1715).
20. Agustin PEREZ-BARAHONA & Benteng ZOU. A comparative study of energy saving technical progress in a vintage capital model. December 2004.

19. Agustin PEREZ-BARAHONA & Benteng ZOU. Energy saving technological progress in a vintage capital model. December 2004.
18. Matthieu GLACHANT. Voluntary agreements under endogenous legislative threats and imperfect enforcement. November 2004.
17. Thierry BRECHET, Stéphane LAMBRECHT. Puzzling over sustainability: an equilibrium analysis. November 2004.
16. Vincent VAN STEENBERGHE. Core-stable and equitable allocations of greenhouse gas emission permits. October 2004. (also available as CORE DP 2004/75)
15. Pierre-André JOUVET Philippe MICHEL, Pierre PESTIEAU. Public and private environmental spending. A political economy approach. September 2004. (also available as CORE DP 2004/68).
14. Thierry BRECHET, Marc GERMAIN, Vincent VAN STEENBERGHE. The clean development mechanism under the Kyoto protocol and the 'low-hanging fruits' issue. July 2004. (also available as CORE DP 2004/81).
13. Thierry BRECHET, Philippe MICHEL. Environmental performance and equilibrium. July 2004. (also available as CORE DP 2004/72).
12. Luisito BERTINELLI, Eric STROBL. The Environmental Kuznets Curve semi-parametrically revisited. July 2004. (also available as CORE DP 2004/51).
11. Axel GOSSERIES, Vincent VAN STEENBERGHE. Pourquoi des marchés de permis de polluer ? Les enjeux économiques et éthiques de Kyoto. April 2004. (also available as IRES discussion paper n° 2004-21).
10. Vincent VAN STEENBERGHE. CO₂ Abatement costs and permits price : Exploring the impact of banking and the role of future commitments. December 2003. (also available as CORE DP 2003/98).
9. Katheline SCHUBERT. Eléments sur l'actualisation et l'environnement. March 2004.
8. Marc GERMAIN. Modélisations de marchés de permis de pollution. July 2003.
7. Marc GERMAIN. Le Mécanisme de Développement Propre : Impacts du principe d'additionnalité et du choix de la baseline. January 2003.
6. Thierry BRECHET et Marc GERMAIN. Les affres de la modélisation. May 2002.
5. Marc GERMAIN and Vincent VAN STEENBERGHE. Constraining equitable allocations of tradable CO₂ emission quotas by acceptability, *Environmental and Resource Economics*, (26) 3, 2003.
4. Marc GERMAIN, Philippe TOINT, Henry TULKENS and Aart DE ZEEUW. Transfers to sustain dynamic core-theoretic cooperation in international stock pollutant control, *Journal of Economic Dynamics & Control*, (28) 1, 2003.
3. Thierry BRECHET, Marc GERMAIN et Philippe MONTFORT. Spécialisation internationale et partage de la charge en matière de réduction de la pollution. (also available as IRES discussion paper n°2003-19).
2. Olivier GODARD. Le risque climatique planétaire et la question de l'équité internationale dans l'attribution de quotas d'émission échangeable. May 2003.
1. Thierry BRECHET. Entreprise et environnement : des défis complémentaires ? March 2002. Revue Louvain.

Environmental Economics & Management Memorandum

Chair Lhoist Berghmans in Environmental Economics and Management
Center for Operations Research & Econometrics (CORE)
Université catholique de Louvain (UCL)
Voie du Roman Pays 34
B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgium

Hard copies are available upon request : env@core.ucl.ac.be

Papers are available in pdf format on line : www.core.ucl.ac.be/chlhoist