

BULLETIN N° 155
ACADÉMIE EUROPEENNE
INTERDISCIPLINAIRE
DES SCIENCES



Séance du mardi 10 mai 2011:
Présentation par notre Collègue Michel GONDRAN de :
« Modélisation et Simulation dans les Sciences humaines :
le cas de l'Éthique de Spinoza »
Finalisation du Programme du prochain Colloque en présence du Pr Denise
PUMAIN

Prochaine séance :
mardi 14 juin 2011 de 18h à 20h
MSH/EHESS 190 avenue de France 75013Paris LF salle 3
Réception solennelle de M. Roger GUESNERIE Professeur au Collège de France,
Titulaire de la chaire : Théorie économique et organisation sociale.
Discussion sur l'intégration du domaine de l'Économie dans le projet de colloque
« Axiomatisation et Modélisation dans les Sciences Sociales ».

ACADEMIE EUROPEENNE INTERDISCIPLINAIRE DES SCIENCES

FONDATION DE LA MAISON DES SCIENCES DE L'HOMME

PRESIDENT : Pr Victor MASTRANGELO
PRESIDENT Sortant: Michel GONDRAN
SECRETARE GENERAL : Irène HERPE-LITWIN
TRESORIER GENERAL : Bruno BLONDEL
MEMBRES DU CA Patrice CROSSA-RAYNAUD, Claude ELBAZ

PRESIDENT FONDATEUR : Dr. Lucien LEVY (†)
PRESIDENT D'HONNEUR : Gilbert BELAUBRE
SECRETARE GENERAL D'HONNEUR : Pr. P. LIACOPOULOS (†)

CONSEILLERS SCIENTIFIQUES :
SCIENCES DE LA MATIERE : Pr. Gilles COHEN-TANNOUJJI
SCIENCES DE LA VIE ET BIOTECHNIQUES : Pr François BEGON

SECTION DE NICE :
PRESIDENT : Doyen René DARS

SECTION DE NANCY :
PRESIDENT : Pr Pierre NABET

Avril 2011

N°155

TABLE DES MATIERES

- P. 04 Compte-rendu de la séance du mardi 10 mai 2011
- P. 06 Compte-rendu de la section Nice-Côte d'Azur du 21 avril 2011
- P.10 Annonces
- P.15 Documents

Prochaine séance: mardi 10 mai 2011 de 18h à 20h
Réception solennelle de M. Roger GUESNERIE Professeur au Collège de France,
Titulaire de la chaire : Théorie économique et organisation sociale.
Discussion sur l'intégration du domaine de l'Économie dans le projet de colloque
« Axiomatisation et Modélisation dans les Sciences Sociales ».

**ACADEMIE EUROPEENNE INTERDISCIPLINAIRE DES
SCIENCES**

Maison des Sciences de l'Homme, Paris.

**Séance du
Mardi 10 mai 2011**

La séance est ouverte à 18 h. 00 sous la Présidence de Victor MASTRANGELO et en la présence de nos collègues Gilbert BELAUBRE, Claude ELBAZ, Michel GONDRAN, Irène HERPE-LITWIN, Jacques LEVY, Pierre MARCHAIS, Pierre PESQUIES, Michel SCHOLL

Etaient excusés François BEGON, Bruno BLONDEL, Alain CARDON, Gilles COHEN-TANNOUJJI, Brigitte DEBUIRE, Françoise DUTHEIL, Jean -Pierre FRANCOISE, Walter GONZALEZ, Marie-Louise LABAT, Saadi LAHLOU, Valérie LEFEVRE-SEGUIN, Gérard LEVY, Emmanuel NUNEZ, Alain STAHL.

L'ordre du jour de notre séance appelle :

- I) L'accueil de notre nouveau Collègue, le Pr Michel SCHOLL

Michel SCHOLL nous présente brièvement sa carrière de chercheur et d'enseignant universitaire avant de se voir remettre son diplôme de membre de l'AEIS.

- II) Le second point à l'Ordre du jour appelle l'exposé de notre Collègue Michel GONDRAN intitulé « **Modélisation et Simulation dans les Sciences humaines : le cas de l'Ethique de Spinoza** »

La thèse défendue par Michel GONDRAN est qu'il est possible de réaliser une modélisation formelle en Sciences Humaines par une approche hypothético-déductive, comme dans les Sciences de la Nature. Mais cela est très difficile. Pour rendre ce projet réalisable, il faudra développer toute une méthodologie qui doit prolonger la méthode scientifique des sciences dures. MG nous propose quelques éléments de cette méthodologie.

La première est le projet qu'avait développé l'Intelligence Artificielle à partir des années 80 où il faut utiliser conjointement les modélisations numériques, la modélisation symbolique, les modèles de l'apprentissage et de l'intuition. La modélisation symbolique peut permettre de relier les milliers de mots du dictionnaire par la logique ; c'était le vieux rêve des du siècle des lumières comme le montrent les deux citations qu'il donne, une de Condorcet (1776) et la citation suivante de Leibnitz (1676):
« Mais pour rendre cette méthode ou art d'inventer aisée à connaître et à employer aux esprits les plus grossiers, j'ai trouvé un moyen de la revêtir pour ainsi dire d'un corps palpable et agréable tout à la fois. Et ce moyen est **le projet que j'ai d'une langue ou écriture nouvelle qui se pourrait apprendre en une semaine ou deux, qu'on ne saurait quasi oublier et qu'on pourrait même retrouver l'ayant oubliée,**

qui aurait bientôt cours dans le grand monde, lorsqu'elle serait connue et qu'elle aurait eu l'approbation de quelques grands personnages; mais qui, outre l'usage du commerce et la communication des peuples divers (ce qui la pourrait même rendre plausible au vulgaire) aurait des avantages incomparablement plus grands: car **elle donnerait moyen de raisonner sur les matières capables de raisonnement par une espèce de calcul infailible pourvu qu'on y apportât la même exactitude qu'à chiffrer, et les erreurs ne seraient que des erreurs de calcul.** «

En prenant l'exemple de l'Ethique de Spinoza, Michel GONDRAN nous montre, dans une seconde partie, que la modélisation formelle est possible en sciences humaines. D'une part, Spinoza a réalisé avec l'Ethique une modélisation des sentiments humains comme l'ont fait Euclide avec la géométrie et Newton en physique avec les Principia. D'autre part, Michel GONDRAN montre que l'on peut réaliser une modélisation symbolique formelle de cette connaissance de l'Ethique et démontrer d'une manière automatique les différentes propositions à partir des définitions et des axiomes. Le langage SNARK qu'il utilise répond aux vœux de Leibnitz en étant à la fois lisible et formel.

Dans sa conclusion, il insiste sur deux points de méthodologie :

- la nécessité d'une expression très précises des définitions et des axiomes pour pouvoir ensuite les améliorer.
- l'importance essentielle des études de cohérence pour détecter les points faibles d'un modèle, puis pour proposer des hypothèses d'amélioration. L'exemple de la façon dont Maxwell a trouvé ses équations est particulièrement instructif.

III) Le troisième point à l'ordre du jour appelle une présentation au Pr Denise PUMAIN de notre projet de Colloque « Axiomatisation et Modélisation en Sciences Sociales ».

Après une brève présentation des objectifs du Colloque et notamment d'un premier ensemble de conférenciers potentiels, la parole est donnée à Mme Denise PUMAIN, Professeur à l'Université Paris 1-Panthéon-Sorbonne, Géographe, spécialiste de l'urbanisation et de la modélisation en sciences sociales.

Ses suggestions combinées à celles des divers participants notamment au niveau des conférenciers peuvent se résumer par le tableau ci-dessous :

Archéologie	Valentine ROUX Directeur de Recherches CNRS Univ Paris 10
Démographie	Daniel COURGEAU chef de département à l'INED codirecteur de la Methodos series chez Springer Hervé LE BRAS Dr du laboratoire de démographie historique
Economie	Pr Roger GUESNERIE Pr à l'X, à la LES et Harvard .. André ORLEAN
Epistémologie Axiomatisation Mathématiques Philo Sciences Sociales	Robert FRANCK Professeur émérite de philosophie à l'université Catholique de Louvain Franck VARENNE Pr Jean Pierre DESCLES
Géographie	Pr Denise PUMAIN Université Paris I
Sciences Historiques	Pr Armand de RICQLES
Linguistique	Daniel KAYSER Jean Maris HOMBERT Université de Lyon (<i>Denise PUMAIN</i>)
Sociologie	Jean-Pierre NADAL membre du CAMS spécialiste de physique statistique passé à la sociologie/Specialiste Google : Sondage d'opinion, manipulation de l'opinion sur la Toile. Bernard LAHIRE Axiomatisation de la sociologie(disciple de BOUDON)
Théorie de la décision	Bernard St SERNIN spécialiste des mathématiques de la décision

Ce tableau pourra bien évidemment être modifié si nécessaire.

Après avoir décliné ce riche ordre du jour, la séance prend fin.

Bien amicalement à vous,

Irène HERPE-LITWIN

Compte-rendu de la section Nice-Côte d'Azur

Le meilleur remède contre la peur, ce n'est pas
l'optimisme mais le courage et l'action.
André Comte-Sponville.

Compte rendu de la séance du 21 avril 2011 (147^{ème} séance)

Présents :

Sonia Chakhoff, Patrice Crossa-Raynaud, François Cuzin, Guy Darcourt, René Dars, Jean-Pierre Delmont, Jean-Paul Goux, Yves Ignazi, Jacques Lebraty, Jean-François Mattéi, Maurice Papo, Jean-Marie Rainaud.

Excusés :

Jean Aubouin, Richard Beaud, René Blanchet, Raoul Caruba, Pierre Couillet, François Demard, Michel Lazdunski.

Nous regrettons la disparition de notre confrère Alain Bernard qui fut un des fondateurs de notre Académie.

1- Approbation du compte rendu de la 146^{ème} séance.

Le compte rendu est approuvé à l'unanimité des présents.

2- Le mois écoulé.

Robert Dautray. Notre confrère Yves Ignazi nous fait part d'une rencontre avec Robert Dautray, ancien major de l'Ecole des Arts et Métiers (45), au Cercle de La Rochefoucauld qui regroupe des anciens de cette école d'ingénieurs.

Robert Dautray fut également major de l'Ecole Polytechnique, condisciple de notre confrère Maurice Papo. Il a eu un parcours scientifique, technique et humain remarquable. Au cours de cette rencontre, Robert Dautray a parlé de son dernier livre sur le réchauffement climatique, écrit avec son condisciple Jacques Lesourne : « Le réchauffement climatique est un fait incontestable mais sa présentation médiatique est au-dessous de tout ».

Il a abordé le problème de la centrale de Fukushima : au Japon, c'est surtout une catastrophe tectonique avant d'être un accident nucléaire. Sur ce dernier point, il s'est étonné de l'attitude des Japonais qui ont refusé toute aide extérieure jusqu'à ces derniers jours. La France dispose de robots qui auraient pu effectuer le travail qui a été confié à des hommes, mettant leur vie en danger.

Pour lui, le nucléaire français actuel n'est pas la seule filière possible. Il a regretté l'arrêt de Super Phénix et la filière possible proposée par Carlos Rubbia à partir du thorium.

Il a conclu par un message humaniste vis-à-vis des jeunes qui sont beaucoup trop exclus, que ce soit dans le domaine politique ou technique, au profit d'anciens qui ne cèdent pas leur place.

Robert Dautray s'est toujours centré autour de vérités scientifiques et techniques, avec son sens de la réalité de la matière et de la nature. C'est un homme d'une très grande humilité ayant d'immenses connaissances mises au service des autres et notamment de la France.

3- L'Institut Universitaire de France (IUF).

Nos confrères François Cuzin et Michel Lazdunski sont membres de cet Institut depuis sa création, Jean-François Mattéi a été nommé peu après ainsi que Pierre Couillet. L'Institut célèbre cette année son 20^{ème} anniversaire par un colloque interdisciplinaire à Lyon. Il a été créé sous le ministère de Lionel Jospin par Claude Allègre, Conseiller Spécial, secondé par Vincent Courillot, avec le concours d'un comité qui avait été créé pour conseiller le Ministre (dit « Comité Lehn ») composé pour moitié d'étrangers, de nombre de prix Nobel (dont son président Jean Marie Lehn), plus des représentants des diverses disciplines en France.

L'idée était de créer un institut décentralisé en régions, à l'image du Collège de France qui est parisien. Or, lorsqu'un chercheur de province reconnu est nommé au Collège de France, il doit quitter son université, ce qui, pour celle-ci, représente une perte.

Ce projet a suscité de nombreuses discussions, y compris au Ministère, pour aboutir finalement à être créé comme un service du ministère chargé des universités. Le principe est de nommer annuellement quinze membres seniors reconnus et quinze membres juniors prometteurs. Ces derniers bénéficient pendant cinq ans d'un statut leur donnant un financement particulier pour leurs recherches et une diminution des charges d'enseignement.

Pour les seniors, ce titre est pour deux mandats de cinq ans. Les nominations sont faites par un jury international renouvelé par moitié tous les deux ans.

Après une période de rodage, le titre de professeur de l'IUF est maintenant largement reconnu.

La subvention de 500 000 francs à l'origine, attribuée à chaque membre de l'IUF, était sans contrainte administrative. La diminution des charges d'enseignement était assortie de la désignation d'un nouveau poste de professeur pour chaque nouveau membre de l'IUF – aujourd'hui d'un contingent d'heures complémentaires.

Cela a bien fonctionné dès l'origine. Notre confrère Cuzin a été le premier administrateur. C'était facile au début, avec quinze membres, mais maintenant c'est dix fois plus. Les administrateurs veillent à organiser des rencontres transversales entre disciplines et entre universités.

Les membres niçois sont actuellement (S : seniors, S* : seniors honoraires, J : juniors) : S Pascal Arnaud Histoire romaine, S Michel Barlaud Informatique, J Pierre Yves Beaurepaire Histoire, S

Arnaud Beauville Maths, S* Yann Brenier Maths, J Cécile Caby Histoire, S* Denis Caromel Informatique, S* Pierre Couillet Physique, S* François Cuzin Biologie, S* Jean Luc Gaffard Economie, S Nicolas Glaichenhaus Biologie, S Gérard Iooss Physique, S* Jean François Lavigne Philosophie, S* Michel Lazdunski Biologie, S Gilles Lebeau Maths, S* Jean François Mattei Philosophie, S Robert Nicolaï Linguistique, S* Joel Rideau Droit, S* Jean Virieux Géologie (S : seniors, S* : seniors honoraires, J : juniors).

4- Jean-François Mattéi.

Notre confrère nous parle de son dernier livre : « Le procès de l'Europe : grandeur et misère de la culture européenne » (PUF).

Paul Valéry a bien montré que tout est venu à l'Europe et tout en est venu. L'Europe a aspiré toutes les civilisations méditerranéennes antérieures et en a fait une sorte d'alchimie pour développer la culture occidentale qui est devenue la culture de la mondialisation : l'économie, les droits de l'Homme, etc.

Tous les grands penseurs européens ou extérieurs ont jadis loué l'Europe alors qu'actuellement, ils ne font que la démolir (les guerres mondiales, décolonisation, etc.)

Le titre de mon ouvrage est provocant. Il l'aurait été encore plus si j'avais intitulé mon livre, à la façon du XVIII^{ème} siècle : De la supériorité de la culture européenne.

Il existe une loi non écrite d'un certain politiquement correct qui repose, depuis bien des années, sur deux axiomes. Selon cette doxa, non seulement toutes les cultures se valent, mais le crime propre à la culture européenne aura été de prétendre l'inverse pour mieux pouvoir légitimer le colonialisme.

Cette idéologie qui continue à faire des ravages dans les universités américaines, mais aussi en France, doit être dénoncée. Le colonialisme a engendré bien des forfaits et doit être condamné, mais on ne peut occulter le fait qu'il a concouru à diffuser une certaine conception de la liberté à laquelle les peuples colonisés ont l'air d'aspirer à leur tour, comme semblent en témoigner les révoltes qui éclatent dans le monde arabe ou en Afrique.

L'Europe a conçu une certaine idée du progrès. Nous avons beau sonder les autres civilisations, Egypte, Chine ou Inde et les autres peuples amérindiens, africains ou polynésiens, aucun d'eux n'a conçu l'idée d'une forme temporelle tendue rationnellement vers l'avenir.

L'Europe a été impérialiste mais a aussi manifesté un extraordinaire intérêt pour les autres peuples depuis les grandes expéditions de Marco Polo jusqu'aux découvertes de Lévi-Strauss.

Etre Européen c'est donc être capable d'assumer cette singularité sans laquelle l'Europe ne peut être désirée ni pensée.

Selon Rémi Brague, l'Europe a la responsabilité archontique de l'humanité.

La fameuse controverse de Valladolid n'est pas : les Indiens ont-ils une âme, comme cela a été montré dans un film mais, face à une civilisation andine très cruelle, doit-on ou non évangéliser de force ?

L'Europe n'a pas été la seule à coloniser dans l'Histoire mais elle a été la seule à décoloniser en utilisant les outils intellectuels de l'Europe.

L'Europe est, depuis la Grèce antique, la seule civilisation à avoir inventé l'école.

Il faut souligner la grande qualité, dans la revue *Le Rotarien* de mai 2011, de la présentation de l'article de notre Secrétaire général Patrice Crossa-Raynaud sur « Le statut de la femme en Occident, héritage des mythologies » (R. Dars).

O

Prochaine réunion
le jeudi 19 mai 2011 à 17 heures
au siège : Palais Marie Christine - 20 rue de France
06000 NICE

O

Prochaine conférence au MAMAC

Pierre Mandrillon
« *Le nucléaire : le besoin de diversité* »
mercredi 25 mai 2011 à 16 heures

Annances

Nos Collègues de l'Université Paris-Sud 11 nous font part de l'organisation de deux Colloque de Bioéthique :



I) 9ème Séminaire universitaire Fondements éthiques de la recherche scientifique

UE 14 sous la direction de : Emmanuel Hirsch

Auditorium de la Fondation Rothschild

Du 6 au 9 juin 2011

*25, rue Manin
75019 Paris*

Un espace privilégié de savoirs partagés

L'éthique de la recherche scientifique suscite et favorise une capacité de réflexion indispensable à l'exercice d'une responsabilité de décision dans un contexte complexe, évolutif, compétitif et incertain. Les risques induits par les choix scientifiques et technologiques justifient des modes d'analyse, de délibération et de gouvernance attentifs à des arbitrages justes et acceptables. L'exigence de pratiques intègres relève de règles de transparence et d'une concertation argumentée y compris dans l'espace public. L'acquisition de connaissances, de compétences et la détermination de repères s'avèrent plus que jamais nécessaires. Les avancées scientifiques, on le constate, provoquent aujourd'hui des controverses qui concernent tout autant leur pertinence que les conséquences de leurs applications sur le devenir de l'homme et de la société.

Dans le cadre d'un séminaire transdisciplinaire annuel, les thèmes actuels de l'éthique de la recherche scientifique sont présentés, argumentés et discutés. La qualité des différents intervenants permet à ces trois journées universitaires de concilier la transmission de savoirs et des échanges d'expériences particulièrement appréciés. Ce séminaire s'adresse aux étudiants (tout particulièrement doctorants) dans les disciplines scientifiques, aux intervenants dans le champ de la recherche mais également aux personnes intéressées par ces domaines de la connaissance. Espace privilégié de savoirs partagés, ce séminaire s'est imposé et rencontre un succès de plus en plus grand chaque année.

Traité de bioéthique, 3 tomes, 2056 p., Toulouse, ERES, 2010.

Inscription : participation gratuite

Lundi 6 juin 2011**09h – 13h Accueil**

Emmanuel Hirsch, Professeur d'éthique médicale, Faculté de médecine Paris-Sud 11, directeur de l'Espace éthique AP-HP et du département de recherche en éthique, université Paris-Sud 11

Sciences, techniques et responsabilités

Roland Schaer, Professeur agrégé de philosophie, directeur « Sciences et société » à Universcience (Cité des sciences et de l'industrie)

14h – 17h Expertise et précaution

Olivier Godard, Directeur de recherche CNRS, département humanités et sciences sociales, École polytechnique

Mardi 7 juin 2011**08h – 12h Éthique et neurosciences**

Olivier Oullier, Maître de conférences en neurosciences, philosophie, université Montpellier 3 Provence, CNRS, conseiller scientifique du Centre d'analyse stratégique

14h – 16h Nouvelles technologies de la santé

François Hirsch, Directeur de recherche Inserm, responsable pour les aspects éthiques et réglementaires, Institut thématique multi-organismes "Technologies pour la Santé", Alliance nationale pour les sciences de la vie et la santé (Aviesan)

16h15 – 17h30 Droit et bioéthique

Valérie Sebag-Depadt, Maître de conférences en droit, université Paris 8

Mercredi 8 juin 2011**09h – 13h Cellules souches : incertitudes scientifiques**

Laure Coulombel, Directrice de recherche INSERM, rédactrice en chef adjointe de Médecine/Science

14h – 17h Éthique des nanotechnologies

Vanessa Nurock, Maître de conférences, département de Philosophie université Montpellier 3

Pour accompagner ce séminaire, un ouvrage de référence auquel ont contribué les intervenants.

Traité de bioéthique, 3 tomes, 2056 p., Toulouse, ERES, 2010.

**Inscription : participation gratuite dans la limite des places disponibles:
www.espace-ethique.org**

II) Séminaire de recherche universitaire Maladie chronique : annonce de la maladie grave

UE 25

Sous la direction de : Caroline Besson, Aymeric Reyre et Nadine Le Forestier

Lundi 6 juin 2011 9h -18h

Espace éthique/AP-HP
CHU Saint-Louis
1, av Claude Vellefaux
75010 Paris - quadrilatère porte 9

À partir de trois approches spécifiques, solidement étayées par une expérience de terrain et des recherches universitaires, ce séminaire se propose d'approfondir les multiples questions que soulève l'annonce de la maladie grave. Moment initial à enjeux déterminants dans la relation de soin, la dynamique de l'annonce se conçoit et s'éprouve de manière différente en cancérologie, en neurologie ou en psychiatrie.

09h-10h

Introduction : SLS : l'annonce dans tous ses états

Nadine Le Forestier, Praticien hospitalier, département de neurologie, groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière, AP-HP, EA 1610 Étude sur les sciences et les techniques/Éthique, science santé et société

10h-11h

La maladie d'Alzheimer et d'autres démences : le trilogie

Marie Sarrazin, Praticien hospitalier, département de neurologie, groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière, AP-HP

Pause

11h20-12h20

Sémantique pour une autre «démence»: la psychose

Aymeric Reyre, Praticien hospitalier, service de psychiatrie, centre Boucebci, CHU Avicenne, AP-HP, EA 1610 Étude sur les sciences et les techniques /Éthique, science santé et société

12h20-12h40 Discussion

14h-15h

Annoncer le cancer : du dispositif d'annonce à ce qu'en disent les patients

Caroline Besson, maître de conférence universitaire-Praticien hospitalier, service d'hématologie, université Paris-Sud 11, CHU Bicêtre, AP-HP, EA 1610 Étude sur les sciences et les techniques/Éthique, science, santé et société

15h-16h

Une rencontre : préalable à toute annonce

Martine Ruzniewski, Psychologue clinicienne, Institut Curie, Paris

Pause

16h30-17h30

Les aspects sociaux de l'information du patient sur la maladie grave

Sylvie Fainzang, anthropologue, Directrice de recherche à l'INSERM, CERMES3 (Villejuif)

17h30-18h00

Discussion / conclusion

Inscription : participation gratuite dans la limite des places disponibles:

www.espace-ethique.org

L'Université DIDEROT Paris VII , l'ESIT et Paris Sorbonne Nouvelle nous font part de du prochain colloque de traductologie :

III) Désir de traduire et légitimité du traducteur

Quatrième journée de la

Traductologie de plein champ

Paris, 18 juin 2011

**Nicolas Froeliger et Colette Laplace, sur une idée
de Richard Ryan**

1

La traduction est une profession, nourrie de paramètres rationnels et objectivables. Mais elle procède aussi (et peut-être plus qu'on ne l'imagine à première vue) d'un état d'esprit, d'un rapport au monde, à la diversité, au texte. Envie, quête, urgence : on traduit parfois parce qu'on a le sentiment que c'est nécessaire, pour nous ou pour autrui. Cet état mental, qui s'accompagne parfois d'une hypersensibilité la critique, n'est pas l'apanage des traducteurs littéraires : nous le démontrerons, tout comme nous nous interrogerons sur les raisons et les paramètres du désir de traduire dans l'ensemble du champ traductionnel. Plus important, encore, ce fantasme n'est pas circonscrit aux traducteurs professionnels. Il s'observe tout simplement et très largement chez ceux qui aiment et veulent partager ou faire connaître leur passion, avec parfois l'amateurisme des amateurs.

L'espace de la traduction peut s'en trouver décentré par rapport à l'espace des traducteurs, dans une dynamique de retour à l'âge préprofessionnel : celui où nul n'avait la moindre vergogne à s'afficher auteur de traductions. Ce mouvement est favorisé par les évolutions de la technique et de la société. D'une part, des outils (traduction automatique, ressources terminologiques, logiciels d'aide de toute nature...) naguère réservés aux professionnels sont aujourd'hui accessibles à tous et gratuitement. D'autre part, la culture de la gratuité, justement, tend à redéfinir le concept de propriété qui, de plus en plus, apparaît moins comme un moyen de restreindre l'accès à un bien que d'en permettre la mise à disposition à tous.

Ces problématiques posent d'une façon nouvelle la question de la légitimité des traducteurs et des formations à la traduction : qui peut à bon droit s'intituler traducteur ? Une fois de plus, l'évolution de la réalité nous amène à redéfinir notre utilité professionnelle.

Désir de traduire et légitimité du traducteur, donc. Ce sont ces questions que nous explorerons lors de la **quatrième Journée de la traductologie de plein champ**, à travers huit communications et une table ronde. Fidèles à nos principes fondateurs, nous le ferons dans un espace réunissant enseignants, chercheurs, étudiants et praticiens des métiers de la traduction, avec l'ambition réaffirmée d'être à la fois savants, compréhensibles et utiles, en mettant l'accent sur les exemples, le débat et la mise en perspective. Nos travaux, cette année, auront lieu le 18 juin 2011, et seront co-organisés par le master professionnel ILTS (Industrie de la langue et traduction spécialisée, Université Paris Diderot) et l'ESIT (École supérieure d'interprètes et de traducteurs, Université de la Sorbonne Nouvelle), qui les accueillera dans ses locaux du Centre universitaire Dauphine, à Paris. Ils feront ensuite l'objet d'une publication élargie dans une revue de traductologie.

Chaque communication durera vingt minutes, et sera suivie de neuf minutes de discussion avec la salle. La participation à nos travaux est gratuite, mais pour des raisons de logistique et de sécurité, nous vous serions reconnaissants de vous inscrire en adressant un message électronique à Nicolas Froeliger (nf@eila.univ-paris-diderot.fr) et Colette Laplace (LaplaceCol@aol.com).

Pour plus d'informations :

Contact : Nicolas Froeliger, nf@eila.univ-paris-diderot.fr

Colette Laplace, LaplaceCol@aol.com

Page plein champ : <http://www.eila.univ-paris-diderot.fr/recherche/conf/ciel/traductologie-plein-champ/index>

Master pro ILTS : <http://formations-pro.eila.univ-paris-diderot.fr/masterpro/ilts/start>

ESIT : <http://www.univ-paris3.fr/esit>

Notre Collègue Antoine FRATINI nous transmet son invitation au prochain festival psy :

Association Européenne de Psychanalyse

le nouvel
ATHANOR



1^{er} Festival Psy



« Le miroir des rêves »

de l'Antiquité à nos jours

Paris - du 1 au 3 juillet 2011

avec : Michel Maffesoli, Daniel Sibony, Mohamed Taleb, Michel Cazenave, Seymour Brussel, Jean-Luc Maxence, Antoine Fratini, Marc Viellard, Natacha Carbone, Paul Duponchel, Alessandra Guerra, Gianpaolo Crovato... et les poètes de la revue Les Cahiers du Sens

[Lieux et programme sur : www.aepsi.fr](http://www.aepsi.fr)

Pour infos et réservations: Le Nouvel Athanor - Tél. 01 45 70 83 84, le matin

Documents

Pour préparer la visite du Pr GUESNERIE nous vous proposons :

p. 16 Un texte écrit par le Pr Guesnerie en 2006 décrivant les relations entre économistes et effet de serre qui pose les problèmes préliminaires à une modélisation de ces divergences apparentes entre économistes et écologistes. issu de :

http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/15271/MURS_2006_50-51_46.pdf;jsessionid=99E571E93D65214B6A80B76B96C155D3?sequence=1

p.29 : un article écrit par Olivier Guéant et Claude Zerbib , « Autour des Taux d'Intérêts écologiques » , une notion développée par Le Pr Guesnerie. issu de :

http://oliviergueant.weebly.com/uploads/4/3/0/9/4309511/taux_ecologique_article.pdf

Les économistes et l'effet de serre

http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/15271/MURS_2006_50-51_46.pdf;jsessionid=99E571E93D65214B6A80B76B96C155D3?sequence=1

Roger Guesnerie

Venu à l'économie par des chemins de traverse, (corps des Ponts et Chaussées), Roger Guesnerie a commencé sa carrière comme Chargé de recherches au CERMAP (Centre d'Etudes et de Recherches Mathématiques Appliquée à la Planification), puis au CEPREMAP (Centre d'Etudes Prospectives et de Recherches en Economie Mathématique Appliquée à la Planification).

Il a été successivement Chargé, Maître, Directeur de recherche, (classe exceptionnelle de 1996- 2000) au CNRS, (Centre national de la recherche scientifique).

Il a dans le passé exercé des fonctions d'enseignant, dans plusieurs « Grandes Ecoles » et universités parisiennes, mais aussi à l'étranger, comme « Lent term professor », à la London School of Economics et dans plusieurs universités américaines (Pennsylvannie, Harvard), et à l'EHESS, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, où il est Directeur d'études (cumulant) depuis 1979. Au Collège de France, l'enseignement est devenu sa principale raison sociale. La participation aux activités d'animation de la recherche constitue un chapitre assez long de ses activités:

- *en particulier, co-fondateur du Delta, avec François Bourguignon, il en a été directeur de 1991 à 2000.*
- *Il a aussi été, à la demande de François Furet, alors président de l'EHESS, premier responsable de la formation doctorale Analyse et Politique Economique, de 1981 à 1991.*

Le Conseil de politique économique est une autre rubrique d'activité : avatar récent, son appartenance

au Conseil d'Analyse Economique. Il a été membre de plusieurs comités de rédaction de revues professionnelles de renom, et a exercé des responsabilités au sein de société savantes, en particulier d'avoir été :

- *Co-rédacteur (Co-editor) en chef d'Econometrica (de 1984 à 1989).*

- *Président de l'European Economic Association, 1994, président de l'Econometric Society, 1996, et de l'Association Française de Sciences Economiques.*

S'ajoutent dans cette rubrique, La médaille d'argent du CNRS, 1993, et les nominations comme Honorary Foreign Member, American Economic Association, depuis 1997, Member American Academy of Arts and Science, depuis 2000.

En quoi l'effet de serre concerne t-il les économistes ?¹

Le principe de précaution, tel que l'énonce la loi Barnier, stipule que « l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures, ... visant à prévenir un risque de dommages graves irréversibles à l'environnement ». A ce stade, on peut avoir l'impression que ces « menaces graves et irréversibles à l'environnement » peuvent être évaluées objectivement, que l'économiste n'est nullement sollicité. Mais le même texte ajoute deux précisions supplémentaires. Première précision: les mesures évoquées doivent être « effectives et proportionnées », on rejoint déjà l'évaluation. Et les mots qui suivent « à un coût économique acceptable », sont tout, sauf anodins. Donc dépouillée de ses atours rhétoriques, la formule renverrait prosaïquement, quoique fort discrètement, à l'évaluation du coût économique acceptable. L'économiste reprend la balle au bond !

Je vais donc essayer de donner un point de vue économique sur les questions de politique climatique et sur la question de l'effet de serre.

Le catalogue des questions économiques.

Généralités.

¹ Le texte constitue la transcription de la conférence prononcée le 7 mars 2006. Cette transcription a été revue par l'auteur.

La réflexion économique sur l'effet de serre relève sans doute, pour l'essentiel, de ce que l'on appelle dans la profession l'économie publique. L'économie publique se donne pour objet de comprendre l'action publique, la manière dont elle peut et/ou doit traduire l'intérêt commun. L'effet de serre est un vrai problème d'économie publique et un problème d'économie publique plus compliqué que ceux qu'on rencontre habituellement.

D'abord c'est un problème d'économie publique sans gouvernement pour le prendre en charge. Il n'y a pas de gouvernement responsable, ou plutôt, il y en a trop. Il n'y a pas de gouvernement mondial, c'est-à-dire d'instance qui a l'autorité, les moyens pour déterminer et imposer éventuellement une politique. Il y a beaucoup de gouvernements, ce qui signifie que la coopération internationale va supposer des tractations. Parmi ces tractations évidemment, celles qui ont conduit au protocole de Kyoto, celles qui ont précédé, mais aussi celles qui ont suivi et qui ont précisé le protocole, vous sont connues. Elles écrivent les premières pages d'une « gouvernance mondiale », j'utilise l'anglicisme, substitut hésitant d'un gouvernement mondial qu'on ne voit pas apparaître même au plus lointain sur nos écrans radars.

Si elle se rattache au domaine de l'économie publique, une économie publique de la gouvernance plutôt que du gouvernement, l'économie des politiques climatiques comporte un certain nombre de chapitres sur lesquels des coups de projecteurs seront donnés. Il s'agit d'introduire à une série de perspectives sur les données économiques de la politique climatique, non de prétendre à une présentation très systématique. L'exposé sépare de façon quelque peu conventionnelle deux grands types de problème. Il y a évidemment des relations entre les deux volets évoqués. Les discuter de façon indépendante n'interdit pas évidemment de les reprendre, de refaire les va-et-vient une fois qu'on a creusé chacun de ces problèmes.

Le problème de l'analyse, de l'opportunité et du déploiement inter-temporel des politiques climatiques.

C'est le problème auquel le texte précédemment cité nous renvoie. Qu'est-ce qu'un coût économique acceptable ? Que sont des mesures effectives et proportionnées ? L'analyse d'un coût économique sollicite a priori les économistes. C'est une question de fond, une question difficile parce que nous avons, (je dis nous les économistes) des outils qu'on appelle le calcul « coût/bénéfice » (si l'on retient l'anglicisme, en français on disait plutôt le « calcul coût/avantage»), ce que l'on appelait le plus souvent autrefois, et qu'on appelle toujours le calcul économique. Et les politiques climatiques interpellent le calcul économique de façon à la fois redoutable et extrêmement intéressante: elles sollicitent cet instrument à ses limites. Elles le sollicitent à ses limites pour trois raisons.

Première raison : le problème de la politique climatique, le problème de l'effet de serre est un problème de « temps long ». Ce qui va se passer – ce sur quoi on doit porter un jugement, fournir une évaluation - risque de se produire dans des décennies, voire dans des siècles. La seconde et troisième raison de la difficulté est liée au temps long mais en est distincte : il y a énormément d'incertitude, et de l'incertitude qui n'est ni objective, ni probabilisable.

Beaucoup d'incertitude introduit des considérations qui sont souvent secondaires dans les calculs économiques standards, par exemple l'introduction de « valeurs d'options », qui sont vraiment liées à l'irréversibilité. Mais l'incertitude en question ne relève pas de la catégorie que nous appelons risque (standard), mais de l'incertitude non ou difficilement probabilisable, de la catégorie dite parfois de l'incertain pur.

La mise en oeuvre et la conception des politiques climatiques

Voici une liste de questions : « Qu'est-ce qu'une politique climatique ? ». Kyoto, c'est-à-dire demander à tous les pays du monde, en tout cas à tous ceux qui le veulent bien de limiter leurs émissions (à celles de 1990 moins 5 %, moins 7 %) constitue-t-il une bonne réponse ou doit-on attendre d'avoir des technologies plus performantes pour agir ? Ou doit-on faire beaucoup plus que Kyoto, ou doit-on faire beaucoup moins que Kyoto ou doit-on combiner Kyoto avec de la recherche ? Quand devra-t-on accélérer les réductions ? etc.

Voilà des questions sur ce que j'appelle la conception des politiques climatiques. La mise en oeuvre intervient une fois qu'on a décidé des grandes lignes, même si bien entendu on ne peut décider des premières sans une petite idée de la seconde. Une fois décidées les grandes lignes de la politique climatique, par exemple faire Kyoto, il faut le mettre en place, c'est-à-dire décliner l'objectif qu'on s'est imposé, (réduction des émissions à leur niveau de 1990 moins x pour cent) dans des politiques économiques ? Que faire ? Faut-il subventionner les entreprises pour qu'elles réduisent leurs émissions, ou au contraire, pour atteindre de même objectif les taxer ? Faut-il organiser ce que l'on appelle des marchés de permis d'émission qui permettent une certaine souplesse ou au contraire procéder sur la base de quotas rigides, fixés aux entreprises etc. ?

Les questions de mise en oeuvre évoquées ont une dimension locale : elles se posent éventuellement au niveau de n'importe quel pays signataire puisque le texte laisse aux Etats la responsabilité de leur politique interne. Mais elles renvoient aussi à la conception et la mise en oeuvre internationale : Est-ce que Kyoto est un bon traité ? Utilise-t-il les bons instruments ? Fallait-il mettre en place un marché international de permis d'émissions comme on l'a fait ou aurait-il mieux valu instaurer une taxe carbone harmonisée à l'échelon mondial ?

Voilà deux grandes catégories de l'analyse économique des politiques climatiques. Je ne prétends pas ici les explorer systématiquement mais plutôt y renvoyer par toute une série de touches, dans un désordre qui a l'excuse de chercher des angles pédagogiques.

L'arrière plan de la réflexion économique L'effet de serre : certitudes et incertitudes

Kyoto répond à une analyse « écologique » qu'il est bon de rappeler très brièvement. Ce qui n'est pas contesté, c'est la physique de l'effet de serre, et le fait que l'accroissement des concentrations soit d'origine anthropique. On est moins sûr des émissions futures parce qu'elles dépendent de l'activité économique ; par ailleurs, les liens entre émissions et concentrations sont mieux compris aujourd'hui mais peut-être encore incomplètement élucidés, on vous en a sûrement beaucoup parlé. Les effets sur le climat ne sont pas parfaitement maîtrisés, loin de là. Il y a débat sur les effets passés, on est évidemment encore moins sûr des effets dans l'avenir, de leur déclinaison entre effets généraux et effets locaux, des possibilités de « surprise » et des risques d'irréversibilité. L'évaluation économique des dommages est encore plus aléatoire, qu'il s'agisse de dommages strictement économiques ou de dommages collatéraux si j'ose dire : par exemple les changements climatiques peuvent induire des migrations de grande ampleur dont il est extrêmement difficile d'apprécier les coûts. Il est extrêmement difficile d'apprécier la souffrance des « réfugiés » climatiques encore moins de les valoriser, etc.

Voici maintenant un graphique sur les origines sectorielles des émissions de gaz carbonique. La situation est légèrement différente pour la France et la moyenne des pays industrialisés. Mais vous voyez il y a quatre secteurs : l'énergie, les transports, l'industrie et puis le quatrième qui regroupe agriculture plus résidentiel, qui chacun concourent de façon à peu près égale aux émissions de gaz carbonique. Les ordres de grandeur sont les mêmes, étant entendu que en France, il y a moins d'émissions liées à la production d'énergie, c'est l'effet parc nucléaire. Ces ordres de grandeur sont utiles pour mettre en perspective les

politiques, suggérant par exemple que dans le secteur résidentiel il y a des sources de réductions d'émissions qui sont peut-être considérables.

Le diagnostic : origines sectorielles

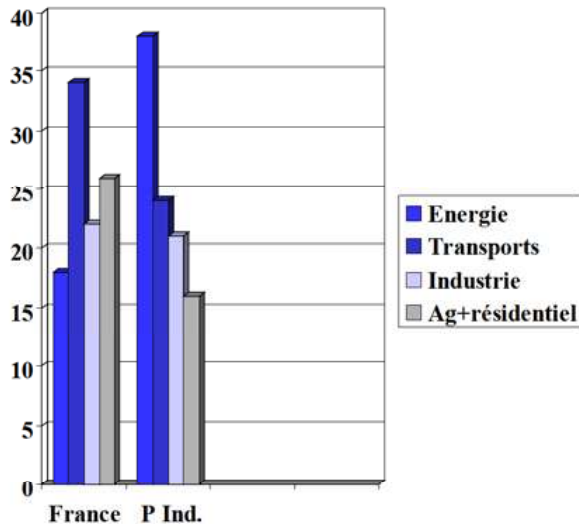


Figure 1

Les responsabilités internationales

Les responsabilités internationales sont extrêmement diverses, et constituent un des éléments de la réflexion amont. L'accent est mis sur les seules émissions de gaz carbonique. Les chiffres sont donnés ici en tonnes de carbone, (certains les donnent en tonnes de gaz carbonique ; je ne ferai pas systématiquement la multiplication qui permet de passer de l'un à l'autre). En tonnes de carbone, chaque habitant sur cette planète est responsable de l'émission d'environ une tonne de carbone par an, mais les contributions des uns et des autres sont extraordinairement différentes. Un Américain émet 6 tonnes de carbone, un Indien 0,3 tonne, un Français 1,7 tonne, un Européen 2,3 tonnes en moyenne. Et naturellement, ces émissions sont liées au développement. Les différences selon les pays, sont illustrées par le graphique suivant.

En abscisse, vous avez le produit par tête tel qu'on le mesure avec la comptabilité nationale et, en ordonnée les tonnes de carbone par tête. Vous avez deux régions du plan : en bas à gauche, il y a tous les pays en développement avec à la fois un faible niveau de produit par tête et un faible niveau d'émission de tonnes de carbone. Et puis au dessus, se trouvent tous les pays industrialisés avec une position en pointe - si j'ose dire - pour les Etats-Unis. Et entre les deux, vous pouvez tracer une ligne qui découpe ce plan en deux parties. Au-dessus de cette ligne, il y a les pays de ce qu'on appelle l'annexe B, c'est-à-dire ceux qui dans la première mouture de Kyoto s'étaient engagés à ratifier, (comme les Etats-Unis, certains se sont retirés, d'autres sont venus). Et puis en dessous, vous avez tous les pays en développement. Voilà une donnée économique des plus importantes. Les émissions de gaz à effet de serre

sont liées au développement et la perspective du développement économique des pays actuellement en développement, en particulier les grands pays, l'Inde, la Chine, le Brésil va conduire à un accroissement assez considérable des émissions de gaz à effet de serre. Entre 2020 et 2030 selon les estimations, les émissions des pays en développement dépasseront celles des pays de l'annexe

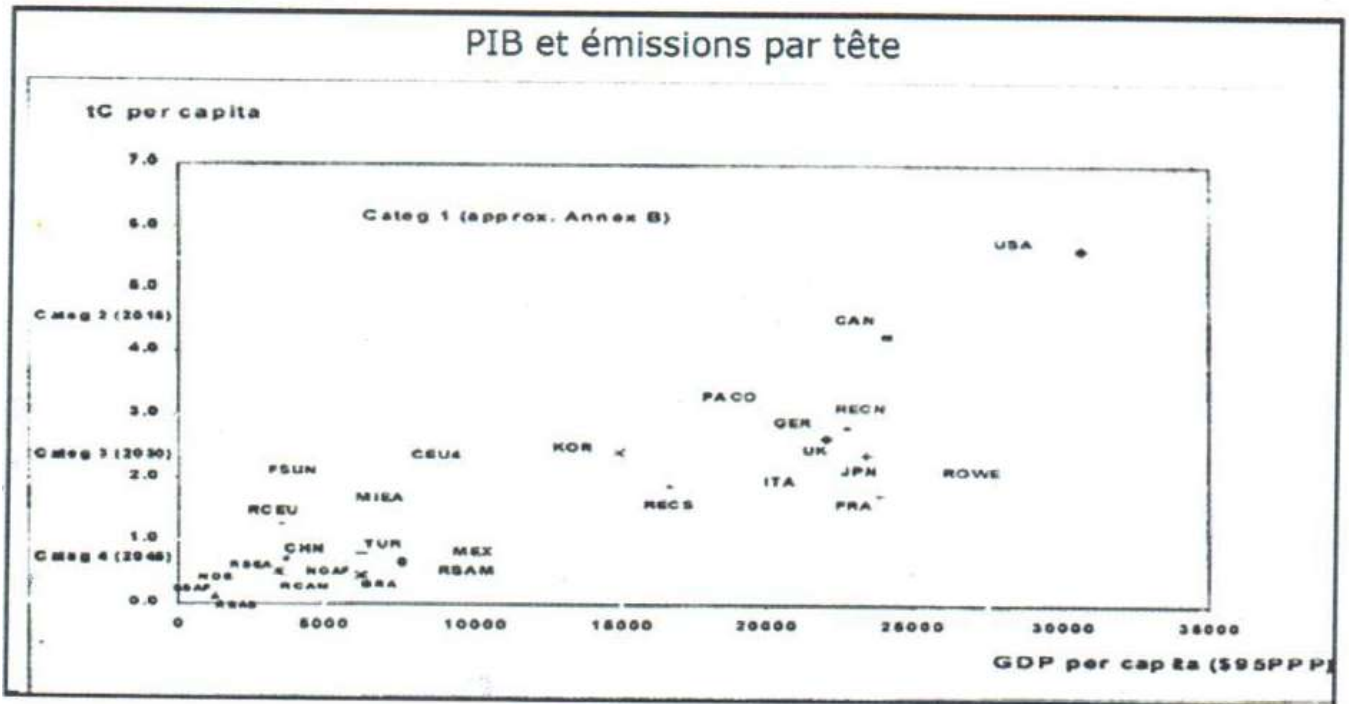


Figure 2

Une parenthèse. La question est aujourd'hui stratégique pour la politique climatique : comment faire rentrer les pays en développement dans le dispositif, étant entendu qu'ils ont raison de refuser de payer le prix fort ? C'est une question absolument vitale, à laquelle le rapport que j'ai rédigé en 2002 pour le Conseil d'analyse économique accordait une large attention. L'une des recommandations essentielles proposait d'associer les pays en développement, dans le cadre d'une procédure plausible et « gagnant-gagnant », mais dont la faisabilité diplomatique était plus difficile à apprécier. Le rapport suggérait cependant que l'absence des Etats-Unis pouvait faciliter la chose. Ces suggestions n'ont pas été suivies, je le regrette, même s'il est difficile d'en être surpris.

Les limites (externes) de la réflexion économique

Le climat (la qualité du climat), est un bien collectif. Comme disait Victor Hugo, en parlant de l'amour de sa mère, « chacun en a sa part et tous l'ont tout entier ». Un bien collectif, chacun en bénéficie ou le subit. La qualité du climat est, nous avertit-on, négativement corrélée à la concentration de gaz à effet de serre, dans la zone des concentrations actuelles ou à venir. Donc la concentration des gaz à effet de serre ou plutôt son inverse, mesure un niveau d'un bien collectif. Et il s'agit d'un bien collectif global, mondial parce qu'il concerne, même si c'est de façon différenciée et hétérogène, toute la planète. D'une certaine manière, la qualité du climat est l'archétype du bien collectif mondial. Paradoxalement, le changement climatique, qui n'est pas le produit de la mondialisation des échanges, mais celui d'un phénomène seulement concomitant, l'intensification à travers le monde de l'usage des carburants fossiles, est un sujet

au coeur de la mondialisation. Alors bien entendu, si les économistes ont leur mot à dire, ils ne prétendent pas malgré tout à un monopole de point de vue. La discussion sur les politiques climatiques doit croiser plusieurs points de vue.

Une première dimension relève de ce que j'appellerai l'éthique, et renvoie à la solidarité intergénérationnelle. En admettant que l'effet de serre soit dangereux, combien sommes-nous prêts à payer nous-mêmes pour aider les générations futures en admettant qu'on sache évaluer le tort qui leur sera causé ? Il ne s'agit pas d'un problème auquel les économistes doivent répondre en place des intéressés ; c'est un problème auquel nos sociétés doivent répondre. Au-delà vient un problème qui est plus qu'éthique, qu'on peut sans doute qualifier de métaphysique, et sur lequel les économistes ont encore beaucoup moins de choses à dire : Que-sommes nous prêts à faire pour sauvegarder l'intégrité de notre vaisseau spatial, la Terre ? C'est un problème assez différent, qui renvoie non seulement aux générations futures mais à l'idée que chacun peut avoir de la désirabilité de la survie de notre planète, au prix, en un sens non monétaire mais susceptible de renvoyer à des options monnayables, qu'il lui accorde. Ce sont des problèmes philosophiques sérieux, sur lequel d'ailleurs les philosophes ont écrit (Hans Jonas, Jean-Pierre Dupuy, etc.).

Les coûts économiques de l'effet de serre

J'en reviens maintenant par touches successives à ce premier volet, l'analyse coût/avantage des politiques climatiques. La question est légitime : Est-ce que Kyoto fait peu, trop peu ? Ajoutons, simple parenthèse, que la multiplication des fronts de défense de l'environnement appelle d'une certaine manière une forme de calcul, puisqu'elle appelle choix. Dès lors que la défense de l'environnement ouvre plusieurs fronts, il faut sûrement faire des choix sur l'intensité de l'effort sur chacun de ces fronts. Et il est un peu inévitable de calculer, du moins d'une certaine manière.

L'évaluation des coûts

Calcul coût/bénéfice, calcul économique : il faut d'abord essayer d'évaluer les coûts et il faut ensuite réfléchir sur les bénéfices.

Voici d'abord, un peu dans le désordre, quelques coups de projecteur sur les coûts.

Les émissions de gaz carbonique sont associées à l'utilisation des carburants fossiles, qui s'est développée depuis les débuts de l'ère industrielle, puis intensifiée pendant tout le XIXe siècle, qui se poursuit au XIXe siècle, va se poursuivre un certain temps.

Espérons qu'elle s'arrêtera avant qu'il n'y ait plus de carburant fossile dans le sous-sol ! Il n'est pas vrai qu'on ne puisse réduire drastiquement les émissions de gaz carbonique. On pourrait revenir au charbon de bois, à la marine à voile et abandonner les véhicules motorisés qui utilisent des carburants fossiles. Il est possible matériellement de revenir aux modes de vie, aux modes de production qui étaient ceux du début du XIXe siècle. Personne ou presque ne le préconise. L'option ne semble pas acceptable, son coût économique n'est pas acceptable par le citoyen, elle n'est pas sur la table, c'est ce que l'on constate. Alors quelles sont les actions économiques susceptibles de diminuer les émissions sans affecter nos modes de production et nos styles, nos modes de vie ?

Il y a deux grandes manières de diminuer l'utilisation des combustibles et des carburants d'origine fossile dans le secteur productif. La première s'inscrit dans une direction qui a été suivie depuis le premier choc pétrolier, c'est l'amélioration d'efficacité énergétique. Il s'agit de produire la même quantité de produits avec moins d'énergie, en améliorant les procédés. Il y a une autre direction, complémentaire mais tout à fait différente dans son principe, qui est de changer l'origine des énergies utilisées, c'est-à-dire de remplacer des énergies carbonisées par des énergies « décarbonisées » ou « décarbonées ». Il s'agit de changer les procédés de production, les procédés de production micro-économiques, ou encore de changer leur poids relatif au niveau de l'industrie. Pour produire une certaine quantité d'électricité, par exemple, on émet moins de gaz carbonique si on utilise le gaz plutôt que le charbon. L'action sur la demande finale constitue un complément à l'action sur les techniques de production : il s'agit alors, toutes choses égales par ailleurs, d'inciter les agents économiques à consommer moins d'énergie, ou moins d'énergie « carbonisée ».

Le coût marginal de décarbonisation

Pour discuter plus avant le coût des politiques climatiques, il faut entrer dans des points plus techniques et introduire la notion de « coût marginal de décarbonisation ». Plaçons-nous dans le cadre de l'utopie du planificateur parfaitement informé, à qui on demande de mettre en place une politique de décarbonisation ou de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Limitons-nous à nouveau au principal le gaz carbonique, (non que les autres soient complètement mineurs, mais pour la simplicité). Notre planificateur, (ceci renvoie un peu à une planification soviétique, qui ne fonctionnait quand même que très moyennement), chercherait tous les procédés de décarbonisation existants dans l'économie. Puis il les classerait par efficacité croissante : dès lors qu'il sait mesurer des coûts et que ces coûts peuvent être interprétés comme des coûts sociaux, il mettrait en tête de sa liste ce qui coûte le moins cher (par tonne de carbone évitée) et ainsi de suite. L'information pourrait être résumée dans une courbe qui a l'allure indiquée sur le graphique : en abscisse sont les réductions cumulées et en ordonnées, le coût de la dernière réduction opérée.



Figure 3

Prenez un certain niveau de réduction : si vous voulez accroître le niveau de réduction, il faut payer un certain coût et toutes les réductions qui amènent à ce niveau de réduction sont de coût inférieur. En d'autres termes, pour amener la réduction à ce niveau, on a mis en place, avant celle qui est maintenant considérée, toutes les techniques dont le coût par unité de carbone économisé est plus faible. On mettra en place ensuite des techniques dont le coût est plus élevé, à la marge. Notons cependant que le raisonnement esquissé n'est pas toujours vrai, il y a des cas, c'est bien connu, de « rendements croissants », associés à des techniques qui ne deviennent efficaces qu'à des niveaux extrêmement élevés, par exemple parce qu'elles ont des coûts fixes élevés. Mais, à un niveau un peu agrégé, celui que l'on considère ici, il est souvent licite de faire abstraction de ces difficultés. Ce coût marginal, on l'appelle aussi « taxe carbone » parce que si vous mettez en place une taxe carbone d'un certain niveau, vous pouvez penser que toutes les unités de production confrontées à un coût de décarbonisation plus petit que le niveau de la taxe procéderaient à la décarbonisation alors, que toutes celles dont le coût est supérieur ne l'entreprendraient pas. Donc le niveau de décarbonisation serait celui suggéré par la figure au niveau de coût marginal égal à la taxe carbone ?

En fait, on ne sait pas construire ce graphique, à partir des données microéconomiques existantes. L'IPCC (GIEC) a bien fait des analyses extrêmement détaillées de toutes les technologies susceptibles de diminuer les émissions de gaz carbonique. Mais on ne peut pas aller au niveau de chaque secteur, de chaque entreprise, entrer dans la maison de chacun d'entre vous. On ne sait pas classer par ordre de coût croissant toutes les techniques de réduction d'émissions carbonées. Quand on demande aux économistes leur évaluation des coûts des politiques climatiques, ils ne s'appuient pas sur une anthologie générale des techniques. Ils utilisent des modèles qui leur permettent d'essayer de reconstruire cette courbe sans en connaître tous les soubassements microéconomiques. Sans entrer dans le détail, les modèles utilisés essaient de tirer parti intelligemment des données disponibles, en utilisant la statistique, en regardant ce qu'il s'est passé lorsque le prix du pétrole a augmenté, etc. C'est ce que l'on sait faire de mieux, mais c'est une affaire de spécialistes.

Voilà des courbes de coûts marginaux selon les pays (figure 4), évaluées avec des procédures le plus souvent très indirectes, à l'aide de modèles très « agrégés », dont je ne dirai rien ni en bien ni en mal. Mais le spectre des évaluations, selon les modèles, est très ouvert, parfois de un à trois, de un à deux en tout cas. La diapositive présente des résultats d'un modèle sérieux, le modèle du MIT, et qui propose des évaluations médianes (ce sont deux raisons de le mettre en avant ici). Sont visualisées les courbes de coûts marginaux de toute une série de pays : le coût marginal est mesuré en ordonnée, en dollars par tonne de carbone, et en abscisse figure le pourcentage de réduction par rapport à 1990.

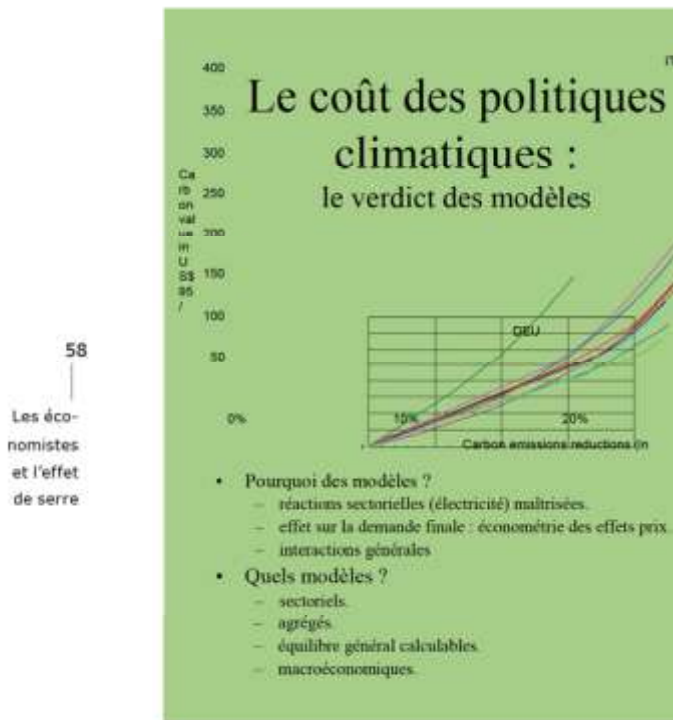


Figure 4

Il est intrigant de noter que toutes ces courbes sont assez semblables de pays à pays. Voilà un constat qui, s'il est avéré, n'est absolument pas évident, qui ne peut pas ne pas surprendre et qu'il est difficile de totalement bien comprendre : mesurés par rapport aux quantités cumulées de réduction, les coûts sont très différents par pays, ces courbes sont différentes par pays. Mais dès lors que l'effort national est mesuré en pourcentage de réduction par rapport à la situation initiale, elles se ressemblent. Les pays qui ont initialement un très fort niveau d'émissions, s'ils réduisent de 30 %, ce qui est beaucoup, seront confrontés aux mêmes coûts (marginaux, dans la zone des réductions maximales) qu'un pays qui émet peu de gaz carbonique et qui réduit lui aussi de 30 %. Voilà qui est intéressant et quelque peu mystérieux.

La discussion des modèles

La question du coût des politiques climatiques fait l'objet de débats et polémiques qui vont au-delà de ce que nous suggèrent les modèles que l'on vient d'évoquer. Tous sont des modèles de « moyen terme », qui essaient d'appréhender, à un niveau très agrégé, l'information que nous donnerait la connaissance de l'hypothétique « grand livre des recettes techniques ». Ils sont soumis à deux types d'objections, deux objections qui reflètent des intérêts opposés et des positions opposées dans le débat. Il y a d'un côté le point de vue de certains écologistes, selon lequel les coûts issus de ces modèles sont surestimés parce qu'ils ne prennent pas en compte les « doubles dividendes ». Par exemple, beaucoup d'équipements qui permettent de réduire les émissions de carbone ne seraient pas plus chers que les équipements polluants, voire moins chers. Deuxièmement, taxer le carbone dans l'économie, permet de moins taxer ailleurs où la taxation a des coûts cachés, par exemple parce qu'elle réduit l'activité. Donc la fiscalité carbone participe

d'une fiscalité plus efficace. Il y a du vrai dans cet argument. Mais malgré tout, il n'est pas complètement vrai. Quand on dit, par exemple, qu'il y a des équipements disponibles qui sont moins polluants et moins chers, on oublie souvent dans la comptabilité présentée, que les équipements en place sont déjà très largement amortis et qu'ils peuvent durer encore assez longtemps : les nouveaux équipements sont donc parfois moins chers que l'équipement en place s'il fallait le refaire maintenant, mais ils ne sont pas moins chers que les équipements amortis. Donc cet argument est souvent un peu surfait. Parallèlement, l'argument fiscalité plus efficace a des limites qui mériteraient plus ample discussion. De l'autre côté, les adversaires de Kyoto et des politiques climatiques affirment, eux, qu'elles vont coûter beaucoup plus cher que ce que disent ces modèles. Et ils fondent leur argumentation, eux aussi sur des modèles, mais des modèles macroéconomiques de court terme. Les simulations des politiques climatiques sur ces modèles macro-économiques de court terme, conduisent à des évaluations de coût beaucoup plus élevées.

Pourquoi sont-elles malgré tout erronées ? En fait, ces travaux conduisent à mettre l'accent sur un point exact, à savoir que le coût des politiques climatiques est très différent selon qu'elles sont anticipées ou pas. Un coût non anticipé, c'est un choc pétrolier. Un choc pétrolier, ça coûte très cher, avec, on l'a vu, des effets sur récurrents sur l'économie, etc. Une politique climatique, c'est du moins le cas du protocole de Kyoto, doit être mise en place à un moment donné après avoir été annoncée à l'avance, de telle sorte qu'elle soit anticipée par les agents économiques et une politique climatique dès lors qu'elle est anticipée coûte beaucoup moins cher parce que les adaptations peuvent être progressives. Elles relèvent de la logique de moyen terme, celle de la première catégorie de modèles évoqués, non de la logique de court terme qui nourrit ici un argumentaire partisan.

Les difficultés conceptuelles du calcul

Ce paragraphe reprend des thèmes déjà abordés, temps long, irréversibilité, incertitude lourde, commentons ces deux derniers.

Irréversibilité : c'est un mot-clé de l'analyse économique parce que l'effet de serre, l'accroissement des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, introduit des irréversibilités au sens suivant: si vous mettez 10 molécules de CO₂ aujourd'hui dans l'atmosphère, il en restera plus de la moitié dans un siècle. La proportion que j'indique approximativement, n'est pas une constante au sens physique, mais dépend de l'équilibre du système, et peut donc éventuellement varier. Retenons que le CO₂ émis reste très longtemps dans l'atmosphère. Par ailleurs, même si on arrêterait immédiatement les émissions de gaz à effet de serre, les évolutions climatiques ne se stabiliseront pas immédiatement. Enfin, même si l'on revenait un jour à des niveaux de concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère pré-industriels, rien n'assure que le climat retrouverait ses caractéristiques d'alors, parce qu'une bifurcation climatique aurait conduit à un autre équilibre stable. Le retour aux conditions initiales en matière de concentration de gaz à effet de serre ne conduit pas nécessairement au retour au climat initial.

Incertitude lourde : Voici toute une série de questions auxquelles le savoir des climatologues n'apporte pas de réponse claire pour l'instant : est-ce qu'il y a un, des seuils à ne pas dépasser ou au-delà duquel le danger s'accroît considérablement ? On a dit, au moment de Kyoto, qu'un objectif écologiquement souhaitable était de pas dépasser une concentration de 450 parties par million en volume (PPMV) de gaz carbonique dans l'atmosphère. Pourtant, même un objectif de 550 PPMV en 2100, paraît difficilement tenable. Est-on au-delà du seuil « raisonnable », y a-t-il réellement des seuils ? Autres interrogations liées : quelle est la plausibilité, pour ne pas dire la probabilité, des « surprises » climatiques, « surprises » qui ont toutes les chances d'être mauvaises, allant du dégel du permafrost aux modifications du cours du Gulf Stream ?

Le temps long

L'évaluation des bénéfices des politiques climatiques est un sujet beaucoup plus difficile. Comment les énumérer et les classer, comment les mesurer ? Et, point qui va être maintenant un peu plus commenté, comment les actualiser ? C'est le problème du temps long... Voilà un domaine, je l'ai dit, de mise en cause de la technologie des économistes, la technologie du calcul économique. Et pour comprendre la nature de cette mise en cause, rappelons ici quelques chiffres, qui illustrent comment le calcul économique peut écraser l'avenir. Le calcul économique établit une équivalence entre une dépense de «un» aujourd'hui et le bénéfice créé dans 100 ans, pour que la dépense soit jugée rentable. Cette équivalence est déterminée par le taux d'actualisation, qui conduit ainsi à pondérer les dépenses présentes et les bénéfices dans l'avenir. Voici quelques chiffres : avec un taux d'actualisation de 10 %, si vous dépensez un aujourd'hui, il faut pour être rentable produire 120 dans 50 ans, et donc en prenant le carré, environ 14 000 dans 100 ans ; avec un taux d'actualisation de 7 % (aux alentours de celui que la planification française a préconisé assez longtemps, enfin ça a un peu varié, de 7-8 % dans les années 70 à plutôt 4 %, maintenant, suite à des changements récents), il faut que vous gagniez 30 dans 50 ans ou 860 dans 100 ans pour passer le seuil de rentabilité. Avec 5 %, il faut encore quand même 130 dans 100 ans et 17 000 dans 200 ans. Et avec un taux de 2 %, le taux d'équivalence est de 7,3 à un horizon de cent ans. L'utilisation du taux d'actualisation a eu des effets sur les choix et continue à en avoir. C'est une des raisons pour lesquelles on ne construit peu de canaux : ils coûtent très cher aujourd'hui et ils peuvent durer très longtemps, mais les avantages qu'ils fournissent sont écrasés dans la durée.

Concilier économie et écologie

N'y-a-t-il pas une contradiction entre le calcul économique et l'intuition écologique ? Il faudrait alors choisir comme on choisit sa religion, soit on est écologiste, soit on est économiste. Je vais reprendre les argumentaires, les objections et pour proposer une synthèse, qui essaie de passer au-dessus des incompréhensions très fortes entre les deux cultures.

L'objection la plus naturelle au calcul économique consiste à dire qu'il conduit à justifier un égoïsme des générations en place éthiquement inacceptable. Un pour nous contre 130 pour nos descendants en 2 100 est un taux d'équivalence extrêmement égoïste. Cette objection se heurte cependant à un certain nombre de contre-objections.

La première, c'est que le calcul économique ne procède pas nécessairement d'un jugement de valeur, il indique comment faire des transferts efficacement : prenons un taux d'actualisation de 3 %, (dont le sens peut être ambigu, car il a éventuellement un côté normatif et un côté positif), il signifie non seulement qu'éventuellement un transfert fait sur cette base est d'un point de vue normatif, convenable, mais aussi et surtout, qu'étant donnée l'image de l'avenir que l'on a, c'est le taux sur la base duquel on peut effectivement faire ces transferts : dire que le taux d'équivalence pour mesurer la rentabilité est 3 %, c'est dire que l'on est capable, en mettant un euro aujourd'hui, d'en fournir 130 à l'horizon 2100. Donc dans l'argumentaire des économistes sur le taux d'actualisation renvoie à une comparaison entre une chose qui est faisable, et une autre qui est envisageable et que si l'envisageable est moins bon que le faisable, il vaut mieux y renoncer.

Voici maintenant la deuxième contre-objection, complémentaire de la première : le calcul économique préconise des taux bas, parce que nos descendants seront beaucoup plus riches que nous, et que la situation rend inutile des efforts excessifs pour leur transférer du revenu. J'ai défendu dans un article qui est paru dans la « Revue Economique » et auquel je vous renvoie ², même s'il est un peu formalisé c'est que le calcul économique peut être qualitativement compatible avec l'intuition écologique, du moins si nos sociétés sont altruistes vis-à-vis des générations futures. Au cas contraire, il n'y a absolument aucune raison de faire des efforts pour les générations futures, considérations écologiques présentes ou absentes.

² « Calcul économique et développement durable », Revue Economique, 2004, p. 363-382

Mais sous l'hypothèse d'altruisme, on peut concilier l'intuition écologique et le calcul économique. L'argumentaire est le suivant. Remarquons d'abord qu'il y a beaucoup d'incertitudes sur la valeur de la lutte contre l'effet de serre, mais cette valeur dans certaines éventualités sera grande voire très grande pour les générations futures et sur un horizon long. D'une certaine manière, lutter contre l'effet de serre, c'est avec une probabilité faible, apporter quelque chose de très important aux générations futures. Et par ailleurs, en écho à l'argument qui a été évoqué et selon lequel il est inutile de les aider, c'est en fait la seule dimension utile d'une aide hypothétique, donc la seule chose qu'on puisse faire pour elles (effectivement, il serait absurde de les aider en faisant les investissements qui leur transféreraient de la richesse à des taux de rentabilité inférieurs aux taux selon lequel la mécanique économique standard est capable de le faire). Il en résulte, et l'on peut le dire de façon rigoureuse que le taux d'actualisation à appliquer pour des investissements destinés à améliorer la qualité du climat peuvent être faibles, voire dans certains cas et sous certaines conditions négatifs. Il n'y a pas de contradiction - au moins qualitativement - entre une culture d'économiste (et les enseignements que je fais ici et là), et une sensibilité écologique. De ces considérations très qualitatives, on ne peut déduire que tout de suite il faut redimensionner Kyoto. Mais elles fournissent un cadre logiquement satisfaisant à la discussion économique des problèmes écologiques mettant en cause l'avenir lointain.

Roger GUESNERIE

Professeur au Collège de France

Autour des taux d'intérêt écologiques

Olivier Guéant, David-Olivier Zerbib*

2007

Résumé

L'objet de cet article est de faire apparaître dans divers modèles économiques de choix intertemporels, déterministes ou stochastiques, la notion de taux d'intérêt écologique développée au début des années 2000 par Roger Guesnerie¹. A l'instar de celui-ci nous avons travaillé sur une notion de taux d'intérêt écologique à la marge des optima. Nous avons, en plus de l'approche asymptotique, réussi à obtenir numériquement des courbes des taux d'intérêt écologique, à la fois au comptant et forward. L'on répondra donc en particulier à la question fondamentale de l'horizon d'application des résultats asymptotiques sur les taux d'intérêt écologiques. Aussi nous montrerons que dans certaines conditions l'utilisation de taux d'intérêt négatifs à l'horizon d'un siècle est parfaitement fondée.

*Un remerciement tout particulier doit être accordé à J.-M. Lasry pour les conditions dans lesquelles il nous a toujours accueilli et pour le caractère fructueux des échanges qui ont été les nôtres. Nous remercions aussi R. Guesnerie pour les discussions sur son article fondateur et sur sa manière d'envisager la problématique.

¹Paris School of Economics - Collège de France

Table des matières

1	Taux d'intérêt écologique dans un modèle à deux biens	3
1.1	Fonction d'utilité et spécification du problème	3
1.2	Optimisation sous contraintes	4
1.3	Solution et croissance de la consommation	5
1.4	Taux d'intérêt écologique	6
1.4.1	Définition	6
1.4.2	Calcul sous l'hypothèse $H1$	6
1.4.3	Calcul sous l'hypothèse $H2$	9
1.5	Conclusions et remarques sur le modèle	10
2	Construction de courbes des taux	11
2.1	Motivation	11
2.2	Méthodologie	11
2.3	Courbes des taux et analyse	13
3	Compléments sur les taux d'intérêt écologique : les modèles stochastiques	18
3.1	Motivation	18
3.2	Un modèle à fin prématurée	18
3.2.1	Présentation du modèle	18
3.2.2	Résolution du modèle et taux d'intérêt écologiques	18
3.2.3	Conclusion et remarques sur le modèle	19
3.3	Un modèle à catastrophes	20
3.3.1	Présentation du modèle	20
3.3.2	Résolution du modèle et taux d'intérêt écologiques	20
3.3.3	Conclusion et remarque sur le modèle	22

Introduction

La question du taux d'actualisation à utiliser dans le cadre des projets ayant pour objectif d'améliorer la qualité environnementale est un problème qui bien que crucial reste largement sans réponse dans la littérature économique. Comme le fait remarquer Roger Guesnerie dans [1] le calcul économique traditionnel avec des taux de 2% à 10% "écrase" tant et si fortement le futur qu'il semble incompatible avec le développement durable dans sa définition la plus simple : "répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire les leurs". L'objet de l'article de Roger Guesnerie publiée en 2004 (voir [1]) et de celui-ci qui s'inscrit dans une parfaite filiation et de permettre une réconciliation entre calcul économique et développement durable.

1 Taux d'intérêt écologique dans un modèle à deux biens

1.1 Fonction d'utilité et spécification du problème

Nous allons nous placer dans un modèle déterministe de choix intertemporels à la Ramsey. La prise en compte de la problématique écologique doit se faire dès le choix de la fonction d'utilité en considérant qu'un agent représentatif maximise son utilité intertemporelle par le biais d'un choix dans son flux de consommation de biens *matériels* et d'un choix dans son flux de *consommation* de biens environnementaux. Pour ce faire, nous avons retenu le choix de Roger Guesnerie en prenant une fonction CES de la forme suivante² :

$$u(c_t, e_t) = \frac{\left[\left(c_t^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + e_t^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \right]^{1-\sigma'}}{1-\sigma'}$$

Symbole	Description
c_t	Consommation du bien <i>matériel</i> en t
e_t	Consommation du bien environnemental en t
σ	Elasticité de substitution entre les deux types de bien
σ'	Elasticité de substitution intertemporelle

Remarques :

- Le cas $\sigma = 1$ correspond au cas Cobb-Douglas équipondéré que nous évoquerons succinctement par la suite.
- Le cas $\sigma' = 1$ revient classiquement à prendre la fonction \ln

²Le choix de la fonction d'utilité est fondamental dans la suite. Il guide bon nombre des résultats que nous allons démontrer et pose un véritable problème intellectuel au sens où la *discontinuité* de la nature de la fonction d'utilité utilisée au passage par $\sigma = 1$ est à l'origine d'une discontinuité conceptuelle dans la nature de l'économie, comme nous le verrons.

Notre agent représentatif va donc maximiser une utilité intertemporelle de la forme classique suivante :

$$U(c, e) = \sum_{t=0}^{\infty} \exp(-\rho t) u(c_t, e_t)$$

où ρ est classiquement le taux d'escompte psychologique³.
Les contraintes de l'agent sont de deux types :

Financières et matérielles : $a_{t+1} = \exp(r)a_t + y_t - c_t$, où a_t représente le stock de richesse de notre individu et y_t est le flux de production, ici exogène⁴.

Environnementales : La qualité "disponible" du bien environnemental est finie à chaque période et exogène. Nous ferons d'ailleurs par la suite deux hypothèses sur la qualité "disponible" :

$$\begin{cases} H1 : \text{Constance,} & e_t \leq E \\ H2 : \text{Epuisement exponentiel au taux } g', & e_t \leq E \exp(-g't) \end{cases}$$

1.2 Optimisation sous contraintes

Pour résumer les paragraphes précédents, notre agent doit donc résoudre un problème d'optimisation sous contraintes qui sous l'hypothèse H1 est de la forme suivante :

$$\begin{cases} \text{Max}_{c_t, e_t} \sum_{t=0}^{\infty} \exp(-\rho t) u(c_t, e_t) \\ \text{s.c.} \begin{cases} a_0 \text{ connu} \\ a_{t+1} = \exp(r)a_t + y_t - c_t \\ e_t \leq E \end{cases} \end{cases}$$

Le lagrangien du problème s'écrit :

$$\mathcal{L} = \sum_{t=0}^{\infty} \exp(-\rho t) [u(c_t, e_t) + \lambda_t (\exp(r)a_t + y_t - c_t - a_{t+1}) + \mu_t (E - e_t)]$$

On a donc en écrivant les conditions du premier ordre :

³Nous considérerons aussi dans la suite, sans que cela soit rappelé, que $\rho < r$. Il s'agit là d'hypothèses extrêmement classiques. On impose aussi pour de pures raisons de convergence que $(1 - \sigma')r < \rho$. On remarquera en particulier que pour $\sigma' > 1$ on peut s'autoriser à prendre des taux d'escompte psychologiques négatifs

⁴Il peut paraître surprenant de prendre un taux d'intérêt exogène et en particulier indépendant de l'accumulation de richesse mais il y a une véritable raison à cela. Pour qui est habitué aux modèles de croissance, le fait de faire dépendre r de l'accumulation de richesse, ou plutôt de capital, en l'égalisant à la productivité marginale du capital - il conviendrait dans ce cas d'endogénéiser aussi le produit - ne permet pas, du fait des rendements décroissants (sauf à considérer un modèle AK), d'obtenir une croissance endogène, pourtant "indispensable" à notre modèle. Si l'on consulte les modèles les plus célèbres sur la croissance endogène comme par exemple celui de Romer sur la croissance horizontale, on voit que l'on peut considérer r comme déterminé, non sur le marché du capital, mais par des équations de type *Research Arbitrage* c'est-à-dire résultant d'un "équilibre" au sein du secteur de la R&D.

$$\begin{cases} \partial_{c_t} \mathcal{L} = 0 \iff \partial_c u(c_t^*, e_t^*) = \lambda_t \\ \partial_{a_{t+1}} \mathcal{L} = 0 \iff \lambda_{t+1} \exp(r - \rho) = \lambda_t \\ \partial_{e_t} \mathcal{L} = 0 \iff \partial_e u(c_t^*, e_t^*) = \mu_t \end{cases}$$

1.3 Solution et croissance de la consommation

La fonction u étant une fonction d'utilité répondant aux hypothèses usuelles on voit aisément que l'optimum va être atteint pour $e_t^* = E$. Aussi, comme l'on considère que $\exp(r - \rho) > 1$ ($\rho < r$), on voit que λ_t et donc $\partial_c u(c_t^*, E)$ est une suite décroissante (qui tend vers 0), ce qui signifie que la consommation c_t^* croît et tend vers l'infini.

Nous avons donc un sentier de croissance c_t^* solution de notre problème de maximisation caractérisé par :

$$\partial_c u(c_t^*, E) = \lambda_t = \frac{\lambda_0}{\exp((r - \rho)t)}$$

soit, après calculs,

$$c_t^{*\frac{1}{\sigma}} \left[c_t^{*\frac{\sigma-1}{\sigma}} + E^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{1-\sigma\sigma'}{\sigma-1}} = \frac{\lambda_0}{\exp((r - \rho)t)}$$

Pour trouver le taux de croissance de la consommation on voit clairement après examen de la formule précédente qu'il faut séparer deux cas.

– Le cas $\sigma > 1$:

$$\begin{aligned} c_t^{*-\sigma'} &\sim_{\infty} \frac{\lambda_0}{\exp((r - \rho)t)} \\ \ln\left(\frac{c_{t+1}^*}{c_t^*}\right) &\sim_{\infty} \frac{r - \rho}{\sigma'} \end{aligned}$$

On a donc un taux de croissance asymptotique de la consommation de la forme (à la Keynes-Ramsey) suivante :

$$g_{\infty} = \frac{r - \rho}{\sigma'}$$

– Le cas $\sigma < 1$:

$$\begin{aligned} c_t^{*-\frac{1}{\sigma}} &\sim_{\infty} \frac{\lambda_0}{E^{\frac{1}{\sigma}-\sigma'} \exp((r - \rho)t)} \\ \ln\left(\frac{c_{t+1}^*}{c_t^*}\right) &\sim_{\infty} \sigma(r - \rho) \end{aligned}$$

On a donc un taux de croissance asymptotique de la consommation de la forme suivante :

$$g_{\infty} = \sigma(r - \rho)$$

Le cas $\sigma = 1$ correspond au cas Cobb-Douglas où la fonction d'utilité est $u(c_t, e_t) = \frac{(c_t^{\frac{1}{2}} e_t^{\frac{1}{2}})^{1-\sigma'}}{1-\sigma'}$ et les calculs se mènent comme précédemment avec un taux de croissance asymptotique $g_\infty = \frac{2(r-\rho)}{1+\sigma'}$

Résumé et analyse :

Cas	Taux de croissance asymptotique	Analyse
$\sigma < 1$	$g_\infty = \sigma(r - \rho)$	Blocage écologique
$\sigma > 1$	$g_\infty = \frac{r-\rho}{\sigma'}$	Cadre usuel à la <i>Keynes-Ramsey</i>
$\sigma = 1$	$g_\infty = \frac{2(r-\rho)}{1+\sigma'}$	Cas Cobb-Douglas, spécifique.

Dans le premier cas, il y a blocage écologique au sens où la faible substituabilité⁵ entre les deux types de bien a un impact sur l'économie à tel point que le taux de croissance de long terme en est modifié.

L'exemple le plus parlant est celui où $\sigma' = 1$. Dans ce cas, et dans un cadre Ramsey à un bien on devrait avoir une croissance asymptotique $g_\infty = r - \rho$. Or ici la formule est valide pour $\sigma \geq 1$ mais la croissance est contrainte à être inférieure dans le cas dit du blocage écologique ($\sigma < 1$) avec un taux de croissance asymptotique $g_\infty = \sigma(r - \rho)$.

1.4 Taux d'intérêt écologique

1.4.1 Définition

Venons-en maintenant au coeur du sujet à savoir aux taux d'intérêt compatibles avec la donnée écologique (appelé plus simplement taux d'intérêt écologique dans la suite). Avant d'en donner une définition dans le cadre de notre modèle rappelons qu'un taux d'intérêt peut toujours être vu comme le prix d'un renoncement à quelque chose à l'instant présent pour retrouver quelque chose convenu d'avance et le plus souvent semblable dans le futur.

Ici le taux d'intérêt écologique de maturité T est simplement la valeur ν_T telle que :

$$\left(\frac{\delta e_T}{-\delta c_0} \right)_{U=U^*} = \exp(\nu_T T)$$

Autrement dit, cela correspond dans les termes du paragraphe précédent au prix d'un renoncement infinitésimal (à la marge de l'optimum) à de la consommation aujourd'hui pour pouvoir consommer un bien d'investissement qui permettra, en T , d'avoir une quantité de bien environnemental supplémentaire ne changeant pas la valeur de l'utilité optimale⁶.

1.4.2 Calcul sous l'hypothèse $H1$

Regardons alors à quoi ressemble les taux d'intérêt écologiques dans notre modèle en considérant que l'on retire du sentier de croissance optimal une quantité infinité-

⁵Un tel cas est dans la réalité tout à fait probable.

⁶On notera qu'une définition plus en phase avec la notion classique de taux d'intérêt (ou les biens aux deux périodes sont de même nature) serait telle que $\left(\frac{\delta e_T}{-\delta e_0} \right)_{U=U^*} = \exp(\nu_T T)$. Ces deux définitions sont en fait équivalentes asymptotiquement comme cela pourra se voir dans les pages qui suivent.

simale δc_0 de consommation en 0 pour permettre un accroissement infinitésimal de la consommation du bien environnemental en T .

$$\begin{aligned} & U(c^* - \delta c_0, e^* + \delta e_T) - U(c^*, e^*) \\ &= [u(c_0^* - \delta c_0, E) - u(c_0^*, E)] + \exp(-\rho T)[u(c_T^*, E + \delta e_T) - u(c_T^*, E)] \\ &= -\delta c_0 \partial_c u(c_0^*, E) + \exp(-\rho T) \delta e_T \partial_e u(c_T^*, E) \end{aligned}$$

On a donc :

$$\begin{aligned} \exp(\nu_T T) &= \frac{\partial_c u(c_0^*, E)}{\exp(-\rho T) \partial_e u(c_T^*, E)} \\ \exp(\nu_T T) &= \frac{c_0^{*\frac{1}{\sigma}} \left[c_0^{*\frac{\sigma-1}{\sigma}} + E^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{1-\sigma\sigma'}{\sigma-1}}}{\exp(-\rho T) E^{-\frac{1}{\sigma}} \left[c_T^{*\frac{\sigma-1}{\sigma}} + E^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{1-\sigma\sigma'}{\sigma-1}}} \end{aligned}$$

Grâce à l'étude sur les taux de croissance de long terme dans notre modèle nous sommes capables de déterminer à l'instar de Roger Guesnerie un taux d'intérêt écologique de long terme en considérant la valeur :

$$\nu_\infty = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \ln \left(\frac{c_0^{*\frac{1}{\sigma}} \left[c_0^{*\frac{\sigma-1}{\sigma}} + E^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{1-\sigma\sigma'}{\sigma-1}}}{\exp(-\rho T) E^{-\frac{1}{\sigma}} \left[c_T^{*\frac{\sigma-1}{\sigma}} + E^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{1-\sigma\sigma'}{\sigma-1}}} \right)$$

On a donc avec les notations habituelles :

$$\nu_\infty = \rho - \frac{1 - \sigma\sigma'}{\sigma - 1} \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \ln \left[c_T^{*\frac{\sigma-1}{\sigma}} + E^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]$$

Ainsi, dans le cas du blocage écologique ($\sigma < 1$) on a le résultat très intéressant $\nu_\infty = \rho$: le taux d'intérêt écologique de long terme n'est autre que le taux d'actualisation psychologique, i.e. la préférence pour le présent.

Dans le cas $\sigma > 1$ on a par contre (en utilisant un corollaire du théorème de Césaro) que $\nu_\infty = \rho - \left(\frac{1}{\sigma\sigma'} - 1\right)(r - \rho) = \left(1 - \frac{1}{\sigma\sigma'}\right)r + \frac{1}{\sigma\sigma'}\rho$.

On remarquera ici que ce taux de long terme peut prendre, selon les valeurs de σ , des valeurs inférieures à ρ mais que l'expression reste positive dans tous les cas puisque l'on s'est restreint au cas $\rho > r(1 - \sigma')$ sans quoi le modèle ne serait pas valide.

En appliquant les méthodes précédentes au cas Cobb-Douglas on trouve un résultat encore une fois très spécifique. On peut résumer les taux d'intérêt écologiques de long terme dans le tableau suivant :

Cas	Taux d'intérêt écologique de long terme
$\sigma < 1$	ρ
$\sigma > 1$	$\left(1 - \frac{1}{\sigma\sigma'}\right)r + \frac{1}{\sigma\sigma'}\rho$
$\sigma = 1$	$\rho - \frac{1-\sigma'}{1+\sigma'}(r - \rho)$

A titre illustratif, regardons comment évolue ce taux d'intérêt écologique (asymptotique) en fonction de σ . Il existe en fait trois cas selon les valeurs de σ' . Nous avons pris dans les graphiques qui suivent $\rho = 1\%$ et $r = 4\%$.

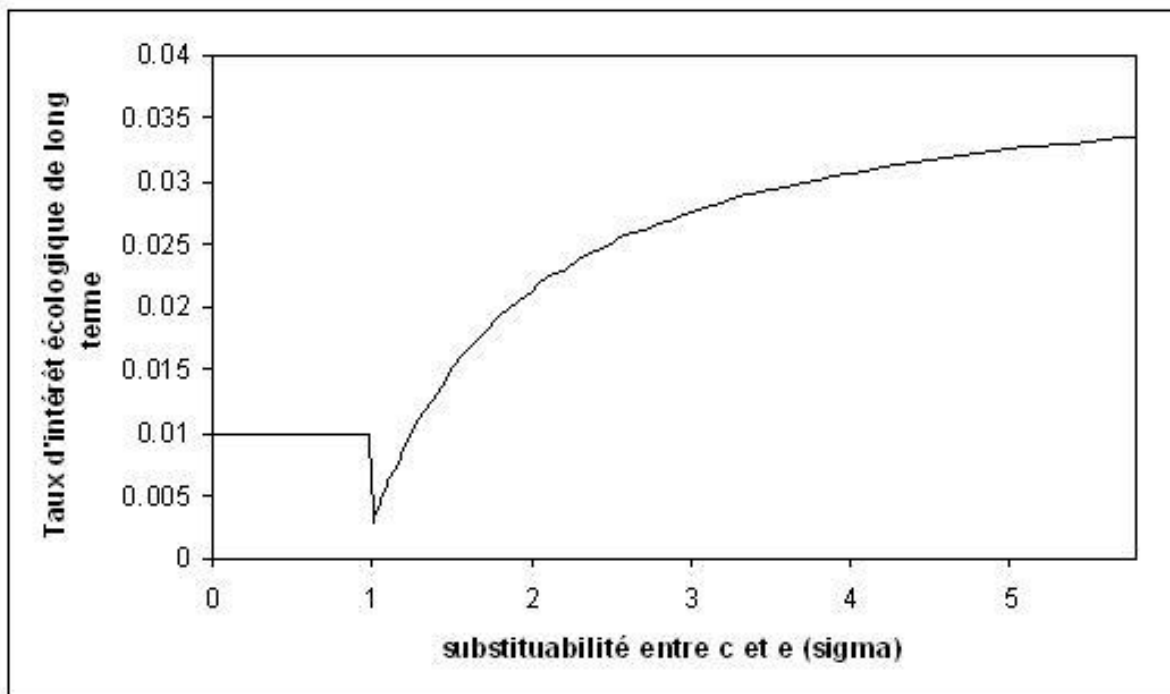


FIG. 1 – Evolution avec σ de la variable ν_∞ , cas $\sigma' = 0.8 < 1$

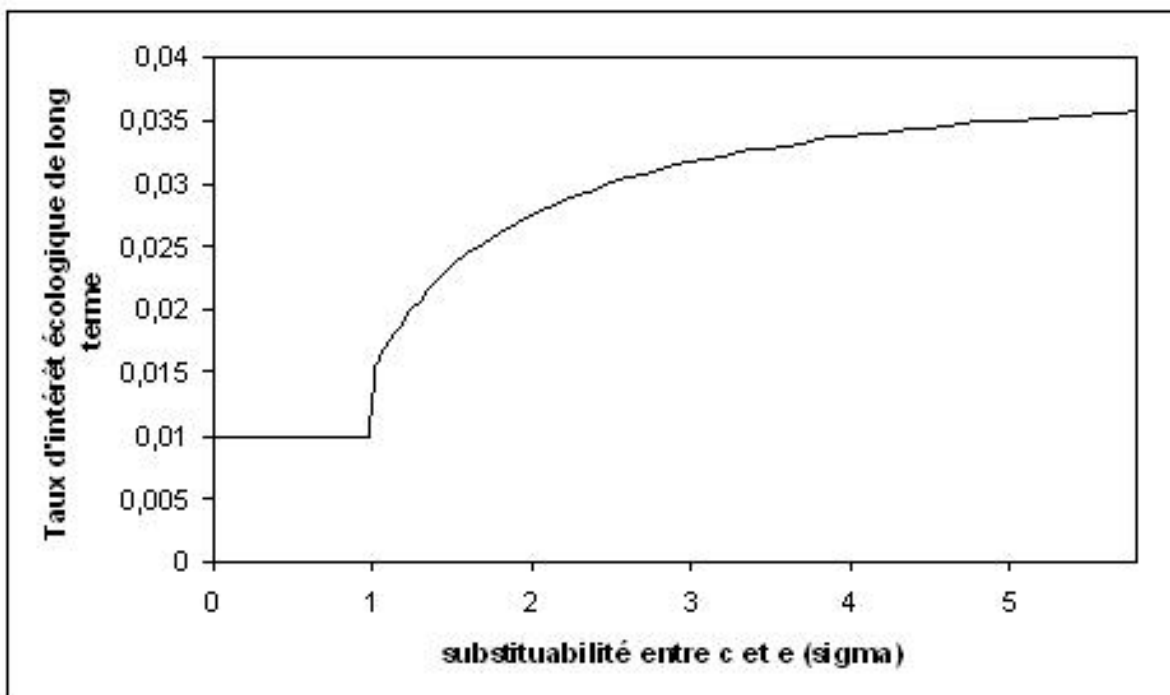


FIG. 2 – Evolution avec σ de la variable ν_∞ , cas $\sigma' 1.2 > 1$

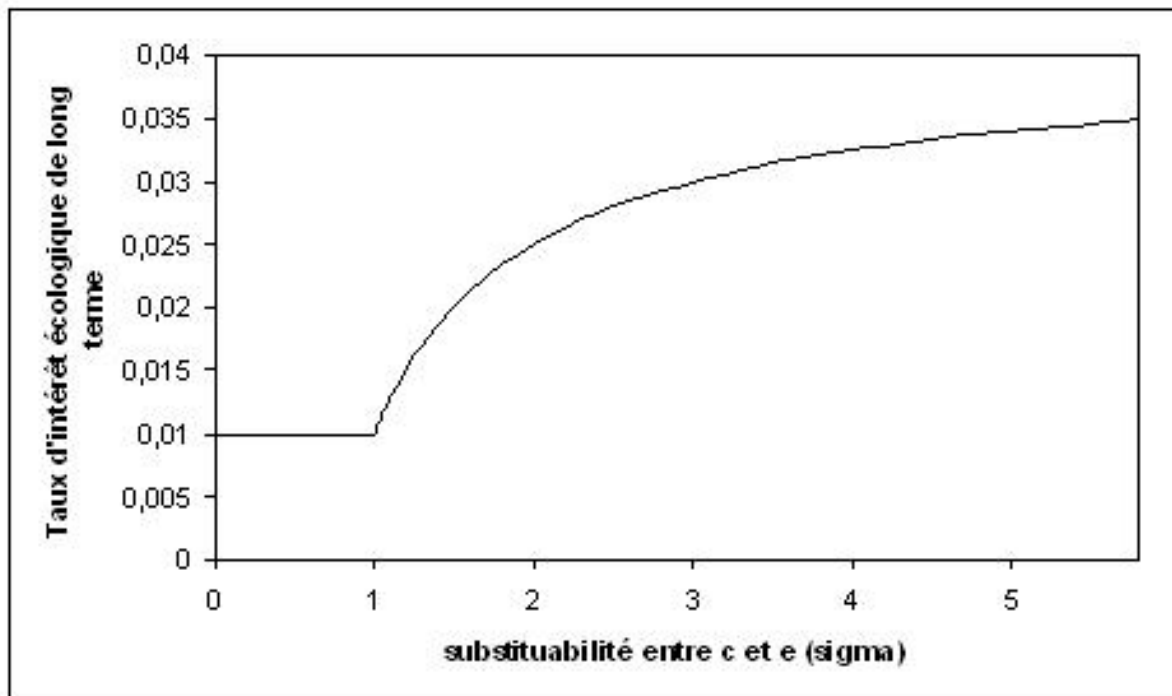


FIG. 3 – Evolution avec σ de la variable ν_∞ , cas $\sigma' = 1$

On observe, et c'est là l'un des problèmes du modèle, une discontinuité dans les valeurs de ν_∞ dès que $\sigma' \neq 1$. De plus, même si $\sigma' = 1$, la fonction n'est pas régulière et présente un point anguleux.

Passer de $\sigma < 1$ à $\sigma > 1$ représente donc, quoi qu'il arrive, un changement important dans la nature de la fonction d'utilité qui influence directement la nature des résultats obtenus.

1.4.3 Calcul sous l'hypothèse H2

Revenons maintenant sur l'hypothèse H2 introduite plus haut stipulant que la qualité de la ressource environnementale décroît exponentiellement au taux g' . Cette hypothèse qui correspondrait plus, en terme de disponibilité de la ressource, à l'évolution d'un bien épuisable, telle une matière première, a une certaine pertinence dans notre contexte si l'on considère que la qualité du bien environnemental se dégrade à mesure que le temps passe du fait par exemple de diverses pollutions⁷.

Le programme d'optimisation se résout de manière similaire⁸ et l'on trouve pour les

⁷D'aucuns pourraient voir là une modélisation très réductrice puisque beaucoup d'air pollué ne saurait être équivalent (au sens de l'utilité) à un peu d'air pur mais nous pensons dans un souci de simplicité que le modèle ainsi spécifié est digne d'intérêt.

⁸Il y a néanmoins quelques difficultés supplémentaires que nous pouvons évoquer, ces difficultés résidant principalement dans le fait de montrer que c_t^* tend vers $+\infty$. Tout d'abord, il nous faut supposer que g' est suffisamment petit et nous pouvons montrer, sous des hypothèses convenables pour g' , que la seule valeur d'adhérence de c^* est $+\infty$ après quelques calculs. Une fois ce résultat acquis nous avons bien sûr que la suite tend vers l'infini et nous pouvons procéder comme précédemment.

taux de croissance les résultats suivants⁹ :

Cas	Taux de croissance asymptotique
$\sigma < 1$	$g_\infty = \sigma(r - \rho) - g'(1 - \sigma\sigma')$
$\sigma > 1$	$g_\infty = \frac{r - \rho}{\sigma'}$

Ces calculs faits, nous pouvons par la même méthode que précédemment dériver les taux d'intérêt écologiques de long terme qui sont modifiés par l'épuisement exponentiel de la qualité du bien environnemental dans tous les cas. Le tableau suivant résume les valeurs obtenues :

Cas	Taux d'intérêt écologique de long terme
$\sigma < 1$	$\rho - \sigma'g'$
$\sigma > 1$	$(1 - \frac{1}{\sigma\sigma'})r + \frac{1}{\sigma\sigma'}\rho - \frac{g'}{\sigma}$

Autrement dit, les taux d'intérêt écologiques de long terme sont diminués par l'existence du phénomène d'épuisement, et ce d'autant plus que la vitesse dudit épuisement est élevée. La raison d'être de ce phénomène est simple : le sacrifice consenti par l'individu est moins important lorsqu'il permet de consommer un bien qui n'est disponible qu'en petite quantité. C'est une simple application de la décroissance de l'utilité marginale eu égard à la variable e .

Aussi, conséquence intéressante des calculs sous l'hypothèse $H2$, les taux d'intérêt écologiques de long terme peuvent tout à fait être négatifs dans ce contexte. Par exemple, dans le cas du blocage écologique ($\sigma < 1$), si $\rho \simeq 0$ on voit que le taux d'intérêt écologique de long terme est environ $-\sigma'g' < 0$.

1.5 Conclusions et remarques sur le modèle

Si notre approche est légèrement différente de celle de Roger Guesnerie puisque nous endogénéisons notamment le taux de croissance, le modèle déterministe présenté ici est en accord avec les résultats de ce dernier¹⁰. Fait rassurant qui plus est, notre endogénéisation du taux de croissance par le truchement d'un taux d'intérêt exogène à l'accumulation de richesse est compatible avec l'approche de la croissance endogène par la diversité développée par Romer (à condition de spécifier le taux d'intérêt adéquat, déterminé par une équation de *Research Arbitrage* dans le secteur de la R& D).

En outre, notre modèle a comme celui développé par Roger Guesnerie un inconvénient majeur : le fait qu'il y ait une importante discontinuité entre le cas du blocage écologique et celui "à la Ramsey" est à notre avis, et en accord avec Roger Guesnerie, un problème majeur. De notre point de vue un modèle sans discontinuité serait certainement plus satisfaisant intellectuellement.

Ce modèle permet de relativiser l'argument employé par certains à savoir qu'il est peu utile de transférer de l'utilité dans le futur sachant que les générations qui en profiteront seront plus riches que celles vivant aujourd'hui, du fait de la croissance. En effet, si ce raisonnement était juste, le taux d'intérêt écologique de long terme serait une fonction croissante (disons strictement croissante) du taux de croissance asymptotique. Or ceci est faux dans notre modèle, de manière évidente dans le cas

⁹On omet le Cas Cobb-Douglas qui n'a guère d'intérêt et reste spécifique.

¹⁰Pour le cas de l'hypothèse $H2$, nous trouvons un résultat quelque peu différent.

du blocage écologique puisque ν_∞ est indépendant de g_∞ , et à condition que $\sigma < \frac{1}{\sigma'}$ dans le second cas¹¹ c'est-à-dire tant que la substituabilité entre c et e reste limitée¹². On voit ici qu'un modèle plus satisfaisant intellectuellement devrait "lisser" les taux d'intérêt écologiques de long terme et faire en sorte que ces taux soient continûment dépendant des paramètres du modèle (σ, g_∞, \dots) comme c'est le cas sur la demi-droite ouverte $(1, +\infty)$.

Une autre question qui se pose et à laquelle nous répondrons par la suite est la vitesse de convergence des taux d'intérêt écologiques vers leur limite de long terme. Les résultats mis en avant jusqu'alors se sont en effet concentrés sur le très long terme sans en donner une quelconque définition. Savoir si nos résultats asymptotiques s'appliquent à un siècle ou à plusieurs milliers d'années semble être chose importante pour toute application pratique.

Aussi, nous nous sommes pour l'instant placés dans un cadre déterministe et il pourrait paraître logique de prime abord (nous reviendrons sur ce fait) que les résultats soient modifiés dans un cadre stochastique où l'état du monde à long terme est incertain. Pourquoi, en effet, transmettre de l'utilité à long terme si l'on n'est pas sûr qu'il y aura des individus pour profiter de ce transfert ?

L'objet des paragraphes suivants est entre autres de traiter de ces points.

2 Construction de courbes des taux

2.1 Motivation

Comme nous l'avons précisé plus haut, la théorie développée par Roger Guesnerie et reprise dans un cadre un peu différent dans les paragraphes précédents traite de la notion de taux d'intérêt écologique en dérivant des résultats asymptotiques, c'est-à-dire en se concentrant sur le très long terme. L'une des motivations des simulations numériques que nous avons réalisées est d'avoir une idée de la vitesse de convergence des taux d'intérêt écologiques vers leur limite de long terme afin de connaître à quel horizon les résultats sont approximativement valides.

En outre, connaître la valeur des taux d'intérêt écologiques en fonction de la maturité à laquelle ils s'appliquent permet d'obtenir, à l'instar de ce à quoi nous sommes habitués sur les marchés financiers, des courbes des taux (au comptant mais aussi forward) dont les *formes* peuvent être étudiées.

2.2 Méthodologie

Nous avons pu construire un algorithme simulant les choix intertemporels d'un individu représentatif dans notre modèle à deux biens.

Nous avons simulé ces choix grâce aux conditions du premier ordre du programme de maximisation sous l'hypothèse $H1$, ces choix dépendant des paramètres du modèle que sont σ, σ', E, r et ρ ainsi que du multiplicateur de Lagrange λ_0 qui pourrait être

$$^{11}\nu_\infty = \rho - \frac{1-\sigma\sigma'}{\sigma-1} \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \ln \left[c_T^* \frac{\sigma-1}{\sigma} + E \frac{\sigma-1}{\sigma} \right] = \rho - \frac{1-\sigma\sigma'}{\sigma} g_\infty$$

¹²Evidemment si la substituabilité entre e et c est très grande le raisonnement souvent entendu dont nous parlions plus haut reste valide.