



COLLÈGE
DE FRANCE
— 1530 —

Gérer les changements climatiques, promouvoir la croissance, le développement et l'équité

Nicholas Stern

**Titulaire de la chaire Développement durable – Environnement, économie
et société, 2009-2010**

Professeur d'économie à la London School of Economics, chaire I.G. Patel

**Leçon n°2 : L'éthique du changement climatique :
l'environnement, avenir et carences**

Paris, 19 février 2010

Gérer les changements climatiques, promouvoir la croissance, le développement et l'équité

Si un examen approfondi de la part du public constitue un élément central de ce type d'évaluation sociale (comme je pense que c'est le cas), il faut rendre plus explicites les valeurs implicites, plutôt que de les soustraire à l'examen au motif fallacieux qu'elles feraient partie d'une métrique « déjà disponible » que la société pourrait directement utiliser sans plus de cérémonie.

A. K. Sen (1999, p. 80), *Development as Freedom*.

Plan en six parties

- Section 1 : Défis et perspectives éthiques
- Section 2 : Actualiser le futur
- Section 3 : Combiner les risques et l'éthique
- Section 4 : Implications pour les cibles et les allocations
- Section 5 : Retour sur les sceptiques
- Section 6 : Implications pour les indicateurs

Défis et perspectives éthiques : les effets

- L'éthique de la répartition des richesses, du long terme et de la responsabilité se trouve au cœur du problème. Il faut examiner les aspects-clé des effets et des causes du changement climatique qui ont une pertinence éthique.
- **Qui sera affecté et quand ?** (cf. leçon n°1) :
 - Les impacts seront globaux ; les risques concernent tous les pays.
 - Les régions les plus défavorisées sur le plan économique, comme l'Afrique, seront touchées le plus tôt et le plus fortement.
 - Les effets des actions entreprises ne se feront sentir qu'au bout d'une ou deux décennies.
 - Mais ils seront persistants à long terme.

Défis et perspectives éthiques : les effets

- **Ampleur** et **nature** des effets du changement climatique (cf. leçon n°1) :
 - Si rien n'est fait, la géographie physique et humaine pourrait être transformée, puisque les températures auraient, d'ici un siècle environ, une chance sur deux d'augmenter de plus de 5° C par rapport à leur niveau du milieu du XIXe siècle. La planète n'a pas connu de tels niveaux de températures depuis 30 millions d'années.
 - Cause potentielle de migration pour des centaines de millions de personnes dans le monde entier, d'où le risque d'un conflit violent et durable.
 - Tous les aspects de l'existence seraient lourdement affectés : le revenu / la richesse, la santé, l'éducation, l'environnement...
 - Probables bouleversements radicaux des économies, des sociétés et des systèmes politiques.

Défis et perspectives éthiques : les causes

- Le changement climatique a des causes *mondiales*, la *plupart des activités* y contribuent, il vient des actions *passées* et est associé à la *richesse*.
 - Le réchauffement dû à l'émission d'une tonne de gaz à effet de serre ne dépend pas du lieu où les gaz ont été émis.
 - La plupart de nos activités quotidiennes impliquent, directement ou indirectement, l'émission de gaz à effet de serre.
 - Les niveaux de concentration actuels dépendent des émissions passées : l'histoire compte.
 - Au sein d'une communauté donnée, les plus riches émettent en général plus de gaz à effet de serre.
 - Les pays riches sont responsables de la plus grande partie du niveau de concentration actuel.

Défis et perspectives éthiques

- De nombreux pays ont le sentiment d'une « double injustice » : les pays riches sont largement responsables du niveau de concentration, et les pays pauvres seront touchés en premier et le plus fortement.
- Il en va de même pour les populations riches et pauvres au sein des différents pays.
- Les actions passées, présentes et futures sont marquées par d'importants enjeux de responsabilité.
- Questions de valorisation de conséquences qui se manifesteront dans le futur lointain.
- Questions fondamentales des droits et des devoirs des différentes générations.
- Questions relatives aux liens entre les humains, les autres espèces et l'environnement.

A quelles approches éthiques se fier ? L'économie standard

- L'importance des défis suggère de prendre en considération une large variété d'approches éthiques.
- L'économie adopte en général l'approche particulière et étroite de **l'économie standard du bien-être**.
- Cette approche ne regarde que les conséquences des actions et évalue celles-ci de façon étroite, i.e. en terme de bien-être ou d'utilité des individus, l'utilité étant procurée par la consommation de biens et de services.
- C'est ce que Sen appelle le welfarisme.
- C'est une approche fondée sur le conséquentialisme : elle ne prend pas directement en compte la nature des actions, mais seulement leurs conséquences.
- Mais par exemple, si les Chrétiens étaient tués par des lions pour l'amusement des Romains, peut-on dire que ce qui compte est simplement la mort des chrétiens et le plaisir de la foule ? Et les lions ? Autre exemple : réfléchir au plaisir net procuré par un combat de chiens tenu secret.



A quelles approches éthiques se fier ? Droits/devoirs

- **Les systèmes éthiques déontologiques** s'intéressent aux qualités éthiques des actions elles-mêmes, à leur caractère bon ou mauvais, mettant souvent en avant divers droits et obligations. On peut relier les droits/devoirs aux conséquences mais les approches diffèrent.
- **Droits/devoirs** : les impacts prévisibles du changement climatique soulèvent la question des droits et des devoirs correspondants.
 - Les générations futures ont-elles le droit de bénéficier d'un monde dont le climat n'aurait pas été transformé de façon telle que la sécurité physique élémentaire soit compromise ou que d'autres dangers existent ?
 - Droits de participer à la société, d'en être membre.
 - Droits au développement, ce qui comprend l'alimentation, le droit à un abri, l'éducation, la santé...
 - A-t-on le devoir de respecter ces droits ? Comment sont-ils affectés par notre compréhension des conséquences de nos actions ? (cf. section 4).
- A l'intérieur d'une communauté, nos droits peuvent être reliés à notre devoir de respecter ceux des autres : il existe une symétrie. Mais ce raisonnement peut-il s'appliquer entre générations ?

A quelles approches éthiques de fier ? La vertu

- **L'éthique de la vertu** : elle met l'accent sur le caractère vertueux comme guide du comportement moral, plutôt que sur les conséquences ou les règles, dans la tradition d'Aristote et de Platon. On peut reconnaître une « bonne » personne de la même façon qu'on peut reconnaître un « bon » violoniste. Elle ne prend pas plaisir à assister à un combat de chiens.
- De nombreuses personnes soutiennent que l'éthique de la vertu offre une explication plus réaliste de la façon dont les gens réfléchissent dans les faits aux questions éthiques (Anscombe, 1958 ; Wiggins, 2006).
- Certains soutiennent que nos valeurs actuelles ne sont pas à la hauteur du défi que représente le changement climatique, et que seul un changement de valeurs – de vertu – constitue une approche éthique prometteuse (Jamieson 1992).
- Nos valeurs ou nos notions de la vertu ont évolué à la lumière de notre expérience du bon fonctionnement des communautés : cette base évolutionnaire pourrait se révéler inadéquate pour un ensemble de défis globaux, de très long terme et irréversibles.

A quelles approches éthique se fier ? Un droit à émettre ?

- Existe-t-il un droit à émettre des gaz à effet de serre ?
- Pour certains, il existe un droit à émettre, en lien avec le fait même d'exister, ou en lien avec le développement.
- Mais le droit de profiter d'un bien commun (comme un parc national ou l'air pur) n'implique pas l'existence d'un droit à l'endommager.
- Nous pouvons choisir d'utiliser de l'énergie qui n'émet pas de gaz à effet de serre.
- Et qui émet ? Les producteurs ou les consommateurs ? Les deux : les consommateurs utilisent les biens et les producteurs tirent un revenu de leur production.

A quelles approches éthiques se fier ? La soutenabilité

- Développement durable : pour certains, les générations futures devraient avoir un niveau de vie – ou l'opportunité d'atteindre un niveau de vie – qui ne soit pas inférieur au nôtre.
- Pour les économistes, cela signifie maintenir constant un stock de capital total (physique, social, culturel, institutionnel). Mais faut-il agréger ces différentes formes de capital, et si oui comment le faire ?
- Il est impossible que le système global et écologique soit entièrement soutenable.
- Ceci a conduit à la formulation de règles spécifiques pour la préservation d'actifs environnementaux critiques, par exemple l'article 2 de la CCNUCC : « stabilisation de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau empêchant une interférence anthropique dangereuse avec le système climatique ».

A quelles approcher éthique se fier ?

- Quel que soit le cadre éthique général retenu, la plupart des approches auront besoin de comparer d'une façon ou d'une autre les conséquences des politiques climatiques.
- Nous aurons probablement à arbitrer entre les revenus ou les droits des générations actuelles, qui pourraient être diminués si nous décidions de réduire vigoureusement et rapidement les émissions, et les droits des générations du futur lointain, menacées par le changement climatique. Néanmoins, de bonnes politiques peuvent réduire l'importance de ces arbitrages, voire en supprimer certains (*cf. infra*).
- Comme Sen l'écrit, « prendre entièrement en compte les résultats afin de juger des politiques et des institutions constitue, dans le cas général, une exigence vraisemblable et de grande importance » (1999, p. 61).

Plan en six parties

- Section 1 : Défis et perspectives éthiques
- Section 2 : Actualiser le futur
- Section 3 : Combiner les risques et l'éthique
- Section 4 : Implications pour les cibles et les allocations
- Section 5 : Retour sur les sceptiques
- Section 6 : Implications pour les indicateurs

Actualisation

- L'actualisation est le processus par lequel on ajuste la valeur d'un bien futur afin de pouvoir la comparer à la valeur qu'aurait ce bien s'il était disponible aujourd'hui.
- Elle est utilisée dans les analyses coûts-bénéfices afin d'agrèger et d'exprimer la valeur à une date t de coûts et de bénéfices qui se manifestent en différents points du temps. En général $t =$ maintenant, auquel cas le calcul d'actualisation donne la « valeur présente ».
- Le « facteur d'actualisation » est, par définition, le ratio de la valeur d'une unité supplémentaire d'un bien dans le futur et de la valeur d'une unité supplémentaire de ce bien aujourd'hui. Par exemple, si un bien vaut 1 s'il est disponible aujourd'hui et 0,98 s'il est disponible l'année prochaine, le facteur d'actualisation est 0,98.

Actualisation

- Le taux auquel le facteur d'actualisation décroît au cours du temps est le « taux d'actualisation ». Dans l'exemple précédent, le taux d'actualisation entre cette année et la suivante est égal à 2 %, si le numéraire est le bien considéré.
- Formellement, le taux d'actualisation est simplement le taux proportionnel de diminution de la valeur du numéraire.
- Le taux d'actualisation dépend :
 - (i) du bien choisi comme numéraire (il varie en général d'un bien à un autre) ;
 - (ii) de la période considérée (il n'est généralement pas constant au cours du temps) ;
 - (iii) de la personne qui possède le bien (pour un bien et une période donnés, il n'est en général pas le même pour tout le monde).



Actualisation

- Si nous avons peu de bien A aujourd'hui et pensons que nous en aurons plus dans le futur, nous pouvons actualiser fortement : une quantité supplémentaire de A aujourd'hui a bien plus de valeur que dans le futur.
- En revanche s'il existe un bien B dont on pense qu'il sera plus rare à l'avenir et qu'il aura plus de valeur, nous pouvons actualiser faiblement (ou à un taux négatif) si B est choisi comme numéraire. Dans ce cas, la valeur relative de A par rapport à B change au cours du temps.
- Plus nous pensons que nous serons riches (resp. pauvres) dans le futur, plus il est probable nous actualisons fortement (resp. de façon fortement négative).
- Si nous sommes myopes, nous pouvons actualiser le futur simplement parce que c'est le futur (indépendamment de toute considération de richesse) : c'est l'actualisation due à la préférence pure pour le présent.

Actualisation

- Un indicateur très agrégé du bien-être humain est donné par l'utilité de la consommation, $u(c)$.
- $u(c) = c^{(1-\eta)}/(1-\eta)$ et l'utilité marginale, u' , vaut $c^{-\eta}$

L'utilité dépend de la consommation agrégée de biens et de services via une fonction isoélastique ; η est l'élasticité de l'utilité marginale par rapport à la consommation.

- Le taux d'actualisation social (TAS), qu'on définit ici comme le taux de diminution de l'utilité marginale, est donné par :

$$\text{TAS} = \eta \times g$$

où g est le taux de croissance de la consommation.

- S'il y a une préférence pure pour le présent, et si on note δ le taux de préférence pure pour le présent, on multiplie $u(c)$ par $e^{-\delta t}$ et le TAS est $\eta g + \delta$.

Réfléchissons à η

- η = élasticité de l'utilité marginale par rapport à la consommation. Ce paramètre capture notre attitude vis-à-vis des inégalités de niveaux de consommation (que ce soit pour une personne à différentes dates, entre différentes personnes, ou entre différentes générations). Dans certaines théories il reflète également l'attitude par rapport au risque, si l'on considère le niveau de consommation comme le résultat d'une situation plus ou moins risquée.
- $\eta = 2$ signifie qu'il est toujours préférable socialement de transférer une unité marginale de consommation de A à B si A est 5 fois plus riche que B et ceci même si, au cours du transfert, jusqu'à 96 % de la valeur du transfert est gâchée (« panier percé »).
- Dans ce cas en effet, l'utilité marginale de B est 25 fois supérieure à celle de A. Ainsi, si B ne reçoit ne serait-ce qu'un peu plus de 4 % de la valeur du panier que A lui transfère, on a une amélioration du bien-être social.



Réfléchissons à η

- Cependant, les valeurs de η que l'on peut calculer implicitement à partir des comportements observés de redistribution via les systèmes de taxes et de transferts sont très variables (voir Atkinson et Brandolini, 2007). Calculer de telles valeurs nécessite en général de faire des hypothèses sur les marchés, les taxes et les comportements (par exemple sur la façon dont les taux de taxation affectent l'offre de travail).
- Les valeurs implicites de η tirées des comportements face au risque sont très peu fiables, comme l'est le modèle de l'utilité espérée pour les comportements individuels.
- Les taux d'épargne que l'on peut déduire de η sont très sensibles aux hypothèses sur la production, particulièrement aux hypothèses sur le progrès technique (un progrès technique plus important implique un taux d'épargne optimal plus faible, cf. Mirrlees et Stern, 1972).
- Dans la plupart des analyses coûts-bénéfices standard, $\eta = 0$.
- L'option la plus claire et la plus transparente consiste sans doute à considérer des expériences mentales telles que celle du panier percé.

Actualisation et δ

- Le taux de préférence pure pour le présent peut être interprété comme reflétant la probabilité de survie de l'espèce humaine. Par exemple, une météorite pourrait heurter la Terre (un problème qui n'a rien à voir avec le changement climatique d'origine anthropique).
- La préférence pure pour le présent n'est rien d'autre qu'une discrimination selon l'année de naissance. Faut-il accorder une valeur moins importante à la consommation de nos descendants simplement parce qu'ils existeront dans le futur, même si l'on sait qu'ils existeront et qu'ils auront (par exemple) le même revenu que nous ?
- John Maynard Keynes, Frank Ramsey, et beaucoup d'autres ont contesté la préférence pure pour le présent, et son caractère égoïste d'un point de vue éthique.

| Taux de préférence pure pour le présent (%) δ | Probabilité que l'humanité survive 100 ans |
|--|--|
| 0.1 | 0.905 |
| 0.5 | 0.607 |
| 1.0 | 0.368 |
| 1.5 | 0.223 |

- La préférence pure pour le présent dans le cadre d'analyses coûts-bénéfices de questions plus étroites (par exemple un projet d'investissement particulier dans un endroit précis) constitue un problème différent.

L'approche marginaliste

- L'actualisation est une approche marginaliste, dans laquelle l'évaluation de changements marginaux (par exemple de la consommation) dépend du sentier considéré.
- Les taux et facteurs d'actualisation seront donc différents pour des sentiers différents.
- Dans la mesure où le changement climatique demande que l'on examine des sentiers de croissance futurs très différents, c'est une erreur que d'appliquer une méthode marginaliste à un sentier donné (comme celui des taux de croissance observés ou historiques) pour faire des choix stratégiques et comparer des sentiers futurs qui seront sans doute très différents du sentier actuel.
- Choisir un sentier signifie que l'on choisit implicitement le taux d'actualisation associé, et non pas l'inverse. Les taux d'actualisation ne sont donc pas des déterminants exogènes indépendants de nos choix.
- Il faut donc reconnaître que les taux d'actualisation sont endogènes à un ensemble de choix fondamentaux non marginaux.
- De nombreuses erreurs dans la littérature sur l'actualisation dans le cadre du changement climatique proviennent de l'incompréhension de ce choix fondamental.



Peut-on déduire directement les taux d'actualisation des marchés ?

- En dépit de l'erreur soulignée précédemment, certains soutiennent que des taux d'actualisation pertinents peuvent être « lus » directement des taux d'intérêt ou de rendement des marchés, tout comme la valeur relative des pommes et des poires peut être déduite de leurs prix relatifs.
- Cependant, il n'existe aucun marché à partir duquel on pourrait déduire quelque chose comme une préférence collective révélée ou un taux approprié pour un horizon de 100 ans ou plus.
- En outre, les marchés auxquels on est tenté de se référer sont pleins d'imperfections informationnelles, de taxes, et de possibilités de se prémunir contre le risque, de telle sorte que leurs taux d'intérêt ou de rendement ne pourraient constituer que des indicateurs peu fiables. Ces imperfections impliquent d'ailleurs que les taux d'intérêt y sont différents pour des personnes différentes.
- Même en persistant sur ce chemin, on trouve que les taux d'intérêts réels (i.e. ajustés de l'inflation) de long terme sur la consommation tournent autour de 1,5 %, et non pas de 6 %, taux souvent utilisé par les analystes.
- Il faut également prendre en compte le fait qu'il s'agit d'un problème à plusieurs biens : il peut y avoir des taux d'actualisation différents pour la consommation et l'environnement. La première pourrait augmenter – temporairement – mais le second pourrait se dégrader : ainsi, le taux d'actualisation de la consommation pourrait être positif, mais celui de l'environnement négatif.

Actualisation

- On ne peut donc pas « importer » un taux de marché.
- On ne peut pas non plus utiliser les taux utilisés pour les investissements publics (3,5 % au Royaume-Uni par exemple) : ces taux sont en général pertinents pour une analyse marginale de projets nationaux de moyen terme. Ils ne s'appliquent pas à des changements radicaux affectant le monde entier.
- Il est essentiel de prendre en compte les théories fondamentales de l'économie publique moderne ; elles mettent l'accent sur les non-marginalités, le risque, les imperfections, l'existence de plusieurs biens.
- Les approches standard de l'actualisation sont d'une pertinence très limitée pour le problème du changement climatique.
- Pour discuter des valorisations intertemporelles, il n'existe donc pas d'alternative raisonnable à l'examen direct des questions éthiques.
- Ces enjeux seront approfondis lors du colloque organisé en juin au Collège de France

Plan en six parties

- Section 1 : Défis et perspectives éthiques
- Section 2 : Actualiser le futur
- Section 3 : Combiner les risques et l'éthique
- Section 4 : Implications pour les cibles et les allocations
- Section 5 : Retour sur les sceptiques
- Section 6 : Implications pour les indicateurs

Combiner les risques et l'éthique

- L'inaction (ou le *business as usual*) implique des risques considérables, comme nous l'avons vu. Les actions destinées à réduire les émissions exigeront des investissements et auront des coûts, tout comme les actions relatives à l'adaptation.
- Comment analyser l'ampleur appropriée de l'action et la nature des politiques à mettre en œuvre ?
- Certains chercheurs ont construit des modèles d'évaluation intégrée (MEI) afin de structurer l'analyse quantitative des actions et des politiques appropriées selon leurs coûts et leurs bénéfices attendus (*cf.* également le rapport Stern). Certains de ces modèles essaient de déterminer l'ampleur des politiques à mettre en œuvre.
- De nombreux scientifiques ont cherché à définir ce qui permettrait « d'éviter un changement climatique dangereux », par exemple en fixant un objectif d'augmentation des températures (e.g. pas plus de 2 °C) ou de niveau de concentration (e.g. pas plus de 450 ppm CO₂e), et se demandent ensuite quelle est la meilleure façon d'atteindre cet objectif.

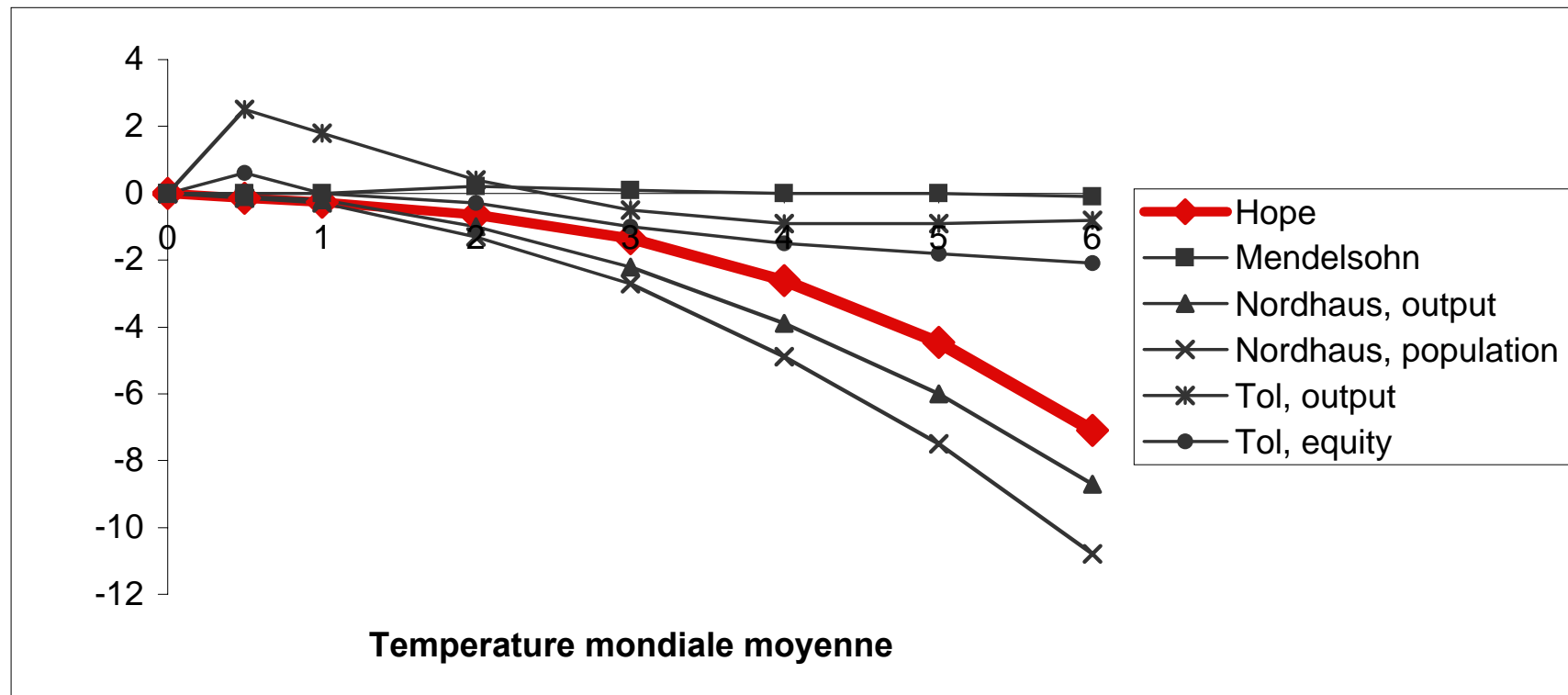


Combiner les risques et l'éthique

- Les approches précédentes sont de deux types : analyses coûts-bénéfices d'un côté, gestion du risque de l'autre. Les analyses coûts-bénéfices ne passent pas nécessairement par des MEI, mais reposent toujours sur une modélisation d'ensemble.
- L'analyse coûts-bénéfices via des MEI est nécessairement très agrégée (elle agrège la santé, l'éducation, le revenu, les pertes humaines, etc.) et elle doit simplifier considérablement les effets afin de rester opérationnelle.
- En conséquence, elle a eu une approche très naïve des effets du changement climatique, des questions de valorisation intertemporelle et des effets distributifs.
- Elle a également été associée à une importante sous-estimation des risques (*cf. infra*).
- Je pense que l'approche en termes de gestion des risques est plus instructive et transparente du point de vue des enjeux fondamentaux, de l'ampleur et de la nature des effets potentiels (une discussion minutieuse des cibles est bien sûr cruciale dans ce contexte).



L'approche par les MEI. Très importante sous-estimation des risques



Source : Rapport Stern

- Il faut se rappeler que la planète n'a pas connu + 3 °C depuis des millions d'années et + 5 °C depuis 30 millions d'années.
- Pour Nordhaus une augmentation de 18 °C des températures fait baisser le PIB de 50 % (Ackerman et al. 2008).
- Le modèle Hope a été utilisé dans l'un des 27 chapitres du rapport Stern.

L'approche par les MEI : sensibilité des coûts totaux du changement climatique aux hypothèses-clés du modèle

| <i>Exposant de la fonction de dommage (γ)</i> | <i>Elasticité de l'utilité sociale marginale par rapport à la consommation (η)</i> | | |
|---|--|-----------------|-----------------|
| | <i>1</i> | <i>1.5</i> | <i>2</i> |
| 2 | 10.4 (2.2-22.8) | 6.0 (1.7-14.1) | 3.3 (0.9-7.8) |
| 2.5 | 16.5 (3.2-37.8) | 10.0 (2.3-24.5) | 5.2 (1.1-13.2) |
| 3 | 33.3 (4.5-73.0) | 29.3 (3.0-57.2) | 29.1 (1.7-35.1) |

Source : Stern (American Economic Review, Mai 2008).

- Dommages ou coûts du changement climatique sont mesurés en termes de pourcentages moyens de pertes de consommation (moyenne au cours du temps, de l'espace et des divers états du monde possibles).
- η est défini comme dans la diapositive 19 *infra*.
- γ mesure la vitesse à laquelle les dommages mondiaux augmentent avec la hausse des températures mondiales.
- Les dommages estimés augmentent fortement avec γ . Pour de faibles γ ils décroissent avec η . Ils sont très élevés, sauf pour de faibles γ et des η élevés. Même dans ce cas les risques sont importants.



L'approche par les MEI. Sensibilité à la préférence pure pour le présent

Théorème :

- (i) Pour toute distribution de probabilités des dommages futurs, il existe un ensemble de facteurs de préférence pure pour le présent qui rend l'espérance de l'intégrale intertemporelle des dommages actualisés inférieure à tout nombre donné. En d'autres termes, on peut rendre les dommages (anticipés et actualisés) aussi petits que l'on veut en choisissant un taux de préférence pure pour le présent suffisamment élevé.
- (ii) Pour tout ensemble donné de facteurs de préférence pure pour le présent, il existe une distribution de probabilité des dommages qui rend l'espérance de l'intégrale intertemporelle des dommages futurs actualisés plus grande que tout nombre donné. Ainsi, on peut rendre la valeur (anticipée et actualisée) des dommages aussi importante que l'on veut en retenant un ensemble de dommages suffisamment graves.
- Voir Stern (American Economic Review, Mai 2008, et EEA lecture 2009).



Combiner les risques et l'éthique : conclusions sur les MEI et la gestion des risques

- Il est clair que les hypothèses sur (i) les valeurs / l'éthique et (ii) l'ampleur des risques sont déterminantes pour les résultats des MEI.
- Avec la plupart des hypothèses raisonnables, les MEI indiquent que les coûts de l'inaction ou d'un changement climatique incontrôlé sont très importants.
- Mais les résultats sont très sensibles aux hypothèses et l'approche de l'éthique et des dangers est nécessairement très grossière.
- Je pense qu'il est préférable de décrire les risques de façon aussi complète et directe que possible, et de se demander ensuite comment on peut faire pour les réduire, avec quelles politiques et à quel coût. C'est l'approche en termes de gestion des risques.

Remarques au sujet de la réflexion sur les risques (I)

- L'économie comportementale moderne a montré : (a) que les agents estiment les risques de façon incohérente et imparfaite ; (b) qu'ils font souvent preuve d'une impatience extrême pour le très court terme.
- Exprimer les risques de façon aussi simple et claire que possible constitue donc un défi important pour les discussions de politiques économiques.
- Le changement climatique est essentiellement une question d'anticipation et de gestion des risques, qui ne peut pas être résolue simplement en apprenant de nos erreurs, car quand les dommages se manifesteront, il sera trop tard. La communication et le leadership sont très importants.



Remarques au sujet de la réflexion sur les risques (II)

- L'essentiel de la discussion précédente s'est faite sur la base de probabilités « connues » ou « supposées ».
- Que se passe-t-il si nous ne connaissons pas les dangers, s'ils sont d'une nature que nous ne pouvons pas anticiper ou imaginer ?
- Que se passe-t-il si nous ne pouvons pas estimer les probabilités? Il s'agit de défis liés à l'ambiguïté (ou à « l'incertitude » au sens de Knight).
- Dans ce contexte, un « principe de précaution » semble raisonnable.



Une remarque sur l'évitement de certains arbitrages

- Une grande partie des analyses éthiques impliquent un arbitrage d'une nature ou d'une autre entre des coûts (ou des bénéfices) présents et futurs.
- Mais (cf. prochaine leçon) les émissions constituent une externalité ou une défaillance du marché qui devrait être corrigée, c'est-à-dire que sans politique appropriée les prix de marché ne reflètent pas les coûts des émissions et donc donnent des signaux trompeurs.

Théorème :

- Si l'externalité climatique affecte les générations futures sous la forme d'un environnement détérioré et que chaque génération ne se soucie que de sa propre consommation, alors la génération actuelle peut améliorer le bien-être des générations futures sans détériorer le sien en modifiant la composition de ce qu'elle lègue aux générations à venir de la façon suivante : diminution de la part des biens standards (capital, infrastructures...) et augmentation de celle des biens environnementaux.

Plan en six parties

- Section 1 : Défis et perspectives éthiques
- Section 2 : Actualiser le futur
- Section 3 : Combiner les risques et l'éthique
- Section 4 : Implications pour les cibles et les allocations
- Section 5 : Retour sur les sceptiques
- Section 6 : Implications pour les indicateurs

Implémenter la gestion des risques : comment définir les cibles des politiques climatiques ?

- **Températures ?** Elles renseignent sur certains des dangers, mais sont incertaines et pas directement sous notre contrôle.
- **Concentrations ?** Elles déterminent le réchauffement climatique, mais elles sont également incertaines et pas directement contrôlables.
- **Emissions ?** Il est plus facile de les contrôler directement, et elles affectent les températures, les concentrations et leurs conséquences d'une façon que nous pouvons essayer de modéliser. Mais elles sont plus « éloignées » des conséquences.
- Toutes les trois ont joué un rôle dans la discussion sur les cibles.

Implémenter la gestion des risques : comment définir les cibles des politiques climatiques ?

- Dans la leçon n°1 nous nous sommes concentrés sur les cibles d'émissions, fondées sur les cibles de températures et de concentrations.
- Dans les diapositives 18 et 19 de la première leçon nous avons indiqué un chemin d'émissions qui aurait probablement une chance sur deux de limiter la hausse des températures à 2 °C: de 47 Gt CO₂e par an aujourd'hui, à 44 en 2020, moins de 35 en 2030 et moins de 20 en 2050.
- Ceci signifie des émissions par tête à l'échelle mondiale d'environ 7 tonnes de CO₂e aujourd'hui, 6 en 2020, 4 en 2030 et 2 en 2050.
- Comment ces totaux devraient-ils être répartis ?

Emissions réelles et permis d'émissions

- Il existe une distinction claire entre la répartition de l'action requise et la répartition des permis d'émissions entre pays (via par exemple des systèmes d'échanges).
- Les émissions mondiales devront tourner autour de 2 tonnes par tête en 2050 et les émissions réelles ne pourront pas différer grandement de ce niveau : il y aura peu de pays émettant moins que la moyenne, donc il ne pourra pas y avoir une importante fraction de la population émettant plus.
- Néanmoins, ceci n'implique pas qu'il faille allouer à tous les pays des permis d'émissions de 2 tonnes par tête.

Emissions réelles et permis d'émissions

- Dans la diapositive 11 de cette leçon, nous avons soutenu qu'il n'existe aucun fondement évident à un hypothétique « droit à émettre ».
- Comment les permis devraient-ils être répartis ? Ils pourraient être associés à des systèmes d'échanges dans lesquels le détenteur d'un permis d'émissions de Y tonnes peut vendre des droits d'émissions s'il émet moins de Y tonnes et doit en acheter s'il émet plus. Les permis sont donc des actifs financiers qui peuvent être alloués, achetés et vendus.
- Considérons la différence de concentrations entre le milieu du XIX^e siècle (285 ppm CO₂e) et le maximum compatible avec l'objectif 2 °C (500 ppm CO₂e diminuant finalement à 450) : c'est l'espace de carbone total ou le réservoir de la période 1850-2050.
- Nous sommes aujourd'hui à 435 ppm ; 150 ppm du réservoir ont donc déjà été utilisés et il ne reste que 15 ppm avant 450, ou 65 avant 500. Cela revient à dire qu'il ne « reste » qu'une certaine quantité d'émissions à notre disposition.

Emissions réelles et permis d'émissions

- On peut considérer que ceux qui ont utilisé une plus grande partie du réservoir de carbone par le passé ont moins droit que les autres à utiliser ce qui en reste.
- Allouer les mêmes permis à tous en 2050 reviendrait à dire que chacun a droit au même verre à la fin d'une fête de 200 ans (qui aurait « commencée » au début de l'industrialisation rapide), en dépit des verres précédents.
- Devrait-on faire débiter l'horloge à la date à laquelle nous avons commencé à comprendre les conséquences de nos actions ? Ou sommes-nous responsables quoiqu'il en soit (comme pour l'amiante par exemple) ?
- Nous pourrions faire commencer l'horloge il y a 20 ans (le GIEC a été fondé en 1988 et la CCNUCC en 1992), et les arguments ci-dessus s'appliqueraient toujours. La conférence des Nations Unis à Stockholm sur l'environnement a eu lieu en 1972.
- Mais nous devrions probablement étendre la notion d'équité pour prendre en compte le fait qu'un permis est un actif financier. On ne réfléchit pas habituellement à l'équité en termes d'allocation d'un unique bien (par exemple de pommes).

Emissions réelles et permis d'émissions

- Quand ils réfléchissent aux politiques publiques de redistribution, la plupart des gens proposent de donner plus d'un bénéfice donné aux gens pauvres qu'aux gens riches ; ils suggèrent, en effet, de taxer les riches.
- Les pays riches devraient-ils donc recevoir des permis nuls voire négatifs ? D'une façon générale, l'idée d'une égalisation des permis par tête n'est que très faiblement égalitariste.
- L'idée de droits d'émissions égaux n'a pas de fondement solide, que ce soit sur le plan éthique (il n'existe aucun droit évident à émettre ni à endommager les biens communs), environnemental (il ne s'agit pas que d'un processus de flux, mais aussi de stock), et économique (il est plus logique de déterminer l'allocation d'un actif financier en regardant la distribution actuelle de la consommation, du revenu et du patrimoine).

Plan en six parties

- Section 1 : Défis et perspectives éthiques
- Section 2 : Actualiser le futur
- Section 3 : Combiner les risques et l'éthique
- Section 4 : Implications pour les cibles et les allocations
- Section 5 : Retour sur les sceptiques
- Section 6 : Implications pour les indicateurs

Arguments en faveur de l'inaction fondés sur une remise en cause de la science

- Sceptiques : définis ici comme ceux qui soutiennent que nous ne devrions pas agir vigoureusement pour réduire les émissions.
- Nous avons évalué les arguments en faveur de l'inaction dans la première leçon, et montré leur faiblesse.
- Il y aura des fluctuations du climat pour d'autres raisons que l'émission de gaz à effet de serre, mais la science de base et les preuves disponibles soulignent fortement l'existence d'une tendance très claire résultant des gaz à effet de serre.
- Il existe des incertitudes, des problèmes encore non résolus, et davantage d'études à mener – mais il y a des preuves très solides que les risques sont très importants.
- Des erreurs et de mauvaises prédictions sont inévitables. Mais jusqu'à présent, peu d'erreurs ont été découvertes, et leur correction ne permet aucunement de penser raisonnablement que les risques sont faibles.
- Il est **irrationnel** de soutenir que la science affirme que nous pouvons agir comme si les risques étaient faibles.

Arguments en faveur de l'inaction fondés sur l'adaptation

- « *Nous pourrions toujours nous adapter à ce qui va nous arriver* ».
 - L'adaptation aura lieu, et doit avoir lieu, mais si les températures augmentent par exemple de 4 °C ou 5 ° C, il est improbable qu'elle suffise à empêcher des catastrophes.
 - L'émigration de masse, qui se produira probablement si de nombreuses zones deviennent inhabitables, constitue une forme d'adaptation, mais risque de conduire à un conflit prolongé. Compte tenu de l'ampleur des conséquences du changement climatique, l'adaptation ne permet pas de rendre les impacts négligeables.
 - A la lumière de ces risques, il est **irresponsable** de soutenir que l'adaptation est facile et efficace.

Arguments en faveur de l'inaction fondés sur une actualisation élevée du futur

- C'est mal comprendre l'ampleur potentielle des effets du changement climatique que de soutenir que le bien-être sera plus élevé dans le futur qu'aujourd'hui si nous ignorons le changement climatique.
- Soutenir que le futur ne compte pas beaucoup simplement parce qu'il est dans le futur revient à dire (i) qu'il existe une probabilité invraisemblablement élevée d'extinction de l'humanité ou (ii) que nous devrions discriminer massivement selon la date de naissance des individus ayant le même profil de consommation.
- Pour beaucoup, cette position est **contestable moralement**.

Arguments en faveur de l'inaction : résumé

- Ainsi :
 - Soutenir que la science ne met pas en évidence de sérieux risques est *irrationnel* compte tenu des preuves disponibles ;
 - Soutenir que nous pourrions toujours nous adapter est *irresponsable* ;
 - Soutenir que les générations futures ne comptent pas est *moralement contestable*.
- Le coût des actions à mettre en œuvre est certes important. Les bonnes politiques publiques cherchent à les contrôler. Dans la plupart des perspectives raisonnables, les coûts d'une action vigoureuse et immédiate sont bien inférieurs à ceux d'une action faible ou tardive (*cf.* également leçon 3).
- Mais il convient dans une large mesure de voir la question comme un problème de gestion au coût le plus faible de risques très élevés. Il faut expliciter la façon dont sont traités les risques et l'éthique.

Plan en six parties

- Section 1 : Défis et perspectives éthiques
- Section 2 : Actualiser le futur
- Section 3 : Combiner les risques et l'éthique
- Section 4 : Implications pour les cibles et les allocations
- Section 5 : Retour sur les sceptiques
- Section 6 : Implications pour les indicateurs

Implications pour les indicateurs

- Les indicateurs économiques et sociaux nous aident à comprendre ce qui se produit dans nos sociétés et à élaborer de bonnes politiques. Ils devraient refléter nos valeurs et nos préoccupations et permettre de clarifier et d'identifier ce qui les affecte.
- C'est à cette aune qu'il faut définir ce que nous voulons mesurer et comment nous voulons le mesurer.
- Les indicateurs doivent être multi-dimensionnels (santé, éducation, environnement, revenu, patrimoine) et couvrir de nombreux profils (âge, genre, etc.)
- Ils doivent également prendre en considération les changements au cours du temps, et ils doivent examiner les facteurs qui influencent les résultats futurs et la façon dont ces résultats peuvent, en retour, être influencés par les politiques publiques.
- On ne peut pas espérer capturer toutes ces dimensions dans un chiffre unique.
- On ne peut jamais être sûr des effets d'un ensemble de politiques sur les résultats futurs. Il faut donc être très clair sur les risques. Y compris pour le changement climatique.



Implications pour les indicateurs

- On comprend, en réfléchissant à l'environnement et aux crises financières récentes, que l'estimation et la gestion des risques doivent se trouver au cœur de nos indicateurs.
- La plupart des approches standard ne se sont pas vraiment préoccupées des risques de façon très manifeste ; il faut maintenant que cette préoccupation se trouve au cœur des statistiques et des indicateurs nationaux et internationaux
- Les objectifs de développement du millénaire couvrent un certain nombre de dimensions qui sont toutes affectées par le changement climatique.
- En matière d'environnement, il faut que nous analysions et mesurons les aspects essentiels de l'eau, de l'air, des forêts, des ressources naturelles et de la biodiversité. Il faut également reconnaître l'importance cruciale des risques liés aux émissions de gaz à effet de serre et au changement climatique.
- Les statistiques doivent être simples, structurées, accessibles, comme le tableau de bord d'une voiture. C'est une analogie utile pour guider la présentation des statistiques, y compris celle des dangers et des risques.



Implications pour les indicateurs

- Le changement climatique est un exemple important de la façon dont nous pouvons penser les indicateurs sociaux et les risques.
- Comme nous l'avons expliqué dans la leçon n°1, l'accumulation de gaz à effet de serre au cours du temps détermine les concentrations (ou stocks) qui déterminent l'absorption de l'énergie et donc le réchauffement et le changement climatiques. Des statistiques d'émissions, d'émissions cumulées et de concentrations sont donc des indicateurs-clés des risques. Il en va de même pour les changements climatiques actuels et leurs conséquences, comme la fonte des glaces polaires.
- Les conséquences actuelles et futures du changement climatique sur les éléments aquatiques constituent un élément central du problème, et devraient se trouver au cœur des indicateurs environnementaux et de soutenabilité.
- Les politiques destinées à réduire les risques du changement climatique ont trait à des défaillances de marché. Nous devons prendre en compte les coûts que nous faisons subir aux autres en émettant des gaz à effet de serre, que ce soit via une taxe carbone, un marché de permis ou des réglementations. Ces trois instruments ont besoin d'indicateurs des effets potentiels des émissions.



Implications pour les indicateurs, les discussions éthiques et la recherche

- Le changement climatique est un exemple frappant de la façon dont des indicateurs bien choisis peuvent nous permettre de mieux comprendre les risques et d'orienter les politiques.
- De bons indicateurs peuvent influencer de façon considérable sur ce qui est décidé, ce qui se produit, et les risques que nous prenons.
- La façon dont nous construisons ces indicateurs est donc importante, tout comme la discussion publique sur les indicateurs. C'est aussi la raison pour laquelle l'intégrité et l'indépendance de nos instituts statistiques sont cruciales.
- Une discussion structurée et bien informée, que peuvent favoriser les indicateurs, nous aidera à mieux comprendre non seulement les enjeux, mais aussi nos propres valeurs (John Stuart Mill).
- Il faut travailler davantage à la fois sur les indicateurs et l'éthique dans les discussions de politiques publiques en général, et des politiques climatiques en particulier.

