

Les Cahiers de la Chaire / N°23

L'économie du principe de précaution

Olivier Guéant



CHAIRE

Finance & Développement Durable

L'économie du principe de précaution¹

Olivier Guéant

Introduction

La loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, (Loi n 95-101) s'inspire, en France, du principe de précaution selon lequel « l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement acceptable ». Ce principe de précaution a été en quelque sorte consacré puisqu'il a maintenant valeur constitutionnelle via l'introduction de la charte de l'environnement dans le préambule de la constitution française en mars 2005.

Le débat concernant ce principe de précaution porte le plus souvent sur le terrain scientifique puisqu'il a pour but de définir les réponses appropriées pour faire face à un danger dont la réalité (ou l'intensité) est incertaine et repose le plus souvent sur un faisceau de preuves ou de modèles scientifiques plus ou moins détaillés. Dans le cas de la protection environnementale et du réchauffement climatique qui nous intéresse, le débat politique fait écho au débat scientifique et doit amener à la prise de décisions politiques coercitives en vue de protéger l'environnement et l'humain.

Si la communauté scientifique et la sphère politique tiennent le haut du pavé dans ce débat, l'économiste semble étrangement absent alors même que le principe de précaution, selon le texte de loi rappelé ci-dessus, doit aboutir à des mesures ayant un « coût économiquement acceptable ». Cela est d'autant plus paradoxal que l'enjeu économique est en fait primordial puisqu'il s'agit avant tout de donner un sens à la dernière partie de la définition qui est pour ainsi dire le cœur du principe de précaution dans son application politique. Nous nous proposons donc, dans cet article de vulgarisation, de fournir une méthodologie permettant de donner un prix à une politique environnementale, tout en revisitant l'approche classique de pricing, c'est-à-dire l'approche financière ou actuarielle selon le point de vue, qui n'est pas ici adaptée.

¹ Cet article de vulgarisation est essentiellement basé sur une petite partie de l'article [6] mais se veut accessible à tout un chacun en dépouillant au maximum le formalisme mathématique et le cadre économique qui est celui du calcul et de l'étude des *environmental discount rates* et de leur application.

Nécessité de revisiter l'approche classique

La valorisation de politiques économiques intertemporelles tenant compte des incertitudes présentes est une question qui semble classique à l'économiste, dont l'une des missions est de permettre l'évaluation des biens les uns par rapport aux autres. Cependant, en matière d'environnement, les problèmes posés sont plus complexes, et ce pour plusieurs raisons. Tout d'abord, les biens et les ressources qui doivent être évalués sont le plus souvent des biens publics et, en matière d'environnement, des biens non marchands. Ensuite, car cette première objection relativement triviale n'est pas la seule, le *modus operandi* classique des économistes n'est pas forcément adapté. En effet, celui-ci repose sur la notion de fonction d'utilité, fonction d'utilité que l'on peut supposer être celle d'un planificateur bienveillant dans le cas des réformes environnementales qui sont globales.

En pratique, on sait qu'il convient de calibrer au mieux une fonction d'utilité résumant parcimonieusement les préférences en se focalisant sur des paramètres d'intérêt (élasticités de substitutions entre les biens, élasticité de substitution intertemporelle, taux de préférence pour le présent, ...), – et l'on sait déjà la difficulté inhérente à ce type d'évaluation –. Or, quand bien même une fonction d'utilité pourrait être savamment extraite de données complexes relatives aux préférences des agents et donc d'un planificateur bienveillant, quelle serait la validité d'une telle fonction d'utilité pour juger d'une modification radicale de l'environnement ou d'un choc économique massif consécutif à la raréfaction soudaine d'une matière première difficilement substituable ?

Si la première objection paraît contestable car l'on peut toujours tenter de construire une fonction d'utilité ad hoc prenant en compte des biens immatériels, quitte à calibrer ensuite sur des données imparfaites, la seconde porte sur le fondement de la rationalité économique : que sait-on en effet de l'utilité d'un agent dans un autre contexte que le contexte actuel et, par delà, car c'est là l'écueil le plus grand, un agent donné sait-il, lui-même, quelles seraient ses préférences dans un univers radicalement modifié ?

Si l'on applique ces idées à l'environnement, il est possible de créer un modèle qui tienne compte d'une élasticité de substitution (certainement faible) entre un bien de consommation

agrégé et un bien environnemental, préalablement défini². En compliquant quelque peu le modèle, on obtiendrait une fonction d'utilité qui serait une bonne approximation de la fonction d'utilité réelle des agents, mais une approximation locale. En l'absence d'événements extrêmes et donc de données personne n'est capable de connaître une approximation, même très imparfaite, de la fonction d'utilité d'un agent ou de la valeur de l'élasticité de substitution considérée ci-dessus à la suite d'un tel événement extrême, du fait même du caractère extrême de l'événement en question.

Cette remarque incite à reconsidérer l'analyse économique coûts/bénéfices en environnement aléatoire telle qu'elle est habituellement faite. L'analyse du risque consiste en effet le plus souvent à assigner des préférences, donc une fonction d'utilité, aux agents et à évaluer l'impact en terme d'utilité d'un événement de gravité aléatoire, dont la probabilité d'occurrence est évaluée par ailleurs. En finance, et par exemple en gestion de portefeuille, on considère habituellement en effet l'impact sur l'utilité d'un épargnant d'un mouvement haussier ou baissier d'un actif en portefeuille, et l'on raisonne à utilité donnée pour en déduire la teneur des portefeuilles optimaux. En assurance, pour fixer une prime, on évalue la disposition à payer d'un agent en fonction de sa fonction d'utilité supposée, que l'on fixe donc, et de la fréquence d'occurrence de l'événement couvert par la police d'assurance.

En résumé, le *modus operandi* classique se décompose en trois étapes que sont :

1. Le choix d'une fonction d'utilité.
2. L'évaluation de la probabilité d'un événement, un dommage par exemple
3. L'évaluation de l'intensité de l'événement en question

Ainsi, si l'on transfère *mutatis mutandis* les outils classiques de l'économiste aux problèmes de développement durable, notamment pour en déduire une forme chiffrée du principe de précaution, on doit choisir une fonction d'utilité idoine et dans le cas où l'on prendrait une fonction d'utilité adaptée au contexte actuel, on aboutirait toujours à des conclusions caduques pour une raison simple : la fonction d'utilité est inadaptée.

On voit dès lors que si l'analyse du risque met classiquement l'emphase sur une discussion autour des probabilités de l'événement considéré et relègue la question de la fonction d'utilité

² L'article de Roger Guesnerie dans cet ouvrage, par exemple, et plus précisément dans la première partie « Ecological Intuition and cost-benefit analysis » jette les bases d'un modèle à deux biens, modèle qui est largement utilisé dans [6, 7] et qui inspire les propos de ce texte.

à une question sans trop d'importance, en matière d'environnement, la question est en premier lieu de discuter la fonction d'utilité. Plus précisément, il convient de discuter la probabilité de telle ou telle fonction d'utilité, car l'on peut en effet reconsidérer la notion de rationalité et partir du principe que l'agent lui-même, ou le planificateur bienveillant qui le représente, probabilise sa fonction d'utilité du fait de sa propre ignorance en matière de préférences lorsqu'il s'agit d'évaluer une situation aux antipodes de la situation présente.

Cette approche quelque peu hétérodoxe est d'autant plus justifiable que, si l'on en croit les études et même celles des plus sceptiques, la question n'est pas tant de savoir si des bouleversements en matière d'environnement vont se produire mais plutôt de savoir quelle sera leur intensité afin de minimiser l'impact sur ce que les économistes nomment le bien-être social, dont l'évaluation est ici l'enjeu majeur... la fonction d'utilité du planificateur bienveillant n'étant rien d'autre ici qu'une représentation du bien-être social.

L'influence d'un aléa sur les préférences

Déterminer un coût économiquement acceptable – ce qui sous-entend le plus souvent acceptable par nous et par les générations futures – revient donc tout d'abord à considérer une distribution de probabilités dans l'espace des fonctions d'utilité et à supposer que la fonction d'utilité des agents après un événement est l'une des fonctions d'utilité considérées. En ce qui concerne l'environnement, qui sera notre exemple d'application, l'événement n'a même pas besoin d'être extrême pour que cette méthodologie soit indispensable. La désutilité de la pollution fut certainement une découverte au début de l'ère industrielle dans les grandes villes et la fonction d'utilité des agents ne tenait pas compte, jusque là (il s'agit là, bien évidemment, d'un anachronisme humoristique, le concept de fonction d'utilité en tant que tel étant plus tardif, bien que l'utilitarisme, comme philosophie morale soit, elle, contemporaine du XIX^e siècle), du bien environnemental puisque celui-ci, public, était disponible en quantité constante. De même, si le réchauffement climatique a pour effet une montée des eaux, même faible, nombreux seront les agents qui découvriront l'importance de la variable environnementale dans leur fonction d'utilité. Concrètement, cette découverte se matérialiserait par exemple par l'absence de réponse précise avant l'événement considéré à la question « combien seriez-vous prêt à payer pour faire descendre le niveau moyen des mers de 2 cm si la mer montait de 20 cm » alors qu'après ladite montée des eaux, une telle question trouverait des réponses passionnées, du fait de l'expérience.

Pour répondre à cette question du choix de la fonction d'utilité ou plutôt, nous l'avons vu, de l'influence du choix d'une mesure de probabilité particulière sur « l'espace des fonctions d'utilités », nous allons considérer un exemple simple qui est celui développé dans [6] et qui consiste en un modèle parcimonieux adapté à l'évaluation de politiques environnementales. Nous considérons deux biens, un bien de consommation et un bien environnemental, et nous supposons que les agents ne savent pas, avant l'occurrence d'un choc sur le bien environnemental – choc que nous supposons connu à une date future pour simplifier et pour insister spécifiquement sur les aspects d'aléa sur l'utilité – quelle est l'élasticité de substitution entre les deux biens pris en compte dans leur fonction d'utilité. Cette incertitude sur le paramètre d'élasticité de substitution, que nous supposons résumer la fonction d'utilité (en réalité nous prenons une fonction d'utilité CES, à élasticité de substitution constante entre les deux biens à une période donnée, et nous rajoutons, du fait du caractère intertemporel, une élasticité de substitution intertemporelle), disparaîtra avec la survenue du choc et l'on saura, en même temps que l'agent lui-même, supposé être, rappelons-le, dans l'ignorance de ses préférences eu égard à cette élasticité de substitution, si celle-ci était, et est donc, importante ou faible.

Pour simplifier le propos, nous supposons qu'un agent, que l'on voit ici comme un planificateur bienveillant, ne sait pas s'il est « écologiste » ou « économiste », c'est-à-dire s'il aura, respectivement, une élasticité de substitution faible et sera donc très demandeur de bien environnemental en cas de baisse de la disponibilité de ce bien ou une élasticité de substitution forte entre les deux types de biens, ce qui correspond à faire des biens environnementaux et des biens de consommations des biens, sinon interchangeables, tout du moins relativement comparables du point de vue de l'utilité.

Une question qui se pose naturellement est alors celle que nous nous posions au début à savoir le prix que le planificateur bienveillant est prêt à payer pour éviter une catastrophe à une période donnée, catastrophe qui endommagerait l'environnement *ad vitam aeternam*. Notons que ce prix représente exactement la disposition à payer du planificateur bienveillant, et donc, si le planificateur représente bien les agents, le prix socialement acceptable, ou « économiquement acceptable » pour reprendre les termes de la loi.

Ce qui est fait dans [6], et nous renvoyons à l'article pour toute la partie technique, permet d'illustrer l'influence des croyances *a priori* concernant la nature de l'élasticité de substitution, c'est-à-dire de la fonction d'utilité si l'on fixe les paramètres liés à

l'intertemporalité. Ci-dessous nous présentons un graphique avec en abscisse la probabilité p d'avoir une utilité à élasticité faible, c'est-à-dire d'être « écologiste », au sens défini plus haut, et en ordonnée, le prix que le planificateur bienveillant serait prêt à payer pour éviter une catastrophe de faible intensité arrivant dans 100 ans mais endommageant pour toujours l'environnement. Comme toujours en économie (rappelons que les économistes raisonnent toujours en prix relatif), ce prix est ramené à un numéraire – qui se doit ici d'être cohérent avec le problème – et nous rapportons donc ce prix à celui que ledit planificateur serait prêt à payer pour éviter une catastrophe de même intensité mais n'affectant l'environnement, aujourd'hui, que durant un an³.

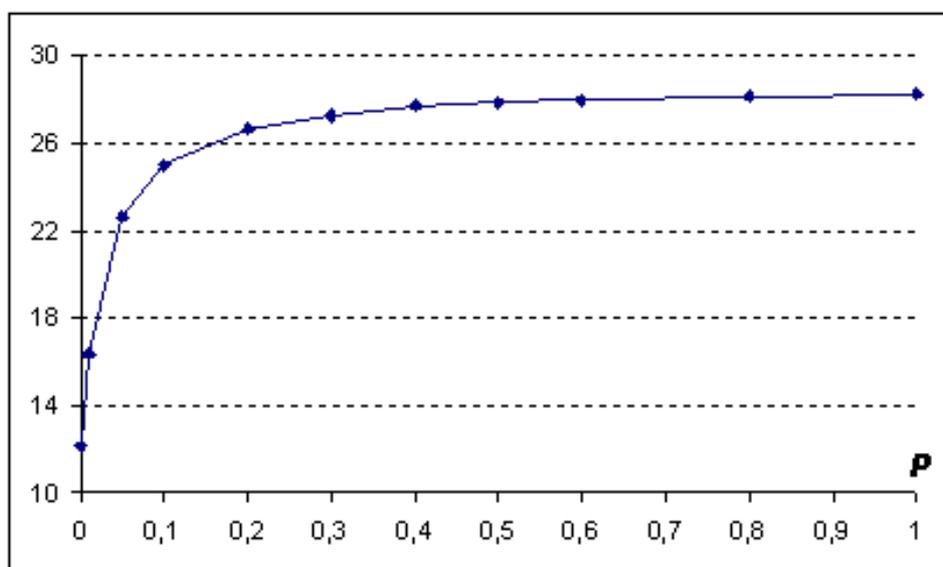


Fig. 1 : Evolution du prix d'un bon perpétuel forward à 100 ans en fonction de p

Note sur le graphique : On suppose dans ce graphique que le taux d'escompte psychologique, c'est-à-dire ici le taux de préférence pour le présent, est de 1%, que le taux d'intérêt est de 3%, que l'élasticité de substitution intertemporelle est de 1,5 et que l'agent représentatif hésite entre une élasticité de substitution entre les deux biens de 0.8 (cas dit de « l'écologiste ») ou une élasticité de substitution de 1.2 (cas dit de « l'économiste »).

Ce graphique porte en lui de nombreuses informations et doit être analysé de la manière suivante. Pour un individu sachant, pour sûr, qu'il est de sensibilité « économique » ($p=0$), le prix d'un bon perpétuel environnemental commençant dans 100 ans est de 12, c'est-à-dire que

³ Le prix que nous considérons est exactement l'analogue, dans un contexte aléatoire quant aux fonctions d'utilité, de la variable m de l'article de Roger Guesnerie présent dans cet ouvrage ; variable m dont certaines valeurs sont tabulées pour des valeurs différentes des paramètres.

le planificateur est prêt à payer un prix 12 fois supérieur au prix qu'il serait prêt à payer pour éviter une catastrophe maintenant mais n'ayant un impact que durant 1 an. Pour un agent sachant, pour sûr, qu'il sera de type « écologiste » lors de la réalisation de l'événement catastrophique, ce multiplicateur passe de 12 à 28. Mais ce qui est marquant dans le graphe n'est pas le rapport entre ces deux chiffres qui est, notons le néanmoins très élevé, mais l'évolution du prix du bon perpétuel lorsque la probabilité p d'avoir une fonction d'utilité attribuant beaucoup d'importance à l'environnement croît. Cette évolution est en effet très rapide lorsque p est proche de 0 ce qui signifie qu'un individu étant pour sûr de type « économiste » a un comportement très différent d'un individu qui doute, même faiblement. A contrario, le simple fait de douter de son type rapproche fortement le planificateur bienveillant d'un agent purement « écologiste », selon notre imparfaite terminologie. C'est cette dimension qui va nous intéresser maintenant.

Comme nous l'avons dit plus tôt, dans le cadre du réchauffement climatique, l'important n'est pas tant de savoir ce qui va se produire mais avant toute chose de savoir quantifier la désutilité provoquée par les conséquences du réchauffement climatique. Le simple fait de ne pas savoir, faute d'expériences, l'importance de la variable environnementale fait que la variable p dans le graphique ci-dessus, ne peut être trop proche ni de 0 ni de 1. Or, comme nous l'avons vu, du simple fait de la forte concavité du prix en fonction de p – concavité que nous formalisons dans l'article [6] – le simple fait de ne pas savoir qui l'on est réellement, au sens des préférences, implique, un comportement quasi-identique à celui d'un individu enclin à payer très cher le bon perpétuel. On voit donc qu'en première approximation, du simple fait du doute, le problème du choix de la fonction d'utilité se ramène non pas à la détermination de la fonction d'utilité des agents aujourd'hui mais à la plus *environment-demanding* des fonctions d'utilités qu'ils pourraient avoir après une catastrophe. Ensuite, la méthodologie classique des actuaires ou des risk analysts peut être utilisée classiquement mais l'on voit que dans un contexte où la rationalité est limitée par l'incapacité à juger de ses propres préférences, ce qui est le cas dans la plupart des problèmes auxquels s'applique le principe de précaution, la première étape qui est celle de la fonction d'utilité est primordiale car elle répond à une logique inédite.

Conclusion

En conclusion, revenons aux termes du texte de loi sur le principe de précaution. Pour le calcul économique, et donc pour la détermination d'un prix acceptable, n'est pas en premier lieu « l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment » sur les dommages potentiels (même si cela est important) mais le doute quant à l'importance de la désutilité desdits dommages. Ce doute doit amener le *risk analyst* à considérer parmi l'ensemble des fonctions d'utilité possibles, le pire cas, en un certain sens, avant d'en venir à considérer la question des probabilités sur l'événement potentiellement nuisible.

En réalité, nous n'avons pas seulement répondu à la question initiale qui était celle de la méthodologie idoine pour déterminer une disposition à payer d'un planificateur bienveillant quant à des améliorations de l'environnement, mais nous avons aussi d'une certaine manière microfondé économiquement un principe de précaution. Le choix que l'on doit faire sur les préférences peut en effet être interprété comme un principe de précaution rationalisé par le calcul économique et non par l'intuition écologique. De ce fait, cette redéfinition utilitariste du principe de précaution redonne tout son sens au « prix économiquement acceptable » mentionné dans la loi du 2 février 1995.

[1] Dasgupta P. (2001), *Human Well-Being and the Natural Environment*, Chapter 6, Oxford University Press.

[2] Gerlagh R. and B.C.C. van der Zwaan (2002) Long-term substitutability between environmental and man-made goods, *Journal of Environmental and Economic Management* 44, p329-345.

[3] Gollier C., B. Jullien and N. Treich (2000) "Scientific Progress and irreversibility : an economic interpretation of the Precautionary Principle" *Journal of Public Economics*, 75; 229-253.

[4] Gollier C. (2008), *Ecological discounting*. Toulouse School of Economics, Working Paper.

[5] Guéant O., Lasry J.-M., Zerbib D.-O. (2007), *Autour des taux d'intérêt écologique*. Cahier de la Chaire Finance et développement durable, 3.

[6] Guéant O., Guesnerie R., and Lasry J.M., *Ecological intuition versus Economic reason*, to appear

[7] Guesnerie R. (2004), Calcul économique et développement durable, *Revue Economique*, 55-63, 363-382.

[8] Heal G. (2006), "Intertemporal Welfare Economics and the Environment", in the *Handbook of Environmental Economics*, Elsevier.

[9] Hoel M., Sterner T. (2007), "Discounting and relative prices", *Climatic Change*.

[10] Hourcade J.-C., Lecoq F. (2002), Incertitude, irréversibilités et actualisation dans les calculs économiques sur l'effet de serre, in *Kyoto et l'économie de l'effet de serre*, La Documentation Française, Complément D.

[11] Lomborg B. (2001), *The Skeptical Environmentalist: Measuring the Real State of the World*, Cambridge University Press.

[12] Milleron J.C., Guesnerie R., Crémieux M. (1978), *Calcul économique et décisions publiques*, La Documentation Française.

[13] Stern N. (2006), *Stern Review on the Economics of Climate Change*.

[14] Weitzman M. (2007) The Stern Review and the economics of climate change, *Journal of Economic literature*, 45, 3, 703-724.

[15] Weitzman, Martin L. (2008) On Modelling and Interpreting the Economics of Catastrophic Climate Change, *American Economic Review* 91 (1) p. 260-271.