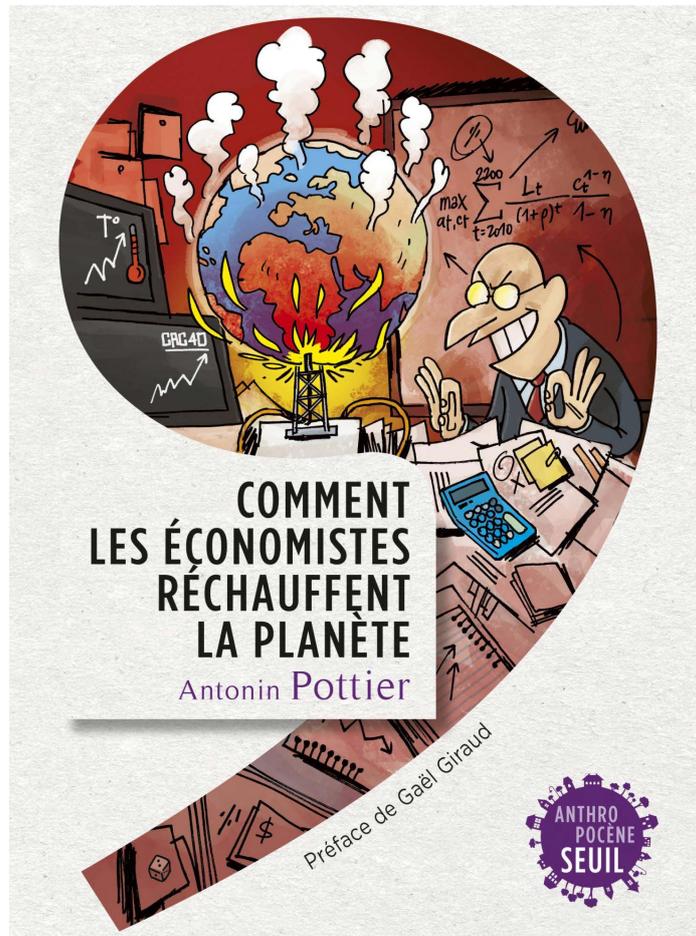


Antonin Pottier

COMMENT LES ÉCONOMISTES RÉCHAUFFENT LA PLANÈTE

Préface de Gaël Giraud

Éditions du Seuil
25, bd Romain-Rolland, Paris XIV^e



2016

SOMMAIRE

Table des matières

Préface

Avant-propos

1. - Comment le changement climatique s'aggrave

Une découverte précoce

Une chaîne d'incertitudes

Des conséquences prévisibles et des surprises

Une course de lenteur

Un obstacle invisible

2. - Comment se constitue le discours économique

Une discipline économique éclatée

La hiérarchie des économistes

Du savoir économique au discours économique

Les conceptions clés du discours économique

3. - Comment le discours économique nourrit le climato-scepticisme
 - Le climato-scepticisme
 - Le fondamentalisme de marché
 - L'optimalité du marché dans le discours économique
 - Les jeux de l'évocation
4. - Comment l'économiste évalue les coûts des réductions d'émissions
 - Le choix des objectifs
 - De l'évaluation des coûts à la meilleure trajectoire
 - Entre pragmatisme et discours économique
5. - Comment l'économiste recherche le réchauffement optimal
 - L'insatisfaction de l'Économiste
 - La trajectoire de William Nordhaus
 - Le passage à l'analyse coût-bénéfice
6. - Comment le marché neutralise les dommages climatiques
 - Les dommages climatiques
 - Les méthodes de calcul des dommages
 - L'image d'un changement climatique inoffensif
 - Les risques économiques et sociaux du changement climatique
 - Le plaidoyer de l'Économiste
 - Le fantasme d'une société stabilisée
7. - Comment l'actualisation brade le futur
 - Pourquoi l'actualisation
 - Le choix du taux d'actualisation
 - Les controverses sur l'actualisation
 - Un choix irrémédiablement idéologique
8. - Les errements de l'analyse coût-bénéfice
 - L'abandon du calcul
9. - Comment le prix unique du carbone est présenté comme la solution miracle
 - Le dogme du prix unique
 - Des prix différenciés hors de l'optimum
 - Au-delà du prix pour transformer l'économie

L'impasse internationale du prix unique

Le triomphe des idées simples

10. - Comment le fantasme d'un marché mondial du carbone a pris corps
Des négociations hésitantes

Un outil de régulation de l'environnement

Une illusion inachevée

Efficacité factice et déboires réels du marché carbone

Le deuil difficile

Conclusion - Faire revenir l'économiste sur Terre

Acronymes

Quelques faits marquants

Remerciements

Notes

PRÉFACE

L'accélération de la fonte du versant ouest de la calotte glaciaire antarctique signifie que le niveau global des océans pourrait s'élever davantage et plus vite que ne le laissent entrevoir les estimations dont le GIEC s'est fait l'écho dans son cinquième rapport (2014)^{*1}. Avec une hausse de deux mètres à la fin du siècle, même New York serait sous l'eau. Ce qui signifie que la côte est va peut-être finir par s'intéresser sérieusement au problème climatique.

Car, et c'est le premier enseignement de la remarquable enquête que nous présente ici Antonin Pottier, beaucoup d'économistes, formés notamment dans les universités de la côte est américaine, ne prennent pas le dérèglement climatique au sérieux. À l'examen scientifique des catastrophes que ce dernier promet de provoquer, ils préfèrent la répétition des mantras que Pottier décortique pour nous, l'un après l'autre, au cours des pages qui suivent : la toute-puissance des marchés (y compris dans leur version « imparfaite » qui conduit à des solutions *second-best*), le prix unique mondial du carbone, l'analyse coût-bénéfice, le taux d'actualisation...

La déconstruction analytique de ces incantations avait été menée par l'Australien Steve Keen, professeur à l'université de Kingston^{*2}. Ici, Pottier fait un pas de plus et montre comment la pensée magique d'une bonne partie d'entre nous, économistes, est non seulement contradictoire et manque cruellement de rigueur scientifique, mais n'a guère de lien vérifiable avec le réel. Dans la plupart de nos articles de recherche, quelques équations sont simplement juxtaposées à des données (quand il y en a !) et le lien entre données et analyse est opéré par un récit qui interprète l'un et l'autre. Mais le modèle est rarement confronté aux données. Équations et récits servent alors, le plus souvent, de *métaphores* censées livrer le sens des données qui ont été collectées. Cette pratique serait pittoresque si, comme le montre Pottier, elle ne conduisait pas à la paralysie des décideurs et de la communauté internationale face au dérèglement climatique. Le chapitre 10 de l'ouvrage, qui raconte l'enlisement des négociations internationales sur le climat, est à cet égard un petit chef-d'œuvre.

De même que la croissance du PIB, au lieu de faire partie de la solution, fait sans doute partie du problème (au moins pour les pays du Nord), Pottier montre que l'économie néoclassique est à ranger du côté des *obstacles* au traitement du problème environnemental. À lire le sévère mais savoureux réquisitoire que dresse son livre des dérapages de la « science économique » contemporaine, on s'interroge : à quoi comparer le discours de la plupart des économistes néoclassiques ? Au marxisme-léninisme mécanique des idéologues de l'ère Brejnev ? À la moulinette intellectuelle qu'a pu devenir, dans certains milieux, un hégélianisme fossilisé, prétendument capable de déduire du Savoir Absolu la couleur de mon stylo ? À la néoscholastique ouest-européenne de la fin du XIX^e siècle ? Aux débats qui agitaient Constantinople alors que Mehmet II faisait le siège de la capitale en 1453 ? Un peu de tout cela en même temps...

Quoi qu'il en soit, la démonstration, à la fois savante et accessible, que nous livre Antonin Pottier de l'indifférence pratique d'une si grande partie des économistes à la question climatique est sans appel. Le pape François ne va-t-il pas jusqu'à écrire dans *Laudato si'* :

C'est la même logique qui pousse à l'exploitation sexuelle des enfants ou à l'abandon des

personnes âgées qui ne servent pas des intérêts personnels. C'est aussi la logique intérieure de celui qui dit : « Laissons les forces invisibles du marché réguler l'économie, parce que ses impacts sur la société et sur la nature sont des dommages inévitables »^{*3} ?

Mais l'enquête que l'on s'apprête à lire fait plus et mieux que démythologiser l'économie conventionnelle du climat. Pottier s'interroge sur les ressorts sociologiques qui permettent à une profession – la nôtre – d'exercer son magistère. C'est la raison pour laquelle il organise son propos autour d'une figure, « l'Économiste », qui, bien sûr, n'existe pas davantage que n'a existé l'idéal-type wébérien du Piétiste dans le Massachusetts du XVIII^e siècle (sur la côte est...). Car, comme Pottier le reconnaît, sur tous les sujets qu'il aborde, on trouve des économistes qui ont pris leurs distances par rapport aux travers qu'il dénonce. Ainsi Nicholas Stern n'a-t-il pas souscrit aux conclusions de William Nordhaus (voir p. 137). Et Nordhaus lui-même a confessé son incrédulité par rapport à sa propre ligne doctrinale (p. 156). Dans un autre registre, un économiste comme John E. Roemer, de l'université Yale, parvient, de l'intérieur du paradigme marginaliste, à des conclusions qui, aux yeux d'une certaine orthodoxie contemporaine, sont autant de faux pas^{*4}. Tout d'abord, il reconnaît explicitement le caractère normatif de son approche (au lieu de tenter de la maquiller derrière un semblant d'empirisme positiviste). Ensuite, Roemer favorise une interprétation du « développement durable » qui mène à préconiser le plafonnement de la croissance des pays du Nord à 1 % par an, le temps que les pays du Sud puissent se développer sans faire exploser les émissions de gaz carbonique à la surface de la planète... Une solution qui va à contre-courant de ce que peuvent imaginer la plupart des économistes conventionnels, pour qui la maximisation de la croissance du PIB, au Nord comme au Sud, est l'*Arkhe* dont tout dépend. De même, en France, un mathématicien et économiste comme Ivar Ekeland vient de dénoncer, lui aussi, la procrastination à laquelle nous condamnent les fausses solutions centrées autour du marché des quotas de carbone^{*5}. Il existe donc bel et bien des économistes qui ne sacrifient pas aux autels que fréquente l'Économiste dont Pottier dresse ici le portrait. Ce sont cependant des exceptions. Qui confirment la prégnance de l'idéal-type auquel ce livre est consacré.

La réflexion d'Antonin Pottier ne laisse pas, d'ailleurs, d'intriguer. Comment se fait-il que nous écoutions les discours de l'Économiste ? Qu'ils aient pris tant d'importance, au point, comme le montrent les pages qui suivent, d'installer l'Économiste au centre de la délibération publique sur presque tous les sujets de société ? Mon impression est que l'efficacité du discours de l'Économiste sur nos sociétés n'est pas indépendante de leur bureaucratisation croissante. Les doctrines élaborées dans les enceintes académiques n'auraient pas l'impact social et politique que dénonce Pottier si elles n'étaient relayées par des bataillons de costumes en flanelle et de tailleurs gris, qui s'acharnent à faire valoir la doctrine dans toute sa pureté aux administrés que nous sommes. L'intransigeance doctrinaire de la Commission européenne autour du marché des droits à polluer, dont Pottier fait le récit (p. 270), en est une illustration parmi d'autres. Pourquoi ces bureaucrates intelligents mettent-ils autant de zèle, que ce soit dans les ministères ou dans les banques, à défendre des positions que les pages qui suivent disqualifient aussi radicalement ? Par manque de temps et de disponibilité, sans doute. Ce facteur, trivial en apparence, n'est pas à négliger : les *managers* des groupes du CAC40, tout comme les conseillers des cabinets ministériels ou nos directeurs d'administration n'ont pas plus de dix minutes par jour pour réfléchir librement et sereinement à l'avenir de l'humanité. Formulons un vœu : que certains d'entre eux trouvent le temps de lire ce livre ! Et si vous-même, cher lecteur, vous n'êtes pas l'un de ces cadres épuisés et suroccupés mais que vous connaissiez tel ou telle de ces victimes des agendas remplis douze heures par jour, quinze mois à l'avance, vous ferez une bonne action en leur offrant ce livre : dites-leur qu'ils y apprendront pourquoi

l'avenir des conditions de vie de l'humanité sur la Terre mérite que nous cessions d'endosser le prêt-à-porter intellectuel bricolé par une certaine « science économique » contemporaine. Et exige, dès lors, qu'on y réfléchisse un peu plus que dix minutes par jour.

À la lumière du travail que vient de publier l'anthropologue de la London School of Economics, David Graeber, sur l'utopie bureaucratique, deux autres explications peuvent être avancées au sujet du lien profond qui unit les administrations contemporaines et le succès de l'idéologie néoclassique^{*6}. Tout d'abord, la « loi d'airain du libéralisme », que pense avoir identifiée Graeber, affirme que toute réforme qui a pour but de promouvoir les forces du marché résultera *in fine* dans un accroissement de la pression bureaucratique et du nombre d'employés de bureau en charge de faire appliquer les nouvelles règles. Que ce soit à Washington ou à Bruxelles, le traitement contemporain du climat par l'Économiste n'échappe pas à cette « loi ». Y aurait-il comme une alliance implicite d'intérêts entre les bureaucraties contemporaines et un corps de doctrine qui *de facto* favorise systématiquement leur accroissement ou renforce leur pouvoir ? En second lieu, la « bureaucratisation totale » qui guette nos existences quotidiennes nous plonge tous dans une sorte de complicité schizophrène. Car nous savons bien, au fond, que les règles ne sont jamais appliquées littéralement de manière universelle : nous n'ignorons pas, par exemple, qu'aux États-Unis, les banques ne sont pas soumises aux règlements censés les encadrer et que, lorsqu'elles y dérogent (ce qu'elles font très souvent), elles ne subissent jamais de sanctions pénales mais sont simplement contraintes de verser des dommages toujours sensiblement inférieurs à ce que leur a rapporté la fraude. Il en va de même du discours proféré par l'Économiste qu'ausculte Antonin Pottier : nous savons bien, et l'Économiste lui-même le sait, fût-ce confusément, que ce qu'il raconte n'a pas grand-chose à voir avec le réel. Que « le capital », cela n'existe pas. Que les conditions d'égalisation des coûts marginaux de production ne sont jamais vérifiées. Que les prix de marché sont rarement déterminés par l'intersection d'une courbe d'offre et d'une courbe de demande. Qu'un prix unique mondial du carbone n'a aucune chance de voir le jour... Mais de même que nous continuons de croire à l'utopie d'une administration qui appliquerait également la justice à tous les fraudeurs, de même nous faisons comme si les « lois » de l'Économiste étaient vraies. Pourquoi ? Autant demander pourquoi, depuis une quarantaine d'années, nous nous sommes résignés à une bureaucratisation que Kafka et Adorno, déjà, dénonçaient.

Face à cette loyauté schizophrène, Pottier se contente de rappeler le réel : la montée des eaux obligera bientôt la riziculture du delta du Mékong à chercher d'autres surfaces cultivables, la fonte des glaciers tibétains condamne à l'assèchement des fleuves aussi déterminants que le Yang-Tsé-Kiang, l'Indus et le Gange. La Paz est déjà isolée au milieu d'un désert. Amman puise son eau douce à 400 mètres de profondeur, dans des réserves fossiles qui seront épuisées d'ici vingt-cinq ans. Le désert de Gobi n'est plus qu'à 240 kilomètres au nord de Pékin. L'extension du Sahara, jointe à l'érosion des sols et à la chute des rendements agricoles induite par la hausse de la température, rendra très difficile à résoudre l'équation consistant à nourrir neuf milliards d'habitants en 2050...

Pourquoi cette alliance implicite de l'Économiste et des bureaucraties nous conduit-elle à négliger les signes avant-coureurs de pareilles catastrophes à venir ? Peut-être les uns comme les autres refusent-ils d'admettre qu'ils contribuent à l'expropriation d'une rente, d'un surplus économique qui provient en grande partie des ressources naturelles. La nature ne se fait pas payer pour les services écologiques qu'elle nous rend. Depuis treize millénaires environ, nous vivons d'un surplus (agricole d'abord, puis industriel, puis multisectoriel) qui doit beaucoup à l'énergie et à la matière (et un peu au travail intelligent des humains). Les administrations, depuis la Mésopotamie du troisième millénaire avant notre ère, naissent dès lors qu'il faut gérer ce surplus. Leur plus grande tentation est de croire qu'elles sont elles-mêmes la source de la valeur, que la conformité aux règlements est, à elle seule, créatrice de valeur

ajoutée. C'est aussi ce que croit l'Économiste d'Antonin Pottier au sujet des règles censées gouverner le marché. Forclure l'origine naturelle du surplus n'est-il pas un excellent moyen de dissimuler – à soi-même pour commencer – que l'on est simplement en train d'administrer une rente ? Outre l'injustice qui peut en résulter, cette attitude conduit malheureusement à se rendre ignorant à l'égard de ce qui menace, dès aujourd'hui, de faire disparaître ce surplus.

Le diagnostic de Pottier pourrait être désespérant. Il ne l'est pas car l'auteur montre qu'il existe des alternatives. Dès les années soixante, des économistes (souvent physiciens ou ingénieurs de formation, il est vrai) ont proposé une vue circulaire de l'économie, comme processus d'extraction de ressources et de déjection de déchets, orthogonale à l'économie-fiction de l'Économiste qui s'entête à comprendre la prospérité comme la conséquence magique de l'accumulation, même inégalitaire, du capital. Bob Ayres est l'un de ceux-là, tout comme, bien sûr, Jay W. Forrester et l'équipe de Donella H. et Dennis Meadows. Bien d'autres se sont joints à eux depuis lors : Reiner Kümmel, Charles A. Hall, Ugo Bardi... Il existe des revues académiques où le point de vue que défend le présent ouvrage est promu : *Ecological Economics* ou encore *Biophysical Economics and Resource Quality*... De même, il existe des institutions académiques où la recherche renoue avec ces intuitions initiales : la chaire Énergie et prospérité ou le CIRED sont de celles-ci, et les travaux qu'y mène Antonin Pottier y contribuent beaucoup. Il existe des *think tanks* qui ne conçoivent pas leur rôle comme consistant à épilucher à l'intention des médias la pensée unique de l'Économiste : I4CE et The Shift Project sont de ceux-là. Il existe même des économistes qui tentent d'orienter les négociations internationales dans le sens du nécessaire apprentissage de compromis politiques lucides : Jean-Charles Hourcade fut un prophète à cet égard, Tom Heller (*Climate Policy Initiative*) de Stanford, en est un autre. Il existe, enfin, des institutions internationales qui ont compris que leur responsabilité citoyenne consiste, aujourd'hui, à tout faire pour éviter l'effondrement programmé du Sud et le déclin du Nord : l'Agence française de développement en fait partie.

La leçon que nous donne ce livre, c'est que l'économie du climat n'est pas séparable de celle du développement ; elle demande la prise en compte rigoureuse aussi bien des déterminations biophysiques de notre prospérité que des institutions qui la rendent possible. C'est dans cette direction que la recherche en économie doit s'orienter. Relayée auprès des décideurs, cette recherche pluridisciplinaire permettra à la communauté internationale de sortir de sa cécité. Afin que la COP21 – cet immense succès diplomatique – ne reste pas lettre morte.

GAËL GIRAUD,
économiste en chef de l'Agence française de développement,
directeur de recherche CNRS,
directeur de la chaire Énergie et prospérité.

-
- *1. Robert M. DeConto et David Pollard, « Contribution of Antarctica to past and future sea-level rise », *Nature* 531, 2016, p. 591-597.
 - *2. Steve Keen, *L'Imposture économique*, Éditions de l'Atelier, 2014.
 - *3. Lettre encyclique *Laudato si'*, chap. III (123), traduction officielle du Vatican.
 - *4. Humberto Llavador, John E. Roemer et Joaquim Silvestre, *Sustainability for a Warming Planet*, Harvard University Press, 2015.
 - *5. Ivar Ekeland, *Le Syndrome de la grenouille. L'économie et le climat*, Odile Jacob, 2015.
 - *6. David Graeber, *The Utopia of Rules. On Technology, Stupidity, and the Secret Joys of Bureaucracy*, Melville House, 2015.

AVANT-PROPOS

Le naufrage de leur navire a laissé un Physicien, un Chimiste et un Économiste seuls sur une île inhospitalière. Les trois rescapés ont sauvé de l'épave quelques boîtes de conserve mais ils ne peuvent les ouvrir. Après réflexion, le Physicien propose de jeter les boîtes de conserve depuis le haut d'une falaise. Il a calculé que l'énergie dissipée lors du choc au sol provoquerait leur ouverture mais projetterait les trois quarts du contenu dans le sable. Le Chimiste préfère tremper les boîtes de conserve dans la mer : après vingt jours au fond de l'eau, la corrosion par le sel sera suffisante pour les ouvrir et en récupérer le contenu. Enfin l'Économiste prend la parole : « Supposons que nous ayons un ouvre-boîte... »

Cette fameuse parabole illustre les travers attribués à l'Économiste¹, qui raisonne à partir d'hypothèses choisies avec soin, n'ayant qu'un rapport distant avec la réalité mais dont l'objet est de faciliter la suite du raisonnement, nécessairement brillant. Une telle attitude peut faire sourire. Chaque discipline a ses défauts, et les ridicules de l'Économiste valent bien ceux de ses collègues des autres facultés. Mais l'Économiste, en raison de son objet d'étude, ne s'adresse pas qu'à ses étudiants. Il construit un discours destiné à un public plus large : il joue volontiers le conseiller du Prince, distille généreusement ses avis dans les médias et n'a de cesse de proposer ses solutions pour améliorer la marche du monde.

Fondé sur des bases bien précaires, ce discours de l'Économiste peut se révéler lourd de conséquences pratiques. Cet ouvrage propose une analyse du discours économique et de ses effets sur les politiques climatiques, c'est-à-dire les mesures pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et limiter le réchauffement climatique. Le changement climatique est l'une des principales menaces qui pèsent sur l'avenir de notre planète et des sociétés humaines, au XXI^e siècle et au-delà. Par la complexité des enjeux, le nombre des acteurs impliqués et la durée des phénomènes, c'est un remarquable terrain d'étude pour dévoiler le fonctionnement du discours économique. Les multiples dimensions du problème révèlent rapidement les limites et les insuffisances de ce discours, qui forme ainsi un obstacle dans la lutte contre le changement climatique.

Les moyens de freiner et de limiter ce changement sont d'une importance capitale : toute erreur en la matière laisse les gaz à effet de serre s'accumuler dans l'atmosphère et renforce inévitablement le réchauffement auquel il faudra faire face. Bien sûr, pour l'Économiste, ses solutions sont les meilleures possible, il ne manque que le courage de les appliquer. Pourtant, elles ne donnent jamais les résultats escomptés, non en raison de la maladresse ou de la lâcheté de ceux qui les mettent en œuvre, n'en déplaise à l'Économiste, mais parce que, tirées d'un monde idéal, elles reposent sur des conditions similaires à l'ouvre-boîte de la parabole et sont tout simplement impraticables. Prises trop au sérieux, elles retardent la transition vers des économies n'émettant plus de gaz à effet de serre.

Le discours économique ne se contente pas de proposer des solutions conjecturales. Il fournit également des concepts et des notions à partir desquels le réchauffement est appréhendé et qui constituent un véritable filtre d'interprétation. On se souvient comment le discours sur l'efficacité des marchés financiers avait aveuglé économistes et régulateurs sur les prémices de la crise financière de 2007 et avait empêché de prendre les mesures nécessaires. La situation est similaire face au désastre climatique en cours : le discours économique dominant le présente comme un phénomène aux conséquences économiques insignifiantes. Il contribue ainsi à le reléguer au plus bas dans la liste des priorités.

Il serait aisé de rejeter en bloc l'approche de l'Économiste, de la condamner définitivement comme dénuée de toute pertinence. Mieux vaut en comprendre les ressorts et en démonter les mécanismes. C'est mon ambition dans cet ouvrage. Je vous invite à une exploration des principaux arguments de l'Économiste sur le changement climatique, mais aussi de ses concepts et de ses techniques, par lesquels il se crée un monde idéal qui le coupe de la réalité. Entre autres, nous découvrirons ensemble comment la capacité prêtée au marché de réaliser l'optimum empêche de prendre conscience du changement climatique, comment le calcul des dommages du changement climatique le transforme en une variation imperceptible de PIB, comment enfin l'idée d'un marché mondial du carbone a bloqué la coopération entre les États alors qu'elle devait la promouvoir.

Ce décryptage du discours économique poursuit deux objectifs. D'abord, cerner la vision du monde qui l'accompagne. Le monde à travers le prisme du discours économique est en effet composé d'individus rationnels et de marchés parfaits, délicate horlogerie huilée par les prix, que le changement climatique ne peut dérégler. En apprenant à connaître la vision déformante et les effets dans le monde réel que le discours économique peut produire, il s'agit aussi et surtout de s'en prémunir, de ne pas reproduire les erreurs auxquelles il a déjà conduit en matière de réchauffement climatique et de hausse du niveau des océans.

Je voudrais mettre en exergue deux enseignements majeurs sur le discours économique qui ressortent de l'ensemble de cette étude. Le premier est la plasticité du discours économique, la capacité de ses concepts à s'adapter à de nombreuses situations, indépendamment de leurs particularités. Cette plasticité est la conséquence directe du haut niveau d'abstraction des concepts forgés par l'Économiste, qui laisse leur sens indéterminé. Le sens est alors nourri par de simples évocations, fluctuantes au gré des besoins rhétoriques. Cette structure du discours économique autorise à plaquer les concepts sur n'importe quelle situation et à se désintéresser des détails qui permettraient de les faire correspondre plus fermement à la réalité ou de les rendre opérationnels.

Le second est l'extraordinaire capacité du discours économique à reformuler les problèmes selon ses propres termes, à déplacer la question sur son terrain, à imposer son cadre d'interprétation. Vous redoutez le changement climatique pour les générations futures ou les pays les plus pauvres ? Offrez-leur le développement et la croissance, c'est la meilleure façon de les aider ! Vous craignez les dégâts du changement climatique pour les sociétés ? Renforcez les structures de marché, c'est la solution pour les rendre résilientes ! Vous souhaitez taxer les pollueurs ? Pour être efficaces, adoptez un seul taux de taxe et restructurez la fiscalité de manière optimale ! Le discours économique récupère ainsi des préoccupations diverses, écologiques ou sociales, pour les mettre au service de sa propre logique, celle qui redessine le monde réel à l'image du monde idéal de l'Économiste. À travers la question climatique, s'organise aussi, dans les consciences et dans les faits, une certaine forme d'économicisation et de marchandisation du monde, dont nous n'avons pas fini de découvrir les conséquences.

L'ouvrage est organisé comme suit. Le premier chapitre retrace la prise de conscience du réchauffement climatique et expose les principales données du problème, en particulier les raisons pour lesquelles il est impératif de se soucier de ce réchauffement.

Après une mobilisation rapide de la communauté internationale, les réductions des émissions de gaz à effet de serre ne se sont pas concrétisées à cause de divers obstacles. Le deuxième chapitre détaille l'obstacle que j'ai choisi d'analyser, le discours économique et son représentant, l'Économiste. La discipline économique est très hiérarchisée autour d'un centre plutôt généraliste et théorique. Les économistes du centre produisent un savoir économique qui devient discours économique dans l'espace public. Celui-ci structure plus ou moins consciemment la perception des phénomènes et la prise de

décision.

Le troisième chapitre donne un exemple du rôle de filtre du discours économique : il analyse les liens entre le discours économique et le fondamentalisme de marché, principal vecteur du climatocépticisme, qui nie toute réalité au changement climatique d'origine humaine.

Le quatrième chapitre examine les évaluations des coûts des politiques de réduction d'émissions. Ces évaluations, produit d'un travail pluridisciplinaire, tempèrent les présupposés de l'Économiste, mais elles montrent un mouvement d'extension du rôle de l'Économiste, qui débouche sur la recherche d'un réchauffement optimal par le moyen du calcul économique.

Les chapitres suivants sont alors consacrés à l'analyse coût-bénéfice, par laquelle l'Économiste prétend fonder les objectifs des politiques de réduction d'émissions (chapitre 5). Deux composantes de l'analyse coût-bénéfice, l'estimation des dommages (chapitre 6) et le taux d'actualisation (chapitre 7), révèlent particulièrement la vision du monde de l'Économiste, dans laquelle des marchés parfaits neutralisent les risques du changement climatique et se substituent à la décision collective. Cela aboutit à considérer le changement climatique comme problème sans intérêt. Ce cycle sur l'analyse coût-bénéfice se clôt avec les apories, en droit et en fait, de cette approche (chapitre 8).

Les deux derniers chapitres traitent des moyens des politiques de réduction. À partir de l'analyse d'un monde théorique sans friction, l'Économiste recommande un prix unique du carbone comme seule politique, au nom de l'efficacité. En pratique, pour être effectives, les politiques de réduction des émissions nécessitent plus qu'un prix. Un prix unique créerait par ailleurs de fortes injustices entre les pays (chapitre 9). Les négociations internationales ont été imprégnées par cette recherche de l'efficacité sous la forme d'un marché mondial du carbone. Les conditions politiques et institutionnelles ne sont pourtant pas réunies pour faire fonctionner un tel marché. La poursuite de cette chimère sous l'influence du discours économique a entravé pendant plus de vingt ans la coopération internationale sur les réductions d'émissions (chapitre 10).

COMMENT LE CHANGEMENT CLIMATIQUE S'AGGRAVE

Sommets de la dernière chance, rapports scientifiques, mobilisations citoyennes : à voir la fébrilité des sociétés et des gouvernements, on pourrait croire que le réchauffement climatique est une découverte récente et que, pris par surprise, nous n'ayons d'autre choix que d'agir dans la précipitation.

Les mécanismes de base du réchauffement climatique sont pourtant connus depuis près d'un siècle et les premières alertes sérieuses remontent aux années 1970. Elles n'ont depuis cessé d'être confirmées et les dernières recherches brossent un tableau bien noir des changements en cours et de leurs conséquences.

À l'agenda international depuis plus d'un quart de siècle, l'action contre le changement climatique devient urgente parce que rien ou presque n'a encore été fait. Parmi les raisons de cet immobilisme, le discours économique.

Une découverte précoce

Dès 1907, le chimiste suédois Arrhenius, spécialiste de l'atmosphère, essayait de prévoir les conséquences climatiques des rejets de gaz carbonique : « De très faibles changements dans la composition de l'air atmosphérique peuvent avoir des conséquences considérables. L'acide carbonique doublerait-il en quantité, que nous gagnerions 4 degrés². » Pour lui, au cours des siècles à venir, les énormes quantités de charbon utilisées dans les hauts-fourneaux et les machines à vapeur étaient susceptibles d'accroître la quantité de gaz carbonique (dioxyde de carbone ou CO₂) dans l'atmosphère et de provoquer ce réchauffement.

Le phénomène se matérialisa bien plus rapidement qu'Arrhenius ne l'envisageait. Cinquante ans après, en 1957, Revelle et Suess, deux géophysiciens, firent ce constat :

les êtres humains procèdent actuellement à une expérience de géophysique à grande échelle qui n'aurait jamais pu se produire dans le passé et qui ne pourra se reproduire dans l'avenir. En l'espace de quelques siècles, nous renvoyons dans l'atmosphère et les océans du carbone organique concentré accumulé sur des centaines de millions d'années³.

En effet, les gigantesques forêts, qui couvraient dans les temps géologiques la surface de la Terre, s'étaient lentement transformées en charbon, en pétrole, en gaz naturel. En brûlant ces combustibles, les nations industrielles transféraient le carbone piégé dans le sol vers l'atmosphère. Pour ces géophysiciens, cette gigantesque expérience était une opportunité : à condition de bien la documenter par des mesures, on pourrait apprendre quelque chose sur les échanges entre l'air et l'océan.

Justement, une gigantesque infrastructure d'observation de la Terre se mettait en place⁴. Les deux puissances concurrentes de la Guerre froide, URSS et États-Unis, développèrent satellites et ballons-sondes à des fins d'espionnage et de stratégie de défense. Soutenus par des budgets militaires colossaux, les scientifiques recueillirent des milliers de données. Ils apprirent à déchiffrer les soubresauts de l'atmosphère, à connaître les mouvements intimes de l'océan, à envisager la Terre comme un organisme⁵, à comprendre comment le délicat équilibre de ses fluides assurait le retour régulier des saisons.

Au plaisir de la connaissance succéda rapidement la crainte. Les mesures montraient que le dioxyde de carbone s'accumulait dans l'atmosphère. L'expérience de géophysique était bien en cours, mais les scientifiques se demandaient si ce n'était pas celle d'un apprenti sorcier. Qu'allait devenir la fragile planète Terre sous l'effet de ces changements de composition atmosphérique ?

Dès la fin des années 1970, les savants étaient convaincus qu'un réchauffement de la planète allait se produire sous la poussée du CO₂ rejeté par la combustion des énergies fossiles⁶. Les conférences internationales d'experts consacrées au climat se succédèrent, la communauté des États commença à se mobiliser pour prévenir ce réchauffement annoncé. En 1988, elle décida de créer le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Depuis lors, le GIEC est chargé de faire la synthèse des travaux scientifiques sur les sciences du climat. Il est organisé en trois groupes de travail : le groupe I traite de la connaissance du système climatique et des aspects proprement climatologiques du réchauffement, le groupe II s'occupe des impacts du réchauffement climatique tandis que le groupe III envisage les moyens de le limiter. Par des rapports réguliers (en 1990, 1995, 2001, 2007 et 2014), sources indispensables sur l'état des questions scientifiques, le GIEC informe les décideurs sur la réalité et l'ampleur du réchauffement, sur ses causes, ses conséquences et les moyens d'y remédier⁷.

Voici brièvement comment se déroule le réchauffement⁸. Certains gaz, appelés gaz à effet de serre, au premier rang desquels la vapeur d'eau et le CO₂, piègent la chaleur des rayons du Soleil. De ce fait, la température à la surface de la Terre est plus chaude qu'elle ne le serait sans atmosphère : c'est l'effet de serre. Plus la concentration des gaz à effet de serre augmente, plus la chaleur est piégée. En réaction, d'autres mécanismes se déclenchent. Par exemple, une hausse de la concentration de CO₂ se traduit par davantage de chaleur, ce qui entraîne une augmentation de la vapeur d'eau dans l'atmosphère, ce qui accroît le piégeage (rétroaction positive ou amplificatrice), tandis qu'une partie de la chaleur est absorbée par l'océan (rétroaction négative ou modératrice). La plus grande quantité de vapeur d'eau joue aussi sur l'étendue des nuages, ce qui a essentiellement des effets amplificateurs.

Si ces mécanismes, connus dans les grandes lignes depuis Arrhenius, permettaient de prévoir que des concentrations croissantes de CO₂ provoqueraient un réchauffement climatique, celui-ci n'a pas été immédiatement perceptible. Cela tient d'abord à ce que le système climatique est très inerte : il réagit avec retard au changement de composition de l'atmosphère. La fluctuation de la température d'une année sur l'autre rend plus difficile encore l'observation du réchauffement : il faut beaucoup de données sur une longue période pour discerner dans les oscillations une tendance à la hausse. Enfin, le réchauffement causé par les gaz à effet de serre peut être contrecarré par d'autres causes, comme les variations de la lumière reçue du Soleil ou les explosions volcaniques qui émettent des particules réfléchissant la lumière dans l'espace et refroidissant ainsi l'atmosphère.

Pour apprécier toutes ces causes, isoler l'influence des gaz à effet de serre sur le climat des autres influences et évaluer avec plus de précision le réchauffement attendu, les climatologues se fondent sur des modèles, qui reproduisent le système Terre en version réduite et comportent les ingrédients listés ci-dessus et bien davantage. Grâce à ces modèles et aux données récoltées, les scientifiques acquièrent au cours des années 1990 une double certitude : d'une part un réchauffement climatique était discernable, visible dans les données enregistrées de température ; d'autre part sa cause était bien les émissions de gaz à effet de serre des activités humaines, comme le prévoyait la théorie. Le troisième rapport du GIEC (2001) régla ainsi le problème de la « détection » et de l'« attribution » du réchauffement climatique, même si le diagnostic continue aujourd'hui d'être affiné.

Différents gaz causent le réchauffement. Le principal est le CO₂ (il représente plus des trois quarts du phénomène). Il est surtout émis par la combustion des énergies fossiles, mais également par la déforestation et le changement d'usage des terres, qui libèrent dans l'atmosphère le carbone stocké dans les arbres ou les sols. Vient ensuite le gaz naturel (ou méthane, CH₄), émis principalement par l'élevage bovin, les rizières, les fuites de gaz et la fermentation des décharges ; puis le protoxyde d'azote (N₂O), produit de la dégradation des engrais azotés. Enfin, quelques gaz produits par les installations industrielles.

À cause principalement de notre utilisation effrénée d'énergie fossile, le CO₂ s'accumule dans l'atmosphère. Sa concentration était autour de 280 ppm⁹ avant l'ère industrielle à la fin du XVIII^e siècle, elle n'était encore que de 340 ppm au début des années 1980, elle dépasse aujourd'hui les 400 ppm. En trente ans, s'est accumulé autant de CO₂ dans l'atmosphère que dans les deux siècles précédents. La température moyenne du globe augmente en parallèle mais avec retard. L'année 2015 est ainsi la plus chaude jamais enregistrée : la température a atteint cette année-là 1,2 °C au-dessus du niveau préindustriel¹⁰. Les seize années les plus chaudes depuis le début des enregistrements de température sont l'année 1998 et les quinze années entre 2001 et 2015. L'année 2016 est prévue pour être plus chaude encore.

Une chaîne d'incertitudes

Prévoir comment le réchauffement se poursuivra et quels seront ses effets n'est pas chose aisée : c'est la composition d'effets en chaîne avec des incertitudes à chaque pas (*cf.* le schéma page 36, où chaque quantité est reliée à la suivante par un maillon qui indique la principale source d'incertitudes).

Ce qui initie la réaction en chaîne, c'est la quantité de gaz à effet de serre qu'émettent les activités humaines. Elle dépend d'abord des choix que nous avons faits et que nous continuons à faire, individuellement et collectivement, pays développés comme pays émergents, concernant les manières de produire et de consommer, les techniques utilisées, l'occupation de l'espace, la démographie. L'incertitude est de nature socio-économique, elle est le pendant de notre liberté de décision.

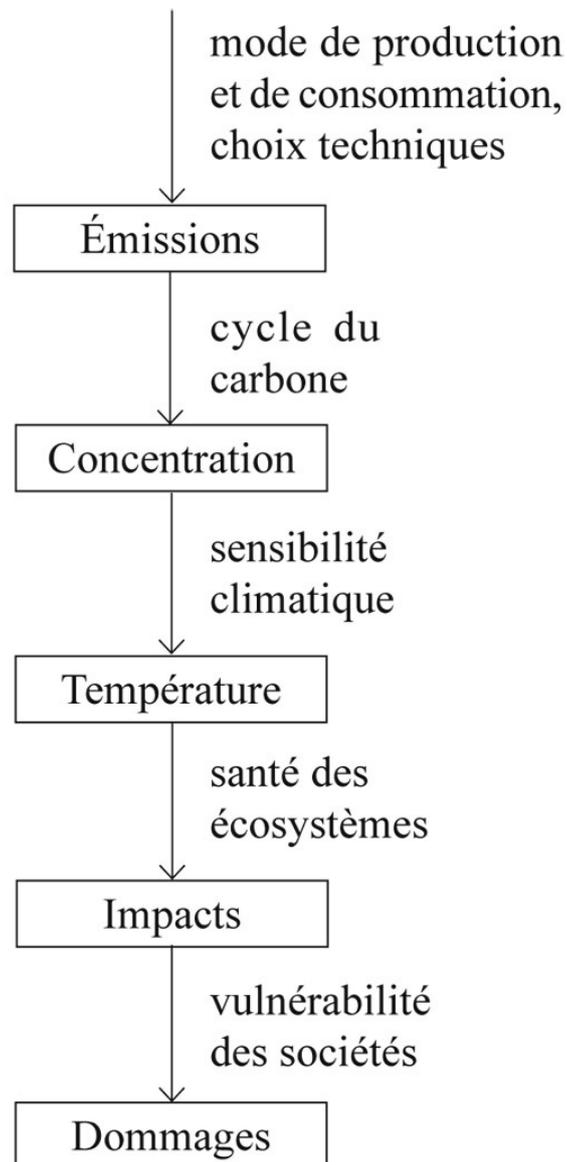


Figure 1 – Des émissions aux dommages : une chaîne d'incertitudes

Les étapes suivantes se déroulent dans le milieu naturel. Ces émissions s'accumulent dans l'atmosphère et modifient les concentrations de ces gaz. Pour le CO₂, c'est le cycle du carbone qui est en jeu, car le carbone se mélange entre l'atmosphère, l'océan et les espèces vivantes (la biosphère). Ensuite, les concentrations de gaz à effet de serre provoquent une hausse de la température moyenne de la Terre. Son ampleur dépend de la réaction du système climatique et de la force des différentes rétroactions, ce que les climatologues appellent la sensibilité climatique. L'incertitude porte ici sur la connaissance des systèmes naturels.

Cette hausse de température globale a des effets sur les systèmes physiques et biologiques. Ces *impacts* sont fonction de l'expression locale du réchauffement global, de la bonne santé des écosystèmes,

de leur capacité à faire face à ces bouleversements, capacité qui est érodée par les pressions humaines (prélèvements, pollution, morcellement). L'incertitude est à la fois due aux réactions des espèces végétales et animales au réchauffement et à nos actions sur ces espèces. Enfin, les impacts du réchauffement se transforment en *dommages*, effets sur les sociétés humaines. J'y reviendrai plus loin (le chapitre 6 sera consacré à la vision des dommages diffusée par le discours économique).

Pour tenir compte de ces incertitudes en série, et en particulier de l'influence de nos décisions présentes sur le futur, les rapports du GIEC s'articulent autour de différents scénarios, qui chacun proposent une image cohérente d'un futur possible. Dans les scénarios de laisser-faire (*business-as-usual*), aucune réduction volontaire d'émissions n'est effectuée : les émissions croissent fortement, et le réchauffement s'accroît¹¹. Les concentrations en CO₂ dépassent les 1 000 ppm en 2100, la hausse de température excède 4 °C à cette date, et se poursuit au-delà, à cause de l'inertie du système climatique. Si l'on prend en compte les incertitudes, ce 4 peut devenir un 5 ou un 6.

Des conséquences prévisibles et des surprises

Que peut-on craindre d'une telle augmentation de la température globale ? Un réchauffement de 4 °C ne signifie pas qu'il y aura une hausse uniforme de 4 °C sur le globe. Cette évolution de la température globale représente une moyenne des différents endroits. Certaines régions, comme les océans, se réchaufferont de moins de 4 °C ; d'autres, comme les pôles ou l'intérieur des continents, verront leur température augmenter au-delà¹².

Cette hausse des températures apportera davantage d'événements extrêmes, par exemple des vagues de chaleur. La canicule de 2003 était un épisode de chaleur intense et anormal, qui a provoqué plus de 15 000 décès en France et 35 000 en Europe¹³. Or des étés aussi chauds seront communs dès 2050. Cela signifie qu'il y aura régulièrement dans l'Hexagone des canicules bien plus fortes que celles de 2003¹⁴. Les canicules ne seront pas les seules à être plus nombreuses : il y aura aussi davantage de sécheresses, de tempêtes, ou d'inondations selon les lieux. Cette multiplication d'événements extrêmes s'observe d'ailleurs aujourd'hui¹⁵, signe que les dégâts du réchauffement climatique sont déjà là.

Ces modifications du climat ne seront pas sans conséquences. Elles obligeront les espèces vivantes à bouger pour rester dans les climats qui leur sont favorables. Les animaux migreront à des vitesses variables ; les plantes et les arbres se déplaceront aussi, beaucoup plus lentement, au rythme des transports des graines¹⁶. Mais les déplacements ne sont pas synchrones et le changement climatique modifie aussi le rythme naturel des espèces. Telle plante migre moins vite que tel animal dont elle constitue pourtant la nourriture de base ; tel arbre fleurit alors que les larves de ses pollinisateurs n'ont pas encore éclos. Ces ajustements subtils, résultats de l'évolution et nécessaires à la reproduction, sont perturbés. Tout le réseau de la vie se désorganise.

Ces modifications sont déjà en cours et s'observent partout sur le territoire français : floraison précoce des arbres fruitiers, oiseaux migrateurs passant l'hiver en métropole, maturation plus rapide des fruits, vendanges avancées de trois semaines, donnant des vins de plus en plus chargés en alcool. Avec la poursuite du réchauffement, une partie de la faune et de la flore des terroirs français n'existera plus et sera remplacée par des espèces adaptées aux climats plus chauds. Ainsi, on estime que la moitié de la flore des Alpes pourrait avoir disparu en 2100. À l'échelle mondiale, on s'attend à une disparition d'une espèce sur six pour un réchauffement de 4 °C¹⁷.

Des écosystèmes de grande valeur sont ainsi menacés par le réchauffement, à l'image des récifs coralliens, très sensibles aux variations de température et aux agressions externes. Les fortes chaleurs enregistrées au début de 2016 ont ainsi gravement endommagé la Grande Barrière de corail en Australie, avec un blanchissement des coraux sans précédent.

Le réchauffement climatique crée également les conditions propices à la migration d'espèces nuisibles issues de régions plus chaudes. Ainsi, certains virus et parasites, présents dans les tropiques, pourront s'acclimater aux territoires aujourd'hui tempérés qui se seront réchauffés. Une espèce qui véhicule certains de ces virus, le moustique-tigre, est ainsi présente dans plus d'une vingtaine de départements du sud de la France. Auparavant, les hivers rigoureux tuaient les larves de ces moustiques. On peut craindre désormais que certaines maladies tropicales ne s'installent durablement en France. Des cas de dengue et de chikungunya, contractés sur le territoire métropolitain, ont été recensés en 2014. Au niveau mondial, les aires de répartition de ces maladies augmenteront du fait du réchauffement¹⁸.

Tout cela serait déjà bien alarmant si ne s'ajoutaient d'autres sources de dégradations. Le changement climatique s'accompagne dès à présent d'une montée du niveau de la mer, principalement pour deux raisons. Premièrement, l'eau chaude prend plus de place que l'eau froide, à cause de la

dilatation thermique. L'océan, en se réchauffant en même temps que l'atmosphère, croît donc en volume, et le niveau des mers monte. Deuxièmement, la quantité d'eau dans les océans augmente, en raison de la fonte, d'une part, des glaciers de montagne, dont l'eau grossit les fleuves et finit par se déverser dans la mer ; d'autre part, des glaciers des pôles, principalement de l'Arctique. Or, ces derniers fondent plus vite que les scientifiques ne le pensaient, ce qui laisse présager une montée du niveau de la mer plus rapide et plus importante que prévu. Au cours du xx^e siècle, le niveau de la mer s'est élevé de 15 à 20 cm ; dans les scénarios de laisser-faire, cette hausse sera supérieure à 70 cm en 2100¹⁹ et se poursuivra ensuite pendant plusieurs siècles.

Les zones côtières, où vivent la majorité des hommes, seront recouvertes par l'océan ou inondées plus fréquemment, ce qui entraînera des déplacements de populations²⁰. Ces réfugiés climatiques, des personnes obligées de fuir à cause du climat, devront trouver à s'installer dans une autre région voire un autre pays, ce qui provoquera certainement des tensions dans les sociétés d'accueil. Ces mouvements ont déjà commencé au Bangladesh et dans certains archipels du Pacifique, particulièrement menacés par la montée des océans. Certains petits États insulaires pourraient disparaître pour cette raison, ce qui serait sans précédent²¹.

Les océans sont également mis à mal par le réchauffement, ou plutôt par ses causes. Le CO₂, qui provoque le réchauffement, acidifie les eaux marines. En effet, la présence accrue de CO₂ dans l'atmosphère entraîne une plus grande dissolution du CO₂ dans les océans, qui réagit avec l'eau pour donner de l'acide carbonique. Les conséquences de cette acidification sont dramatiques. L'acidité de l'eau s'attaque au calcium qui forme les coquilles des mollusques. La coquille est rongée par l'acide et se dissout peu à peu dans l'eau. Certaines espèces de petits coquillages pourraient ainsi disparaître, avec des conséquences difficilement prévisibles sur le reste de la chaîne alimentaire, les poissons et les hommes qui les pêchent.

Ces impacts du réchauffement toucheront tous les pays, Nord et Sud, développés comme non-développés. Mais ils seront inégalement distribués. Certains pays industrialisés, comme le Canada ou la Russie, pourraient bénéficier du réchauffement climatique, si celui-ci reste modéré (entre 2 et 3 °C). Au contraire, les pays pauvres devraient souffrir le plus²², alors qu'ils sont les moins responsables du changement climatique (ils n'émettent quasiment pas de gaz à effet de serre). Ces pays sont les plus vulnérables car ils sont moins en capacité de faire face à ces changements : ils ne disposent pas, par exemple, de système de santé pour atténuer les conséquences sanitaires du réchauffement. Ils ont aussi objectivement moins de possibilités d'adaptation. Parce qu'ils sont le plus souvent situés dans des régions déjà chaudes, le réchauffement poussera les cultures agricoles de ces pays à la limite du stress thermique qu'elles peuvent tolérer, à la différence des pays tempérés. Et cela, alors même que l'agriculture constitue la majeure part de leur économie. Ils devraient aussi voir diminuer les pluies, ce qui renforcera l'aridité et accentuera la désertification. Le réchauffement climatique devrait donc accentuer les inégalités entre pays, en touchant particulièrement les pays les moins avancés.

Les transformations prévues par ces scénarios de laisser-faire sont, il faut le reconnaître, déjà dramatiques. Pourtant, elles supposent un système climatique moyennement sensible aux concentrations de CO₂, et un réchauffement climatique graduel et progressif. Elles ne représentent donc pas le pire des scénarios, mais un cas médian. Ce qui achève de rendre la situation effrayante, c'est qu'il pourrait bien en être autrement. Le réchauffement pourrait être beaucoup plus irrégulier, avec des phénomènes d'emballement, des modifications brusques et irréversibles du climat de régions entières²³. Il y a des précédents dans les climats passés.

Plusieurs de ces points de rupture ont été identifiés²⁴. L'un d'eux est bien connu, depuis qu'il a été

mis en scène (de manière totalement irréaliste) dans un film hollywoodien, *Le Jour d'après*. En effet, un réchauffement important pourrait mettre fin au Gulf Stream, ce courant d'eau chaude qui apporte la chaleur des tropiques sur les côtes européennes et qui donne à l'Europe occidentale un climat beaucoup plus tempéré que sous des latitudes équivalentes de l'autre côté de l'Atlantique ; les saisons seraient alors plus accentuées, avec la conséquence paradoxale que le réchauffement se traduirait par des hivers plus rigoureux en Europe !

Parmi les autres bifurcations possibles, la forêt amazonienne pourrait laisser place à de la savane, milieu beaucoup plus sec, à la végétation clairsemée, ce qui rendrait aride une bonne partie du Brésil ; la mousson pourrait être fortement perturbée et devenir complètement erratique, ce qui compromettrait l'agriculture et l'approvisionnement en eau du sous-continent indien, peuplé de plus d'un milliard d'hommes.

La rupture la plus redoutée par les scientifiques est la fonte de la calotte glaciaire du Groenland, qui entraînerait une montée du niveau de la mer de plusieurs mètres. Cette fonte pourrait intervenir même si la hausse de température n'excède pas 2 °C. Certes, elle prendrait plusieurs siècles mais elle serait difficile à stopper et plus encore à inverser. Un phénomène similaire pourrait avoir lieu pour la calotte ouest de l'Antarctique. De même la banquise arctique pourrait fondre complètement en été, avec des effets d'amplification du réchauffement.

Ces points de rupture sont particulièrement délicats à prendre en compte dans toute tentative de prévision, car, par définition, ils ne se laissent pas facilement modéliser. Ils rendent donc également très incertaine toute description précise du climat futur. Ces mauvaises surprises sont d'autant plus probables que le réchauffement sera fort. Autrement dit, plus le changement climatique est important, plus le futur est inconnu.

Une course de lenteur

Les grandes lignes du tableau brossé précédemment ont été assez tôt esquissées par les scientifiques et assimilées par nombre de citoyens et de politiques. Même si les causes et les conséquences du réchauffement climatique n'étaient pas connues aussi précisément qu'aujourd'hui, les décideurs familiers du sujet souhaitèrent réduire, au moins préventivement, les émissions de gaz à effet de serre. Limiter les émissions, c'est diminuer les dégâts prévus du réchauffement, mais c'est aussi diminuer l'incertitude. Cette atténuation du changement climatique (c'est l'autre nom des mesures de réduction des émissions) joue ainsi un rôle d'assurance, en réduisant l'étendue des risques.

Dans les années 1980, parallèlement à la création du GIEC, débutèrent donc des négociations politiques visant à aboutir à des solutions concertées de réduction des émissions²⁵. Ce processus prit corps formellement au sommet de la Terre de Rio en 1992, lorsque les États adoptèrent une convention-cadre des Nations Unies sur le changement climatique (CCNUCC), convention qui régit toujours les négociations climatiques.

Dans la convention climat de Rio, les États s'engageaient à « stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique ». Ils devaient contribuer à cette lutte « dans l'intérêt des générations présentes et futures, sur la base de l'équité et en fonction des responsabilités communes mais différenciées et de leurs capacités respectives ». La volonté de s'attaquer au problème était tangible. C'était d'autant plus remarquable qu'une quinzaine d'années seulement s'était écoulée depuis les premières craintes sérieuses sur le réchauffement, une durée relativement courte pour le passage d'une prise de conscience à la mobilisation internationale. Bien que l'existence du réchauffement ne fût pas aussi fermement établie qu'elle l'est aujourd'hui, les sérieuses présomptions avaient suffi à inquiéter la communauté internationale.

La convention climat met en place une conférence des parties annuelle (COP : *Conference of the Parties*), pour que les États s'accordent sur des objectifs et des moyens plus concrets que les principes généraux de la convention. Après des tractations riches en rebondissements (*cf.* chapitre 10), les négociations aboutirent à la COP de Kyoto (1997) à un protocole. Ce protocole de Kyoto prévoyait une baisse d'environ 5 % des émissions des pays développés sur la période 2008-2012 par rapport à 1990²⁶. Il parut assez ambitieux à certains commentateurs de l'époque, bien que les pays en développement n'aient aucune obligation de limiter leurs émissions. Ce ne devait être qu'un prélude à une action plus ambitieuse, à laquelle participeraient les pays en développement. Pourtant depuis Rio et après vingt et une COP, les mesures concrètes se font attendre et les émissions annuelles, loin de baisser, ont bondi de 50 %.

Les ambitions précoces de réduire les émissions n'ont malheureusement pas été suivies d'effet. Les États-Unis, longtemps le pays le plus émetteur, n'ont pas ratifié le protocole de Kyoto et ne se sentent pas tenus par les promesses de l'époque. Certains pays ont ratifié le protocole mais ne l'ont pas respecté, à l'image du Canada, dont les émissions ont considérablement augmenté du fait de l'exploitation des schistes bitumineux. Si l'Union européenne est parvenue à respecter ses engagements, c'est surtout du fait de la crise économique de 2008, qui a ralenti sa production économique et entraîné une baisse automatique des émissions. D'autres pays sont devenus fortement émetteurs : les pays émergents, et en particulier la Chine, qui a pris depuis 2005 la place des États-Unis comme premier émetteur mondial de gaz à effet de serre.

Après l'affichage volontariste des débuts, les négociations sont dans une phase incertaine, où aucun pays ne prend des engagements ambitieux et ne les tient. La COP de Copenhague (2009), qui s'est soldée

par un échec retentissant en dépit des attentes qu'elle avait suscitées, en a été l'illustration, débouchant sur une simple « Déclaration ». Cette déclaration ne prévoyait pas de nouvelles réductions d'émissions, mais, sursaut de volontarisme ou communication cynique, mentionnait l'objectif de ne pas laisser le réchauffement excéder 2 °C, au moment précis où l'absence d'action rendait cet objectif encore plus irréaliste qu'avant une décennie d'atermoiements. Adopté lors de la COP 21 (2015), l'accord de Paris rassemble les propositions de contribution de presque tous les États du monde. Il est encore trop tôt pour dire si ces propositions seront tenues, mais, si tant est qu'elles le soient, elles sont pour l'instant très insuffisantes au regard des ambitions affichées. Elles conduisent en effet à un réchauffement entre 3 °C et 3,5 °C alors que la cible affichée est toujours de 2 °C, voire de 1,5 °C. Pour rester avec une probabilité suffisante en dessous de 2 °C, il faudrait multiplier par trois ou quatre les réductions d'émissions consenties²⁷.

Un obstacle invisible

Un fossé se creuse entre les actions et les objectifs déclarés d'évitement du changement climatique. Malgré les prises de position combatives des uns et des autres, et quelques tentatives timides pour agir, force est de constater que les promesses ne sont pas suivies d'effet. La mobilisation contre le réchauffement est relativement forte en parole, mais c'est tout : la transformation des manières de produire et de consommer est insuffisante pour diminuer les émissions au niveau mondial. Empêcher toute interférence dangereuse avec le système climatique est pour l'instant un vœu pieu. Du fait de gigantesques émissions, la Terre prend au contraire le chemin d'un changement climatique toujours plus fort.

Pourquoi les États ne mènent-ils toujours pas de politiques qui conduiraient à éviter les conséquences les plus dangereuses du réchauffement climatique ? Comment se fait-il que, malgré une alerte précoce, quasiment rien n'ait été fait ? Pourquoi les réductions d'émissions de gaz à effet de serre sont-elles quasi inexistantes et placent-elles la planète sur une trajectoire de réchauffement climatique bien au-dessus des 2 °C ?

Plusieurs causes s'entremêlent, comme souvent pour un phénomène d'une telle complexité. On pourrait ainsi s'attacher à des causes qui paraissent évidentes : les pressions de ceux qui perdront à ce changement, notamment les compagnies pétrolières, qui se trouveraient bientôt sans profit si les activités humaines n'utilisaient plus d'énergie fossile. Ou encore les relations Nord-Sud, et le conflit géopolitique qui se cristallise dans l'opposition des deux émetteurs géants que sont la Chine et les États-Unis²⁸.

J'ai choisi ici de présenter un obstacle moins visible mais déterminant : le « discours économique ». Par ce terme un peu abstrait, je veux désigner les éléments fondamentaux de vision du monde propres à la théorie économique dominante, déployés sur la question climatique grâce aux modes de raisonnement spécifiques des économistes (le prochain chapitre présente en détail le bien-fondé de cette notion). Or, le discours économique est une cause majeure de l'incapacité collective à réduire les émissions de gaz à effet de serre.

L'objet de cet ouvrage est d'analyser les raisonnements que tiennent les économistes sur le changement climatique et les freins que les théories économiques mettent à l'action contre les émissions²⁹. Le discours économique a ralenti la mise en place des politiques climatiques, en bloquant la prise de conscience, en minorant la gravité du problème, en proposant des moyens inadaptés. Loin d'être, comme il le prétend, une aide à l'action ou un conseil éclairé sur ce qu'il faudrait faire, il a entravé l'action contre le changement climatique.

Il est difficile de surestimer l'importance du discours économique. Son rôle dépasse largement le cadre de la politique climatique. En fait, la question climatique n'est qu'un des nombreux domaines dans lesquels se révèlent les nombreux manquements de la « science » économique et de ses zéloteurs (on peut penser à la politique de l'emploi ou à la politique monétaire). Chaque fois, le discours économique prétend poser les problèmes et apporter des solutions, alors qu'il en est en réalité incapable. Il devrait être un sujet de préoccupation pour chacun d'entre nous, tant il a envahi l'espace public.

COMMENT SE CONSTITUE LE DISCOURS ÉCONOMIQUE

Depuis la crise financière et économique de 2007, les réquisitoires contre les économistes se sont faits plus vifs et ont acquis une plus grande audience. Des intellectuels comme des mouvements politiques leur reprochent de n'avoir pas vu venir la crise financière, de n'avoir pas compris l'ampleur de cette crise et sa transmission rapide à l'économie réelle, de n'avoir pas su, enfin, donner aux hommes politiques des conseils appropriés pour mettre fin à cette crise indéfiniment prolongée.

Les mêmes accusations pourraient être lancées contre les « économistes » au sujet du climat. Il convient auparavant de savoir de quoi l'on parle : c'est le propos de ce chapitre. L'éclatement de la discipline économique semble s'opposer à toute analyse. Pourtant, en considérant la structuration de la discipline, en particulier la hiérarchie qui s'est établie entre économistes, il est possible d'isoler une théorie économique dominante, que l'on peut assimiler au courant néoclassique. Les profanes ne perçoivent que l'image de cette théorie qui, nécessairement simplifiée par son passage dans l'espace public, devient discours économique. Les conceptions clés de ce discours et son cadre d'interprétation font obstacle, de diverses manières, à l'action contre le changement climatique.

Une discipline économique éclatée

Si, par économistes, on entend au sens strict les économistes du champ universitaire, professeurs à l'université, chercheurs, employés des grands organismes nationaux ou internationaux (Insee, FMI), des écueils se dressent pour parler des économistes en général. Le premier, et le principal, est que les économistes n'ont pas de position unifiée sur le climat, comme sur d'autres sujets. La discipline économique est, comme toutes les sciences sociales, traversée par différents courants de pensée, divisée en écoles concurrentes et morcelée en chapelles. On y trouve une très grande variété de positions. Même à l'intérieur de l'économie dite *mainstream*, ou orthodoxe selon ses détracteurs, il existe une grande diversité d'opinions sur des sujets tels que la dette ou l'austérité économique, là où l'opinion publique associe souvent les économistes à un seul camp du débat.

Le sociologue Pierre Bourdieu avait vu les difficultés auxquelles fait face toute analyse de la discipline économique. Il décrivait ainsi son organisation :

La science économique étant en effet le produit d'un champ hautement diversifié, il n'est pas de « critique » de ses présupposés ou de ses insuffisances qu'elle n'ait elle-même exprimée. Pareille à l'hydre de Lerne, elle a tellement de têtes différentes qu'on peut toujours en trouver une qui a déjà soulevé, plus ou moins bien, la question que l'on essaie de lui poser et toujours une – pas nécessairement la même –, à qui l'on peut emprunter des éléments pour y répondre. Ses contradicteurs sont ainsi condamnés à apparaître comme ignorants ou injustes³⁰.

Bourdieu caractérise bien l'étrangeté de la situation. Foncièrement plurivoque, la discipline économique ne tient pas un discours monolithique. Plusieurs voix se recommandant de la « science » économique peuvent exprimer des propos contradictoires. Si l'on en reste là, il devient impossible de caractériser les démarches et les propositions de la discipline économique. Par exemple, si j'affirme que, dans la « science » économique, les prix équilibrent les marchés par la loi de l'offre et de la demande, quelqu'un pourra toujours rétorquer que les économistes ont étudié d'autres hypothèses : le rationnement par les quantités, la fixation sociale des prix, la négociation entre partenaires, etc. ; qu'untel a prouvé combien il était improbable d'atteindre un quelconque équilibre ; qu'un autre s'est intéressé aux structures sociales qui rendent possible la confrontation de l'offre et de la demande ; qu'un dernier a montré que les marchés ne s'équilibrent pas tout seuls, mais qu'ils le font bien souvent à l'aide de la science économique ; et ainsi *ad libitum*.

Sur l'ajustement de l'offre et de la demande, à considérer l'ensemble des travaux économiques, les économistes semblent dire tantôt A, tantôt non-A, tantôt B ou C ou D. L'économiste et journaliste Bernard Maris aimait cette phrase du romancier Michel Houellebecq, qui résume à sa manière l'embrouillamini des théories économiques : être professeur d'économie, c'est au fond « enseigner des absurdités contradictoires à des crétins arrivistes³¹ ». En face de toutes ces contradictions absurdes, on peut être tenté de ne plus parler d'économie, ou encore de réserver l'économie aux économistes, le temps qu'ils en aient fini avec leurs contradictions, inflexions, dissidences, hétérodoxies.

Mais il serait bien dommage de laisser l'économie aux économistes, étant donné l'importance sociale qu'ils ont acquise et la répercussion de leurs productions intellectuelles. Deux étapes sont nécessaires pour mettre un peu d'ordre dans le dédale des théories économiques.

La hiérarchie des économistes

La première consiste à considérer la structure particulière de la discipline économique, et en particulier sa hiérarchisation. Pour reprendre la comparaison de Bourdieu, toutes les têtes de l'hydre ne sont pas à égalité. Au contraire des autres sciences sociales, la « science » économique est une discipline très hiérarchisée. Il existe une sorte de classement des économistes : ses critères sont intériorisés au cours de l'enseignement et reconnus implicitement, de sorte que chaque économiste connaît sa place dans la hiérarchie. Cette hiérarchie est objectivée par toutes sortes de dispositifs sociaux³² : classement des revues, prééminence de certains lieux d'études (notamment quelques facultés américaines), méthodes de recrutement, récompenses diverses, dont le fameux prix de la Banque de Suède à la mémoire d'Alfred Nobel, dit prix Nobel. Le capital symbolique acquis par le haut de la hiérarchie lui permet de contrôler la reproduction de la discipline : en premier lieu définition des cursus et attribution des postes. Il en résulte une homogénéisation tendancielle, qui, combinée à l'internationalisation croissante, c'est-à-dire ici à l'américanisation, affaiblit les traditions nationales et marginalise les courants qui se disent hétérodoxes, ceux qui déniaient toute objectivité au classement promu par les orthodoxes. Cette homogénéisation consacre et étend la domination du courant néoclassique, qui s'est d'abord établie dans les États-Unis d'après-guerre³³.

Cette hiérarchie se double d'une polarisation entre centre et périphérie³⁴. En tant que système de production de savoir, la discipline économique se caractérise par une incertitude sur le produit de la recherche : la recherche va-t-elle aboutir à des résultats ? Ces résultats vont-ils intéresser les pairs³⁵, qui seuls peuvent adouber la recherche et la valider scientifiquement ? Les méthodes employées vont-elles les convaincre ? Au centre de la discipline, l'incertitude est faible. Le respect des règles méthodologiques, l'adoption des hypothèses communes et le caractère mathématique de la démonstration rendent la nature de la contribution assez prévisible, ainsi que, par ricochet, la réputation que le chercheur peut acquérir. Le centre est plutôt occupé par les travaux théoriques et généraux, normés justement de façon à tenir à distance l'incertitude. À la périphérie de la discipline, au contraire, l'incertitude est forte. On y trouve les travaux empiriques et appliqués. Cette polarisation isole les principes généraux, étudiés dans le centre, des anomalies qui pourraient surgir d'une confrontation trop poussée avec la réalité, tâche qui est déléguée, avec tous les risques qu'elle comporte, aux économistes de la périphérie. La légitimité scientifique supérieure d'un économiste du centre lui permet au demeurant de s'imposer sur les sujets périphériques, au besoin en ignorant les travaux menés par ailleurs sur ces sujets.

On retrouve cette polarisation centre-périphérie dans l'économie du changement climatique³⁶. Des recherches bibliométriques, exploitant les réseaux de citations, révèlent ainsi l'existence de communautés distinctes, qui recourent à l'opposition centre-périphérie. Les communautés qui se sont formées précocement autour de la question climatique publient plutôt dans les revues appliquées, notamment à l'économie de l'énergie, et dans des revues pluridisciplinaires, proches des sciences de la nature. Elles sont périphériques car le climat n'est pas un objet noble de la hiérarchie économique. Les économistes du centre qui s'intéressent à la question sont intervenus souvent plus tardivement et publient surtout dans les grandes revues économiques. En dehors de quelques références incontournables, comme les travaux de William Nordhaus ou de Richard Tol, sur lesquels je reviendrai par la suite, ces communautés se citent assez peu l'une l'autre, ce qui témoigne de la relative étanchéité entre le centre et la périphérie.

La structure propre à la discipline économique nécessite que l'on se concentre avant tout sur les économistes du centre, ceux de la théorie économique dominante. Ces derniers partagent des règles, des méthodes, des hypothèses privilégiées, une vision de ce qui fait le caractère scientifique. Cette unité de la méthode néoclassique ne signifie pas pour autant une unité des thèses défendues.

Du savoir économique au discours économique

La seconde étape pour donner de l'intelligibilité au champ économique consiste à ne pas rester immergé dans le savoir économique mais à en sortir pour le considérer de l'extérieur. Il faut passer du *savoir* économique, celui enseigné et produit dans les facultés, à l'*image du savoir*, c'est-à-dire à ce qui est perçu et retenu du savoir économique par les non-professionnels de la recherche universitaire.

Prenons un exemple fictif pour illustrer comment se constitue l'image d'un savoir. Considérons une discipline qui étudie les objets coloriés, selon trois caractéristiques : la forme des objets, leur taille et leur couleur. Concernant la forme, la moitié des chercheurs adopte l'hypothèse qu'il s'agit d'un rond, l'autre moitié se repose sur des hypothèses disparates : la forme est un carré, un triangle, un losange, etc. Sur la taille, la moitié considère qu'elle est d'un mètre ; pour l'autre moitié elle est de 1 mm, 1 cm, 10 m... Enfin, s'agissant de la couleur, la moitié se repose sur la couleur rouge, tandis que l'autre suppose que la couleur est le vert, le violet ou le bleu...

Quelle sera l'image des objets coloriés produite par cette discipline ? À coup sûr, il s'agira d'une discipline supposant que le monde est constitué de ronds rouges d'un mètre, car ce sont là les trois hypothèses les plus couramment adoptées pour chacune des caractéristiques. Pour autant, si les hypothèses sont choisies indépendamment les unes des autres, il n'y a qu'un chercheur sur huit qui utilise les trois hypothèses courantes en même temps. Mais aussi qu'un seul chercheur sur huit qui n'utilise aucune de ces hypothèses. De sorte que sept chercheurs sur huit utilisent au moins une des hypothèses constitutives de l'image du savoir et la moitié en utilisent au moins deux. S'il y a des affinités électives entre les hypothèses, la moitié des chercheurs peut retenir les hypothèses dominantes de formes rondes, rouges et grandes d'un mètre, et l'autre moitié se partager les hypothèses alternatives. Le savoir est ici plus polarisé, mais son image est encore donnée par les trois hypothèses dominantes.

Dans le cas de l'économie du changement climatique, on peut retenir, pour rester dans le cadre de l'exemple, trois grands domaines : les motivations des agents, le fonctionnement des marchés et la connaissance du futur. Pour chacun, l'hypothèse majoritaire est l'intéressement à la seule consommation, les marchés concurrentiels, la connaissance parfaite du futur. Je n'ignore pas que des travaux intègrent des préférences sur l'environnement, que quelques-uns considèrent des frictions de marché, que d'autres supposent des agents myopes, il n'en reste pas moins que l'image produite sera celle d'un agent cherchant à maximiser sa consommation dans un univers de marchés concurrentiels où le futur est parfaitement anticipé.

L'image donnée par le savoir se forme donc à partir des hypothèses les plus communément adoptées et des résultats les plus courants. Elle ne rend pas compte de la diversité du savoir et de ses arguties. Puisque l'image du savoir correspond à la perception qu'en retire un observateur extérieur, un participant interne au savoir ne se reconnaîtra généralement pas dans cette image. De là s'expliquent les débats interminables³⁷ entre un économiste et un spécialiste d'une autre science sociale sur ce que dit l'économie : le premier parlera du savoir, l'autre de l'image qu'il renvoie. En dehors du champ des spécialistes, l'image du savoir compte beaucoup plus que le savoir lui-même.

Cette image de la théorie économique dominante est ce qui se diffuse hors des cercles spécialisés. Je l'appelle discours économique. Discours car elle n'est pas une simple production scientifique, mais la simplification de cette production dans son passage à un large public. Le discours économique puise dans le savoir économique mais il le simplifie par rapport à la profusion que j'ai précédemment relevée. Il n'en retient que la tonalité principale, c'est-à-dire les propos qui ressortent, les lignes d'argumentation les plus flagrantes lorsqu'on écoute les économistes d'une oreille profane, à la manière du psychanalyste qui

pratique l'attention flottante pour décoder l'inconscient de son patient. Le propre du discours économique est de représenter une version en quelque sorte abâtardie de la théorie économique, de ne conserver que les traits saillants des doctrines qui en sont issues.

La principale contrainte qui pèse sur le discours économique est son caractère public et, par définition, général. À l'inverse du savoir économique, qui s'adresse avant tout aux spécialistes, le discours économique s'adresse en théorie à tous. Il s'ensuit nécessairement une déviation et une schématisation lorsque des idées issues du « savoir » économique sont incorporées dans le discours économique. Le discours économique est donc en partie le produit de réécritures, de reprises, de simplifications pour rendre compréhensibles par les profanes les travaux des spécialistes. Ses locuteurs ne sont pas seulement les économistes du centre, mais aussi les journalistes et les faiseurs d'opinion, les hommes politiques et les dirigeants d'entreprises, les hommes d'action qui vont puiser inspiration et justification dans la théorie économique³⁸, ceux qui appartiennent au « cercle des croyants », selon la belle formule de Frédéric Lebaron³⁹.

Le locuteur privilégié du discours économique est, par définition, l'Économiste. Comme de nombreuses personnes professent le discours économique, l'Économiste peut temporairement s'incarner en des journalistes, des analystes financiers, des experts indépendants, des hommes politiques, surtout s'ils ont subi une formation en économie. Mais il est le plus souvent représenté par les économistes universitaires, de manière délibérée ou inconsciente. Tournés pour la plupart vers le centre de la discipline, ils sont marqués par le discours économique, instance surplombante qui concentre les canons de scientificité auxquels ils aspirent.

À coup sûr, les économistes qui liront ces lignes ne se reconnaîtront pas dans cette figure de l'Économiste, car, plongés dans le savoir économique, ils sont focalisés sur de fines distinctions théoriques et ne perçoivent pas toujours l'unité de l'image qui se dégage par-delà ces oppositions. Qu'ils prennent donc l'Économiste pour une caricature, ou un idéal-type au sens wébérien, c'est-à-dire une sélection cohérente de traits particulièrement visibles dans la profession. Comme toute caricature, elle est destinée à faire réfléchir, ici sur ce que l'on appellera, selon que l'on se montre plus ou moins indulgent, les travers, le mauvais usage ou la faillite de l'économie⁴⁰. Mais elle exprime aussi une certaine vérité de la situation. Mes collègues économistes en conviendront – du moins, je l'espère. Après tout, eux-mêmes défendent leurs modèles en tant que caricatures, forçant le trait pour mieux accentuer des caractéristiques de la réalité⁴¹. Accepteront-ils l'image renvoyée par le miroir déformant de leur propre méthodologie ?

Les conceptions clés du discours économique

D'autres termes auraient pu désigner ce que j'ai nommé « discours économique ». Évoquons-en ici trois, ce qui permettra de préciser la nature du discours économique.

L'économiste américain John Kenneth Galbraith⁴² employait, non sans beaucoup d'ironie, le terme de « sagesse conventionnelle des économistes ». Chacun reconnaît la marque de l'économie dans cette « sagesse » ; des économistes sont souvent à son origine, mais aucun économiste de profession, aucun universitaire ne s'identifierait à la « sagesse conventionnelle » dans son ensemble. Cette sagesse se manifeste par des tics de langage, des réflexes de raisonnement qui s'incrument dans les discussions. Ce sont des arguments tout faits, disponibles à l'esprit et aisément mobilisables, connus notamment de ceux qui ont suivi une formation minimale en économie.

Cette sagesse conventionnelle véhicule aussi des représentations du monde, des croyances concernant le fonctionnement du monde social. C'est pourquoi le discours économique participe de ce que Frédéric Lebaron⁴³ a nommé la « croyance économique ». Cette croyance économique est diffusée dans l'espace social par l'ensemble des acteurs que j'ai mentionnés plus haut, et non par les seuls économistes. Cette dissémination la rend imperceptible et inconsciente, ce qui est la source de ses effets. Elle construit des schémas cognitifs qui vont guider l'action des acteurs sociaux. Le discours économique constitue un cadre d'interprétation du réel largement partagé, un filtre à travers lequel la réalité est appréhendée.

Enfin, les idées simples du discours économique dessinent une certaine façon de concevoir les humains et d'organiser les rapports sociaux entre eux, une « idéologie », pour reprendre la terminologie de Louis Dumont⁴⁴. Ce terme ne qualifie pas une erreur, qui s'opposerait à la vérité ou à la connaissance scientifique, mais bien un ensemble d'idées et de croyances qui forment un système de pensée, qui demeure cependant lâche et diffus pour le plus grand nombre. Le discours économique est ainsi l'autre nom de l'idéologie économique.

Cette idéologie trouve son origine dans certaines idées philosophiques sur la nature de l'homme et l'organisation de la société, héritées du Siècle des lumières. À cette époque, l'économie politique, comme on appelait encore la « science » économique, ne se distinguait pas de la philosophie politique. Penser l'économie, c'était penser le politique, et même le social tout entier. Ou plutôt l'économie est née comme une certaine façon de concevoir le social et le politique. L'évolution de la pensée économique s'est faite par la rationalisation de ces intuitions premières⁴⁵. En fonction des époques et des forces sociales, elle a subi diverses inflexions, accordant par exemple une place substantielle à l'État dans l'après-guerre. Dans les quarante dernières années, en affinité avec le néolibéralisme, elle a renoué avec ses intuitions originelles, notamment concernant la place du marché. Le substrat du discours économique est aujourd'hui constitué autour de deux pôles.

Le premier est une anthropologie, c'est-à-dire une conception des êtres humains. Ceux-ci sont vus comme des individus, entités autonomes, détachés de la société, qui ne cherchent qu'à s'enrichir pour accroître leurs satisfactions, quelle qu'en soit la nature. Tous les aspects de l'existence humaine sont ramenés à cette dimension. Le comportement rationnel des individus est compris comme la maximisation d'une fonction-objectif, qui classe les résultats des actions. Si, en théorie, n'importe quelle fonction est envisageable, le savoir économique donne l'image d'une maximisation de la consommation, car telle est l'hypothèse ultramajoritaire. Ce sont là les lointains échos de la réduction des passions humaines au seul intérêt, qui s'opère entre le XVII^e et le XVIII^e siècle, sous l'impulsion des élites dirigeantes, dans un souci de prévisibilité, de calcul et de contrôle⁴⁶. Cette conception particulière de l'homme est parfois

synthétisée sous le terme d'homme économique ou d'*homo œconomicus*⁴⁷.

Le second pôle est une philosophie politique et sociale, c'est-à-dire une vision de la vie en société. La société est vue comme un simple agrégat d'individus : l'individualisme méthodologique du savoir économique se mue en individualisme ontologique dans le discours économique. Les aspirations d'enrichissement des individus se font concurrence sur le marché. De cette compétition des intérêts, il ne devrait résulter *a priori* que dissension, conflit et chaos. Le résultat collectif des interactions sur le marché devrait être bien faible et peu satisfaisant. Or, dans la vision économique, que l'on peut faire remonter à la *Fable des Abeilles* de Mandeville et associer à la philosophie libérale, du marché émerge un ordre social. Mieux, grâce au marché, en cherchant son intérêt individuel, chacun concourt au bien collectif, comme s'il était guidé par une main invisible, selon la célèbre métaphore d'Adam Smith (dont la pensée ne se réduisait toutefois nullement à ce lieu commun du discours économique). Les interactions sur le marché s'autorégulent pour produire un ordre, ordre qui, de surcroît, permet d'atteindre le bien collectif. Les échanges créent les liens entre individus qui donnent cohérence et stabilité à la société.

Cette vision triomphe des visions plus politiques et notamment contractualistes⁴⁸ dès la fin du XVIII^e siècle. Que le système de marchés autorégulateurs produise en réalité le contraire de ce qu'il promet, des tensions sociales innombrables à la place de la stabilité, comme l'a montré Karl Polanyi⁴⁹, n'a pas empêché cette vision de se perpétuer et même de gagner en vigueur à la fin du XX^e siècle avec le courant néolibéral.

Dans le discours économique, les individus sont les briques qui constituent la société et le marché est le ciment qui les fait tenir ensemble. Voilà les deux thèmes fondamentaux du discours économique dont nous allons par la suite explorer les conséquences pour l'appréhension du changement climatique.

COMMENT LE DISCOURS ÉCONOMIQUE NOURRIT LE CLIMATO- SCEPTICISME

Afin d'illustrer de façon plus précise les voies par lesquelles opère le discours économique, ce chapitre étudie un premier obstacle à l'action contre le réchauffement climatique : le climato-scepticisme, qui est relié, de manière surprenante et ambiguë, au discours économique. Il prend ses racines dans différents terreaux, dont le principal est le fondamentalisme de marché. Celui-ci est alimenté par le discours économique, qui insiste sur les bénéfices apportés par la mise en place du marché et déconsidère l'intervention étatique dans l'économie. J'explique en détail comment le savoir économique forme cette image de marchés parfaits, qui est posée en vérité absolue par le fondamentalisme de marché. En ne cessant de proclamer la perfection des marchés, l'Économiste favorise indirectement la prolifération du climato-scepticisme.

Le climato-scepticisme

Le climato-scepticisme est la négation, en dépit du constat scientifique sans appel, du réchauffement climatique en cours ou de la responsabilité des rejets de gaz à effet de serre par les activités humaines. Il est un frein redoutable à l'action contre le changement climatique, puisqu'en niant le phénomène il retire tout fondement aux efforts de réduction des émissions.

Le climato-scepticisme ne vient pas de nulle part mais fait partie d'une stratégie délibérée de mise à l'écart des faits scientifiques dérangeants. Cette stratégie exagère les incertitudes, insiste sur le caractère partiel des résultats et au final introduit du doute sur la solidité des faits. L'objectif ultime : donner l'impression qu'il n'est pas raisonnable de décider tout de suite parce que les preuves factuelles sont insuffisantes. La mise en place de politiques contre les émissions de gaz à effet de serre⁵⁰ est alors reportée.

Aux États-Unis, cette stratégie est déployée à une grande échelle. Pour la mener à bien, de nombreux organismes sont créés de toutes pièces et affublés de noms sérieux, tels que l'Institut pour l'étude de l'économie et de l'environnement, la Société pour le verdissement de la Terre, etc. Ces pseudo-instituts scientifiques se donnent l'apparence de centres de recherche et rédigent des rapports, plus ou moins fantaisistes, montant en épingle la moindre incertitude sur le changement climatique. S'appuyant sur des opérations de communication très efficaces, ils diffusent ces rapports dans les médias généralistes, suscitant ainsi un bruit médiatique qui brouille la perception des enjeux. Ces organismes forment aussi des individus pour intervenir dans les débats publics et y produire des arguments chocs, destinés à introduire de la confusion chez les auditeurs. Exemple : comment croire aux projections du temps qu'il fera dans cent ans alors que l'on ne peut déjà pas prédire le temps à plus de cinq jours. Ces arguments simplistes (celui-ci confond la météorologie, qui prédit les phénomènes de détail, et la climatologie, qui s'intéresse aux grandes tendances) nécessitent du temps pour être démontés, et ce temps n'est jamais disponible sur les grands médias.

Les organismes qui promeuvent le discours climato-sceptique sont en réalité des prête-noms, des couvertures derrière lesquelles se dissimulent d'autres organisations plus puissantes, mais qui ne souhaitent pas apparaître au grand jour. Un rapport soutenant que les ours polaires ne souffrent pas du réchauffement climatique paraîtra suspect s'il est publié par la compagnie pétrolière Exxon Mobil. Si cette compagnie finance un chercheur « indépendant » pour tenir le même discours, le rapport paraîtra plus recevable⁵¹. Ces organismes sont donc des écrans qui masquent de puissants intérêts financiers. Sur la décennie 2000, plus de 120 millions de dollars ont été consacrés au financement des travaux climato-sceptiques⁵².

Ces techniques de manipulation sont anciennes. Les fabricants de cigarettes ont été parmi les premiers à les utiliser massivement. Pour contrer les preuves qui s'accumulaient sur les effets cancérigènes du tabagisme, ils ont développé des savoir-faire de manipulation et de contestation des résultats scientifiques afin d'empêcher toute législation qui s'attaquerait à la consommation de tabac. Lors des procès retentissants contre les industriels du tabac dans les années 1990, la justice américaine, excédée par la mauvaise foi des industriels, a ordonné la publication de toutes les archives de l'industrie. C'est par ces *Tobacco Papers*, consultables en ligne, que les chercheurs ont pu découvrir la sophistication des moyens employés et l'extension des réseaux d'influence tissés pour mener à bien ces manipulations.

Les techniques inventées par l'industrie du tabac ont depuis été recyclées à de nombreuses reprises. Quelques scientifiques américains, particulièrement actifs dans la propagation de l'incertitude scientifique, ont joué un rôle déterminant dans l'application de ces savoir-faire à la lutte contre la

protection de l'environnement. Proches du parti républicain, ils considéraient que les réglementations protégeant l'environnement plaçaient les États-Unis sur la voie du communisme. Dans la mentalité de la Guerre froide finissante, protéger l'environnement équivalait à vouloir, en définitive, instaurer une économie communiste. Ce furent eux qui présentèrent les écologistes comme des « pastèques » : verts au-dehors, rouges au-dedans.

Ce fut une véritable opération d'endigement des préoccupations écologistes, qui se mit en place à partir de la fin des années 1970 et qui dure encore aujourd'hui. Ce mouvement antiécologiste reprend les techniques de manipulation si brillamment utilisées par les industriels du tabac. Des instituts créés pour l'occasion publient des livres minorant les dégâts environnementaux et appelant à une analyse froide et sereine des faits. Le recouvrement entre appartenance politique et prise de position sur l'environnement est total. Les groupes de réflexion conservateurs adoptent tous une position « sceptique » sur les sujets environnementaux, tandis que quasiment tous les ouvrages « sceptiques » sont publiés ou soutenus par de tels groupes.

Pour les conservateurs états-uniens, cette prise de position est cruciale, car mettre en place une politique de protection de l'environnement va à l'encontre de certaines des valeurs auxquelles ils sont le plus attachés. Une telle politique suppose en effet d'encadrer l'initiative individuelle, de préférer l'intervention de l'État aux actions privées, qui, laissées à elles-mêmes, n'aboutissent qu'à une dégradation supplémentaire de l'environnement. Les conservateurs croient au contraire en la liberté d'entreprendre et en la réduction de l'emprise de l'État dans la vie économique ; ils sont convaincus que les marchés suffisent à organiser la vie économique et sociale : tenants du fondamentalisme de marché, ils n'entendent pas abandonner leurs valeurs à cause d'une réalité dérangeante.

Le fondamentalisme de marché

La stratégie de négation de la réalité du changement climatique vise certes à protéger certains intérêts établis, et notamment les intérêts des producteurs d'énergie fossile, extracteurs de pétrole, et de ceux qui en dépendent. Mais les ressorts du climato-scepticisme reposent plus largement sur des croyances mises à mal par le changement climatique. Aux États-Unis, par exemple, une interprétation littérale de la Bible est convoquée à son appui. Le livre de la Genèse (Gn 8,22), après l'épisode de l'Arche de Noé, dit ainsi : « Tant que la terre subsistera, les semailles et la moisson, le froid et la chaleur, l'été et l'hiver, le jour et la nuit ne cesseront point. » Ce verset, qui insiste sur le retour régulier des saisons, est interprété par certains, comme le sénateur de l'Oklahoma James Inhofe⁵³, comme la promesse faite par Dieu de ne plus bouleverser les conditions naturelles. Dès lors, accepter l'existence du réchauffement climatique, c'est ne plus croire en la parole de Dieu et devenir hérétique. Puisque Dieu l'a dit, le changement climatique ne peut pas exister. L'argument peut faire sourire, mais il est très présent aux États-Unis.

Comme dans le mouvement antiécologiste, le motif le plus puissant du climato-scepticisme reste toutefois le fondamentalisme de marché, très répandu aux États-Unis, mais aussi en France⁵⁴. Le fondamentalisme de marché pousse à l'extrême une ligne de force du discours économique, le présupposé des bénéfices générés par les marchés. Il soutient que les marchés apportent toujours et partout un mieux : par essence, le marché est une institution parfaite qui ne peut qu'améliorer la société. Cette règle ne souffre aucune exception. Si l'on croit donc avoir repéré une situation où le marché produit des dégâts, c'est que l'on s'est trompé : ce qu'on a vu n'existe pas.

Or le changement climatique signale une défaillance des mécanismes de marché. En effet, les échanges entre les agents économiques consentants que sont les producteurs de pétrole ou de charbon et les consommateurs d'énergie, devraient, selon le fondamentalisme de marché, être à l'avantage de tous. Mais le résidu de ces échanges, les gaz à effet de serre émis par la combustion de l'énergie, est à l'origine du réchauffement climatique, avec les conséquences négatives que l'on sait. Pour les tenants du fondamentalisme de marché, c'est là une situation impossible : *donc* elle n'existe pas.

Cette déduction est l'expression d'une logique perverse : le phénomène est nié parce que son existence contredit cette idéologie. Le fondamentalisme de marché renverse le principe de réalité et façonne une image du réel qui conforte sa vision du monde. Un fait qui pourrait le remettre en cause est simplement écarté comme s'il n'existait pas.

En se protégeant ainsi des déconvenues, le fondamentalisme de marché, un des principaux moteurs du climato-scepticisme, préserve sa promesse d'un monde sans conflit ni contradiction, parfaitement réglé par les prix de marché. Si l'on s'en remettait toujours et partout aux marchés, alors les problèmes du monde disparaîtraient. Cette promesse est directement issue du discours économique.

L'optimalité du marché dans le discours économique

Le fondamentalisme de marché radicalise l'idée, présente dans le discours économique, selon laquelle les marchés sont des institutions bénéfiques qui font tenir la société, idée souvent résumée par la métaphore de la main invisible. Depuis sa naissance, l'économie politique a cherché à rationaliser ces intuitions de la philosophie politique et à leur donner une assise scientifique.

Comment les recherches scientifiques de l'Économiste, qui s'inscrivent dans ce sillage, peuvent-elles arriver à légitimer le fondamentalisme de marché ? Même aux yeux de l'Économiste, c'est une forme de pensée outrancière. Un raisonnement aussi grossier, aussi évidemment faux ne saurait lui convenir. Toutefois, par ses travaux, il l'aide incontestablement à prospérer. Je détaillerai minutieusement comment opère ce passage de témoin entre les théories économiques et le fondamentalisme de marché, car il est emblématique de la transformation du savoir économique en discours économique. Cela me permettra de mettre en évidence les caractéristiques du savoir économique qui facilitent ces déplacements de sens, ce que j'appelle les jeux de l'évocation. Nous les retrouverons constamment par la suite, lorsque j'aborderai les modélisations économiques plus directement liées au changement climatique.

La théorie économique dominante est essentiellement de facture néoclassique. Pour tracer la postérité de l'idée de main invisible, il suffit de remonter à l'économiste Léon Walras, un des pères fondateurs du courant néoclassique, qui proposa, dans la seconde moitié du XIX^e siècle, un cadre conceptuel pour établir les propriétés de la main invisible. Il formalisa l'idée de marché de la façon suivante : un « commissaire-priseur » tient le marché, il annonce un prix pour l'acquisition d'un bien aux participants. Au prix annoncé, certains sont prêts à acheter une certaine quantité de ce bien (c'est la demande), d'autres sont prêts à vendre une certaine quantité (c'est l'offre). Le commissaire-priseur réitère ses annonces jusqu'à ce que l'offre soit égale à la demande. Le marché est alors à l'équilibre : le prix ainsi fixé est le prix de marché.

Cette formalisation du marché, dite walrassienne, est toujours utilisée par la quasi-totalité des économistes. Quelques caractéristiques essentielles doivent être soulignées. Les agents économiques intervenant sur le marché n'interagissent pas entre eux mais seulement avec le commissaire-priseur. Celui-ci centralise les ordres d'achat et de vente et empêche d'éventuelles transactions de gré à gré qui pourraient avoir lieu à d'autres prix que le prix de marché. Les agents ne s'échangent par ailleurs aucune information : seul le prix annoncé par le commissaire-priseur fait office d'information. La formalisation peut être étendue à plusieurs marchés. Un système de prix réalise l'équilibre lorsque, sur tous les marchés, l'offre égale la demande.

Ce cadre, dit théorie de l'équilibre général, ne donnait, en dépit des efforts de Walras, qu'un programme de travail pour étayer les intuitions économique-philosophiques symbolisées par la main invisible. Il fallut attendre le milieu du XX^e siècle pour obtenir une preuve de l'existence d'un équilibre général, enfin apportée par deux mathématiciens économistes, Kenneth Arrow et Gérard Debreu. Ce résultat est depuis considéré comme la preuve scientifique des bénéfices des marchés pour l'ordre social et la poursuite du bien collectif.

Il importe de décrire quels résultats précis ont été obtenus par presque deux siècles de recherche économique sur cette question. Cela illustrera le double processus par lequel la théorie économique rationalise des intuitions philosophiques qui forment la trame du discours économique, en même temps que ces intuitions sont confortées par la reprise théorique à laquelle elles donnent lieu.

Pour pouvoir dire que la main invisible conduit à une situation meilleure, il faut d'abord définir formellement en quoi une situation est meilleure qu'une autre. C'est au nom de Vilfredo Pareto,

économiste et sociologue italien du tournant du XX^e siècle, qu'est associée cette définition. Voici, à grands traits, les principaux éléments de son approche : chaque individu juge de sa situation personnelle grâce à une fonction dite d'utilité. Chacun alors peut dire s'il retire plus ou moins de satisfaction d'une situation qui lui procure un certain ensemble de biens. Une situation est dite « optimum de Pareto » s'il n'est pas possible de donner plus à une personne sans pénaliser quelqu'un d'autre, en d'autres termes, si on ne peut pas augmenter l'utilité pour l'un sans diminuer l'utilité pour un autre. Un optimum de Pareto est ainsi la meilleure situation possible en ce sens qu'il ne peut y avoir unanimité pour changer de situation, un individu au moins voyant obligatoirement sa situation se dégrader.

Pour bien voir ce que signifie un optimum de Pareto, prenons la métaphore très classique du partage du gâteau. Implicitement, on suppose qu'avoir plus de gâteau est positif, autrement dit, que l'utilité de la consommation augmente avec la taille de la part. Quel partage du gâteau entre Pierre et Paul correspond à un optimum de Pareto ? La réponse est simple : n'importe quel partage, pourvu que tout le gâteau soit distribué ! En effet, dès qu'il ne reste plus de gâteau sur la table, si Paul veut plus de gâteau, il doit en prendre à Pierre. Toute distribution complète est un optimum de Pareto puisqu'il n'est pas possible d'améliorer la situation de Paul sans dégrader celle de Pierre.

La réponse est un peu décevante : un optimum de Pareto est une situation « optimale » en un sens très faible. Il n'est pas unique et il ne peut pas être comparé à un autre optimum. Certes, il signale un usage complet et efficace des ressources disponibles mais il ne tient pas compte de la répartition des satisfactions finales. Si Paul prend tout le gâteau et ne laisse rien à Pierre, c'est aussi un optimum de Pareto. Les jugements sur l'optimalité des marchés et leur caractère bénéfique utilisent tous implicitement le critère de Pareto. Le contenu substantiel de ce « caractère bénéfique » doit donc être sérieusement relativisé.

Après les définitions du marché et de l'optimalité, l'autre notion centrale est la concurrence. Elle est simplement définie comme l'impossibilité de manipuler les prix : chaque acteur sur le marché prend les prix comme une donnée intangible, qu'il ne peut pas modifier. Dans son calcul pour déterminer ce qu'il offre et ce qu'il demande, chaque acteur fait comme s'il n'avait aucune influence sur la formation finale du prix.

Les deux questions auxquelles l'Économiste cherche à répondre sont alors : peut-on toujours trouver un équilibre de marché ? Et l'allocation des biens réalisée par le marché est-elle Pareto-optimale ? En 1954, Arrow et Debreu répondent positivement à ces deux questions et prouvent ce que l'on appelle le premier théorème de l'économie du bien-être⁵⁵. Ils montrent que sous certaines conditions (particulièrement sophistiquées) de régularité des fonctions d'utilité, un équilibre de marchés concurrentiels existe et que la situation d'allocation à laquelle il conduit est Pareto-optimale.

Ce résultat est une véritable prouesse intellectuelle. De brillants esprits y ont consacré des heures de travail acharné. Il représente l'aboutissement de décennies de recherches, le Graal d'une quête qui a hanté les économistes depuis la naissance de l'économie politique. Au fil des temps, les concepts utilisés par les penseurs du XVIII^e siècle ont pu se décanter, les impasses ont été contournées, les bons outils mathématiques, notamment géométriques et topologiques, ont été utilisés. C'est ainsi que le chemin vers la preuve a été petit à petit défriché.

On ne peut donc que saluer l'exploit accompli par Arrow et Debreu. Leur preuve de l'existence d'un équilibre général et de sa Pareto-optimalité est une solution élégante à un problème que les générations précédentes d'économistes avaient fini par bien poser. Mais à bien y regarder, ce n'est rien de plus ; juste une construction intellectuelle pour répondre à un casse-tête mathématique. Ce théorème ne renseigne en rien sur le comportement des marchés réels. Il n'a aucun rapport avec l'économie telle qu'elle fonctionne

au quotidien. C'est une coquille vide.

Pour passer de la philosophie politique exprimée dans la métaphore de la main invisible à la preuve scientifique de l'équilibre général d'Arrow-Debreu, il a fallu rationaliser les concepts, comme ceux d'optimalité, d'utilité, de concurrence. Il a fallu couper court aux équivoques des mots, construire des définitions ciselées, comme le marché walrassien, qui se prêtent à la manipulation mathématique mais qui s'éloignent des réalités empiriques. Les hypothèses adoptées, sous la contrainte de la formalisation, dessinent ainsi un monde qui ne correspond plus à la situation réelle.

La quête s'est traduite au fil des travaux par une lente dérive vers une abstraction qui, si elle gardait quelques liens avec les travaux immédiatement antérieurs, n'avait plus de rapport avec l'intuition initiale. La distance est immense entre la main invisible d'Adam Smith et le théorème prouvé par Arrow et Debreu. D'un côté, une théorie de l'organisation sociale et de son fonctionnement, reprise par le discours économique, de l'autre, un résultat mathématique prouvant l'existence de « prix » qui « équilibrent » les « marchés » « concurrentiels » et qui conduisent à une situation « optimale » (derrière chaque mot entre guillemets, il faut entendre non pas le sens courant mais le sens formel précis que j'ai indiqué). D'un côté, un discours s'appliquant à l'économie réelle, de l'autre, des propositions concernant une économie idéelle, construite pour les besoins de la démonstration.

L'équilibre général ne se réfère à rien de précis dans la réalité. Le référent empirique de cette théorie n'a d'ailleurs pas cessé d'évoluer et demeure équivoque. Aujourd'hui, l'équilibre général est présenté comme modélisation des conditions économiques contemporaines, à savoir une décentralisation des décisions de production par des entreprises en concurrence. Mais on trouve encore dans certains manuels démodés que l'équilibre général représente aussi bien les conditions de concurrence parfaite que de planification parfaite. Soit une chose et son contraire ! Dans l'après-guerre, où les systèmes de production étaient pensés comme de l'économie mixte, c'est-à-dire des marchés encadrés par la planification étatique, l'équilibre général était conçu comme un instrument de planification, les prix indiquant les raretés, et les théoriciens marxistes versés dans les mathématiques aimaient s'y référer à ce titre. Paradoxalement, c'est la même théorie qui ne cesse d'être réinterprétée depuis Walras, toujours pour s'adapter aux conditions économiques de l'époque. Malgré les mutations extraordinaires qu'a connues l'organisation économique depuis plus d'un siècle, la théorie pour décrire l'organisation des marchés n'a, elle, pas bougé d'un iota.

Allant plus loin que le simple constat de la signification équivoque du modèle, les économistes hétérodoxes font remarquer que le formalisme de l'équilibre général décrit un monde qui n'est pas celui des marchés tels qu'ils existent⁵⁶. En particulier, la figure du commissaire-priseur walrassien s'accorde mal avec le caractère décentralisé généralement prêté aux marchés, surtout dans le discours économique. Dans les présentations récentes, cette figure a presque disparu, sans doute parce qu'elle était gênante et révélait par trop l'écart entre la réalité et le modèle. *A contrario*, d'autres formalisations, apparemment plus réalistes, n'ont jamais réussi à percer. Pour l'économiste français Maurice Allais, par exemple, il y avait économie de marché lorsque les échanges étaient réalisés dès qu'ils étaient avantageux pour le vendeur et l'acheteur. Il n'était plus besoin d'attendre un prix d'équilibre de tout le marché, fourni par le commissaire-priseur walrassien, pour commercer. Le marché dans la représentation qu'en donne Allais est un ensemble de transactions bilatérales entre participants, tandis que le marché dans la représentation walrassienne est un ensemble de transactions entre chaque participant et le commissaire-priseur. On voit ainsi mieux l'étrangeté de la formalisation retenue et le hiatus entre celle-ci et le système économique d'aujourd'hui.

Ce hiatus n'empêche pas l'Économiste de continuer à maintenir un lien entre les théorèmes

mathématiques et les idées philosophiques sur le bénéfice social des marchés. Ainsi, un très sérieux manuel de microéconomie présente la construction de l'équilibre général comme une « confirmation formelle et très générale de la propriété de la main invisible qu'Adam Smith attribuait au marché⁵⁷ ». Les propositions de la théorie économique sont donc considérées comme directement applicables aux marchés réellement existants alors qu'il est impossible d'étayer une quelconque relation entre les deux.

La rançon de la preuve mathématique, et donc indiscutable, de l'équilibre général d'Arrow-Debreu, c'est que cette rationalisation de la main invisible est coupée de toute réalité. Elle ne peut donc en aucun cas éclairer les situations économiques ici-bas. Cette ambiguïté n'est jamais levée, et c'est pourquoi le fondamentalisme de marché peut faire appel en toute bonne conscience à la théorie économique pour se justifier.

Les jeux de l'évocation

Ce va-et-vient entre résultats mathématiques et énoncés généraux sur la société est un des jeux préférés de l'Économiste. Comme pour l'équilibre général, il manie un discours à deux composantes. La première (le premier théorème de l'économie du bien-être prouvé par Arrow et Debreu) a un sens limité, pauvre. Strictement interprétée, elle ne signifie pas grand-chose. La seconde au contraire (ici, l'idée de la main invisible) est approximative mais très connotée⁵⁸.

Cette seconde composante a une forte puissance d'évocation, en raison même de son caractère vague. S'inscrivant dans un réseau de signifiants, elle peut être facilement reprise par les acteurs sociaux et s'incorporer à leur vision du monde. Le vocabulaire courant employé entre en résonance avec d'autres énoncés sur la société et rend la proposition plus aisément assimilable et mobilisable. Ce sont ces composantes générales qui constituent la matière du discours économique, non les composantes précises et scientifiquement validées. Mais ces dernières se révèlent essentielles : elles apportent une caution scientifique au discours économique, en légitiment les énoncés et parviennent à les faire passer pour vrais et ne souffrant pas de discussion. Le discours économique peut toujours s'appuyer sur elles pour soutenir sa prétention à être plus qu'une simple opinion.

On voit comment s'opère la navette entre des théories peaufinées au sein des universités et leur vulgarisation et amplification sous la forme du discours économique. Adossé aux théories économiques qui le rationalisent, le discours économique se donne à voir comme un système d'énoncés prétendant à la vérité absolue, à la validité universelle. Cette dialectique entre le savoir économique et le discours économique ne doit pas conduire à accuser l'Économiste de « produire de la théorie économique » uniquement pour justifier le discours économique. Le travail de l'Économiste n'est pas nécessairement un alibi pour donner une apparence scientifique à l'idéologie économique, même si c'est là un de ses effets.

En revanche, l'Économiste n'a aucun intérêt à mettre fin à l'équivoque entre théorie économique et idéologie économique. La double composante du discours économique se révèle très efficace : d'un côté, parler en des termes généraux de résultats très partiels lui permet d'attribuer une plus grande portée à ses travaux. Abusivement étendus, ils ont l'air de concerner directement les acteurs sociaux : l'Économiste renforce ainsi son rôle social. De l'autre, le soubassement mathématique forme une protection derrière laquelle l'Économiste peut se réfugier en cas de contestation : il lui suffit de revenir aux significations formelles des mots qu'il a employés. Dans son discours, l'Économiste oscille donc constamment entre la composante formelle et les évocations qu'elle suscite. La première est seule scientifique mais son sens est très restreint, tandis que les secondes ne sont que des opinions, mais aux sens très vastes. L'Économiste gagne ainsi sur les deux tableaux : sur le plan de la rigueur et du sérieux, grâce à la composante formelle ; sur le plan du sens et de la portée, grâce aux évocations. Ce faisant, l'Économiste est aussi le premier, parfois malgré lui, à nourrir et renforcer le fondamentalisme de marché.

La théorie de l'équilibre général des marchés irrigue toujours la recherche économique contemporaine et les pratiques de l'Économiste. Grâce aux équivoques dans la présentation des résultats atteints, cette construction intellectuelle fonctionne comme une preuve de la véracité du fondamentalisme de marché : les marchés concurrentiels conduisent à une situation optimale pour la société. Sans les jeux de l'évocation et la caution scientifique des théories économiques, le fondamentalisme de marché apparaîtrait pour ce qu'il est : un *credo* absurde, sans cesse contredit par les faits. Et, sans eux, le climato-scepticisme perdrait l'un de ses principaux points d'appui.

COMMENT L'ÉCONOMISTE ÉVALUE LES COÛTS DES RÉDUCTIONS D'ÉMISSIONS

Le réflexe professionnel de l'Économiste le conduit à poser la question du coût des réductions d'émissions jugées nécessaires pour limiter le réchauffement. Envisager les choses par leur coût est sans doute ce qui caractérise le mieux la démarche de l'Économiste. Ce parti pris n'est pas moins légitime qu'un autre et il a conduit à ce que se développe, à côté de la détection du changement climatique et de l'attribution de ses causes, une évaluation économique des réductions des émissions de gaz à effet de serre.

Différents types d'objectifs politiques ont été envisagés : trajectoires d'émissions, cible de concentration, température limite, montrant un mouvement vers des objectifs plus flous. Les coûts des politiques pour atteindre l'objectif fixé sont évalués par l'Économiste en comparaison avec un scénario de laisser-faire. Mais le rôle de l'Économiste a tendance à s'étendre : de simple évaluateur, il peut se faire prescripteur de la meilleure trajectoire. Toutefois, dans l'évaluation des coûts, il doit composer avec d'autres disciplines, ce qui tempère les effets du discours économique.

Le choix des objectifs

Le coût des réductions des émissions de gaz à effet de serre dépend bien entendu de l'ampleur et du rythme du processus. Vouloir réduire les émissions de manière forte ou rapide coûtera ainsi plus cher qu'une réduction modeste et étalée dans le temps. Avant toute évaluation des coûts, il faut donc préciser comment sont réalisées ces réductions d'émissions et quel est leur niveau d'ambition. Cela s'effectue le plus souvent en définissant des objectifs, qui peuvent être de nature très variée : objectifs en émissions, en concentration ou en température.

Les objectifs peuvent être formulés en pourcentage d'émissions par rapport à une année de référence, comme c'est le cas dans le protocole de Kyoto. La France s'y était engagée à réduire de 8 % ses émissions entre 1990 et 2012. Tout au long des années 2000, elle a réitéré sa volonté d'atteindre le « facteur 4 », c'est-à-dire une division par quatre des émissions en 2050 par rapport à 1990. Ce facteur 4, commun aux pays développés, visait à assurer en 2050 une division par deux des émissions mondiales. D'autres objectifs plus composites ont été adoptés, par exemple par l'Union européenne, en vue de la conférence de Copenhague en 2009. Son paquet énergie-climat comprenait ainsi trois cibles pour 2020 : une réduction de 20 % des émissions, une amélioration de 20 % de l'efficacité énergétique et 20 % au moins d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale⁵⁹.

Dans les années 1990 et encore au cours des années 2000, les objectifs au niveau mondial ont souvent été discutés en termes de seuil de concentration de CO₂ à ne pas dépasser. Conformément au texte de la CCNUCC, il s'agissait de fixer la concentration au-delà de laquelle intervenait la « perturbation anthropique dangereuse ». Les cibles fréquemment évoquées étaient 450, 550 ou 650 ppm. En 2008, les perspectives énergétiques du « World Energy Outlook » de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) exploraient un scénario avec une stabilisation des concentrations à 550 ppm, conformément aux préconisations du rapport Stern, ainsi qu'un scénario à 450 ppm, revendication ancienne des ONG. Cette même année, James Hansen, le climatologue qui certifia dès 1988 devant le sénat américain que le changement climatique était en cours, recommanda de revenir à 350 ppm, concentration dépassée depuis la fin des années 1980⁶⁰, cible qui donna son nom à une ONG appelée « 350 ».

La conférence des parties (COP) de Copenhague en 2009 amena une inflexion dans la formulation des objectifs, désormais fixés en seuil de température. La déclaration qui en est issue énonce en effet que la hausse de température ne devrait pas excéder 2 °C. Cet objectif circulait depuis longtemps dans les débats, en particulier au niveau européen. Comme ces 2 °C représentent la moitié de la différence qui sépare la température globale moyenne actuelle de celle de l'ère glaciaire, des experts allemands avaient considéré, au début des années 1990, qu'il était prudent de ne pas réchauffer l'atmosphère au-delà de ce seuil, et la Commission européenne en faisait dès 1996 une limite à ne pas dépasser. Les COP postérieures à Copenhague ont avalisé cet objectif. L'accord de Paris de 2015 se donne même la perspective de « contenir l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2 °C » et laisse ouverte la possibilité d'adopter une cible de 1,5 °C, demande récurrente des petits États insulaires⁶¹.

Ce glissement des objectifs témoigne du piétinement de l'action pour prévenir le changement climatique. Il y a quelque ironie à voir les COP successives adopter des objectifs de plus en plus stricts, à mesure que les émissions augmentent et que le changement climatique déjà engagé s'accroît. À l'époque de Copenhague, le respect des 2 °C était déjà une gageure⁶², cela l'est encore plus six ans plus tard, alors même que l'accord de Paris se réfère à des cibles plus difficilement atteignables encore. Le changement de formulation des objectifs n'est pas neutre et permet d'évacuer ces difficultés en dissimulant l'écart

abyssal entre une ambition affichée toujours plus élevée et des actions engagées toujours aussi faibles.

Les politiques climatiques, si elles ont des effets tangibles, modifient d'abord l'évolution des émissions. Les conséquences qui en découlent sur la concentration de CO₂ ou la température globale ne sont que dérivées des effets sur les émissions. Les objectifs en émissions sont donc préférables car ils sont plus proches des actions, tant d'un point de vue causal que temporel. Au contraire, les effets finals des réductions d'émissions sur les variables climatiques sont différés, jusqu'à quelques dizaines d'années, du fait du fonctionnement du cycle biogéochimique du carbone et de l'inertie du système climatique, et font intervenir des causes et rétroactions autres que les émissions anthropiques que l'on cherche à contrôler.

Quant aux objectifs en température, ils ne sont pas faciles à apprécier. Les variations, année après année, de la température globale rendent difficile et controversée la mesure de la hausse réelle de la température moyenne⁶³. Il faut attendre de longues années pour séparer les oscillations de la tendance.

Les objectifs en température ont donc des effets paradoxaux. Ils ont la force de l'évidence pour mesurer le réchauffement climatique et apparaissent au public concrets, sans doute parce que la température mesurée sur un thermomètre rend familier le concept passablement abstrait de température globale moyenne. En témoignent l'extraordinaire succès des 2 °C et son pouvoir de mobilisation. Dans le même temps, les objectifs en température laissent une marge de manœuvre considérable à la communication politique. Ils autorisent à continuer à proclamer l'objectif alors même que l'inertie de la trajectoire conduit certainement à sa violation. Ils permettent de gagner du temps avant de reconnaître que l'objectif ne sera pas tenu. Le passage des objectifs en émissions aux objectifs en température favorise un divorce de réalité entre ambition et moyens.

Dernière conséquence des objectifs en température, ils favorisent le pari et la prise de risque. Le respect de ces objectifs implique certes les émissions humaines mais également des causes adventices régies par des processus naturels incertains. Ainsi émettre 900 GtCO₂ cumulées entre 2010 et 2100 donne deux tiers de chance de rester en dessous des 2 °C, tandis qu'émettre 1 500 GtCO₂ en offre moins de la moitié. En visant une hausse de 2 °C, on peut donc toujours augmenter les émissions en pensant que le sort sera favorable. Implicitement, c'est un pari sur le bon vouloir de la nature à pallier nos inconséquences.

De l'évaluation des coûts à la meilleure trajectoire

Une fois l'objectif défini, l'Économiste peut en estimer le coût. Plus précisément, il tente d'évaluer le coût minimum des mesures permettant de le respecter⁶⁴.

Prenons le cas le plus simple où une trajectoire d'émissions est fixée, par exemple une trajectoire de réduction conduisant au facteur 4 : – 20 % en 2020, – 30 % en 2030, – 50 % en 2040, – 75 % en 2050. Comment s'évalue le coût de ces réductions d'émissions ? Derrière les émissions de gaz à effet de serre, se trouvent des installations industrielles et agricoles, des moyens de production de l'énergie, des véhicules de transport. À une trajectoire d'émission correspondent donc des conditions socio-économiques particulières, ce qu'on appelle un scénario, concernant notamment la demande d'énergie, ses usages et sa production. Pour évaluer le coût des réductions d'émissions, on doit donc impérativement préciser toutes ces conditions et déterminer quelles quantités de travail, de capital et d'énergie sont nécessaires pour les réaliser. Toutefois, le coût des réductions n'est pas la dépense totale dans ce scénario. Ce qui importe, c'est la différence entre les dépenses engendrées par ce scénario et les dépenses dans le scénario dit de laisser-faire (*business-as-usual*), celui où aucune politique de réduction n'a lieu. L'évaluation des coûts de réduction s'opère donc par différence entre ces deux dépenses : le coût des réductions d'émissions est en fait le surcoût pour atteindre l'objectif par rapport au scénario de laisser-faire.

Pour donner une idée plus précise des procédures de calcul, je prendrai l'exemple des coûts liés au système énergétique. Avec une demande d'énergie et une trajectoire d'émissions, on peut décider des infrastructures pour satisfaire à moindre coût la demande énergétique tout en respectant les contraintes sur les émissions. Ainsi, si on ne se soucie pas des émissions, on construira surtout des centrales à gaz ou des centrales à charbon, tandis que si l'on veut réduire les émissions, on privilégiera les installations n'émettant pas de gaz à effet de serre, comme les centrales nucléaires (controversées pour d'autres raisons), les éoliennes ou les panneaux solaires. Toutes ces installations ont des coûts de construction et de fonctionnement qui, additionnés, représentent les coûts du système énergétique. Mais tous ces coûts ne doivent pas être comptabilisés comme liés aux réductions d'émissions : même sans elles, il aurait fallu construire des installations pour répondre à la demande d'énergie. Le coût de la politique de réduction correspond donc à la différence entre le coût du système énergétique dans le scénario de réduction et celui dans le scénario de laisser-faire. Comme les techniques de production de l'énergie qui n'émettent pas de gaz à effet de serre sont aujourd'hui plus chères que celles qui en émettent, réduire les émissions représente un surcoût par rapport à une absence d'action.

Les modèles économiques du système énergétique sont bien maîtrisés car ils sont issus d'une longue tradition de planification des investissements énergétiques, qui s'est développée après-guerre dans les pays occidentaux. Compte tenu du temps de déploiement des infrastructures énergétiques et de leur longue durée de vie, il est nécessaire de prévoir la demande finale et d'anticiper sur les technologies disponibles et leur coût pour dimensionner les moyens de production et répondre à moindres frais à la demande.

Ce sont donc d'abord les économistes de l'énergie qui ont évalué les coûts des réductions d'émissions, notamment au sein de groupements comme l'« Energy Modelling Forum »⁶⁵. Puis, de nouvelles dimensions ont été prises en compte, avec les problématiques du transport, des pratiques agricoles, des industries lourdes, etc. Les modèles prennent aujourd'hui en compte de nombreux paramètres mais la logique reste la même qu'à l'origine.

Une complexité supplémentaire est toutefois apparue lorsque l'on a cherché à rendre compte de l'effet des changements de prix induits par les politiques de réduction des émissions sur la trajectoire

générale de l'économie. En effet, un investissement massif dans des technologies de production d'énergie sans émission de gaz à effet de serre commence par renchérir les prix de l'énergie, ce qui entraîne une baisse de la demande d'énergie et peut modifier par ricochet le prix des autres biens. Mais le montant de ces investissements peut aussi modifier l'investissement total, le taux global de retour sur investissement, donc l'épargne et en fin de compte l'accumulation de capital. C'est alors toute la trajectoire macroéconomique qui se trouve modifiée par la politique de réduction des émissions. Ces rétroactions macroéconomiques doivent être intégrées dans les modèles et il existe pour cela plusieurs méthodes concurrentes⁶⁶.

Le rôle de l'Économiste peut aller plus loin que la simple évaluation des coûts de réduction. Lorsque les objectifs sont formulés en termes de limites (de concentration ou de température) à ne pas dépasser, il recherche la meilleure trajectoire possible pour répondre à ces objectifs. Dans le langage technique, on parle d'analyse coût-efficacité : elle détermine la trajectoire d'émissions qui minimise les coûts, tout en respectant l'objectif. L'Économiste est amené à préconiser quand et où les réductions d'émissions doivent être faites. Je reviendrai sur la répartition des réductions d'émissions à travers le globe dans les chapitres 9 et 10, lors de la discussion des moyens. Pour l'instant, je résume brièvement les forces à l'œuvre dans la flexibilité temporelle avant d'aborder le débat qu'elle a suscité.

Altérer la trajectoire d'émissions peut modifier les coûts de réduction, car le coût des techniques sans émissions de gaz à effet de serre baisse du fait du progrès technique. Au lieu de réduire les émissions tout de suite, il peut être moins coûteux de reporter les réductions d'émissions à une période ultérieure, quitte à en faire plus. Cependant, une seconde force vient contrecarrer la première. Trop attendre pour réduire les émissions coûte cher car il est alors nécessaire de diminuer massivement et rapidement les émissions en fin de période, pour toujours respecter l'objectif. Cela nécessite des dépenses plus importantes car il faut déployer de nombreuses infrastructures en un temps limité. Ainsi le progrès technique tend à faire reporter les émissions, tandis que les coûts croissants font préférer des réductions constantes. Ces deux forces principales s'équilibrent lorsque la trajectoire de réduction d'émissions minimise les coûts. L'équilibre de ces deux forces conduit à des réductions d'émissions d'abord très basses puis augmentant progressivement.

Quelques voix ont contesté cette façon de voir au motif qu'elle oublierait des facteurs déterminants. L'objection la plus sérieuse a trait à l'irréversibilité des émissions en présence d'incertitude⁶⁷. Le degré de réaction du système climatique aux émissions n'est pas connu avec précision. Suivre une trajectoire qui minimise les coûts en supposant cette réaction parfaitement connue peut conduire à une situation où l'on soit forcé de réduire beaucoup et en un court laps de temps les émissions si le système climatique s'avère plus sensible que prévu. Dans ces conditions, la bonne solution est de réduire un peu plus les émissions avant d'apprendre comment réagit le système et d'ajuster la trajectoire en conséquence.

À l'irréversibilité environnementale, qui favorise les réductions précoces, il a été opposé l'irréversibilité économique, qui fonctionne dans le sens contraire⁶⁸. Les investissements réalisés pour réduire les émissions ne seront pas récupérés : si le changement climatique est moins rapide qu'anticipé, la lutte contre les émissions est moins urgente que prévu et les investissements précocement réalisés sont inutiles. L'irréversibilité économique incline à retarder les réductions d'émissions avant d'être sûr de l'effort à accomplir. Sans surprise, les économistes du centre ont tendance à insister sur l'irréversibilité économique, alors que les économistes de la périphérie, proches des sciences du climat, insistent plutôt sur l'irréversibilité environnementale. D'un point de vue pratique, le compromis entre ces deux positions conduit à privilégier les investissements sans regret, c'est-à-dire les investissements bénéfiques pour le climat qui étaient de toute façon prévus, pour des raisons autres. C'est là une approche très tôt favorisée

par le GIEC mais qui n'a pas vraiment intéressé l'Économiste⁶⁹.

Calculer les coûts de réduction peut donner des places très différentes à l'Économiste. Son rôle peut être seulement un appui technique, lorsqu'il évalue les coûts de trajectoires d'émissions décidées par ailleurs. Son rôle s'étoffe dans l'analyse coût-efficacité puisqu'il dicte la solution la meilleure en fonction des objectifs qui lui ont été assignés. On voit se mettre en place une extension du rôle de l'Économiste qui donnera toute sa mesure dans le passage à l'analyse coût-bénéfice, que j'examinerai au prochain chapitre. Cependant, dans les deux cas, les objectifs ultimes restent hors du champ de l'Économiste, déterminés par un mélange de considérations scientifiques et politiques.

La comparaison de l'analyse coût-efficacité avec d'autres approches permet de faire ressortir le rôle prépondérant que l'Économiste s'attribue en imposant ses méthodes. L'approche des « fenêtres tolérables » a été développée notamment par des physiciens du climat⁷⁰. Elle se présente comme un compromis entre une attention exclusive accordée au climat, indépendamment des coûts de réduction des émissions, et une focalisation sur les coûts, quitte à négliger les conséquences climatiques. Elle reconnaît que s'il existe un niveau de changement climatique inacceptable car dangereux, il y a aussi des coûts économiques exorbitants, que la société ne pourrait pas supporter ; elle définit donc des limites tolérables à la fois de changement climatique et de coût de réduction des émissions. Au lieu de donner une unique trajectoire qui minimise les coûts, elle propose un ensemble de trajectoires qui restent dans les « fenêtres tolérables ». Elle laisse de la flexibilité et du choix aux acteurs politiques au sein d'un ensemble de décisions acceptables. Elle est donc plus ouverte et moins prescriptive que l'analyse coût-efficacité.

Entre pragmatisme et discours économique

Quels sont donc les résultats de ces évaluations de coûts ? Est-ce qu'éviter un changement climatique dangereux représente une charge trop importante ? Les estimations contenues dans le dernier rapport du GIEC⁷¹ montrent que le surcoût des investissements reste modéré. Pour une stabilisation de la concentration autour de 450 ppm, les pertes de produit intérieur brut (PIB) par rapport au scénario de laisser-faire sont autour de 2 % en 2030, 3,5 % en 2050, 5 % en 2100. Pour des efforts de réduction moins importants, conduisant à des concentrations plus élevées, les pertes de PIB sont bien sûr plus faibles. Pour une stabilisation de concentration autour de 550 ppm, les pertes en 2050 approchent seulement 2 % du PIB.

Il faut prendre garde au fait que ces coûts sont mesurés par rapport à une situation hypothétique et irréaliste. Dans le langage des modélisateurs, le laisser-faire représente une absence de politiques de réduction des émissions, mais également une absence de changement climatique. Les coûts des réductions d'émissions sont donc calculés par rapport à un monde où le changement climatique n'aurait pas lieu et où tout aurait pu continuer comme avant. Les chiffres donnés plus haut signifient donc qu'en 2100 le niveau de consommation sera de 5 % inférieur à ce qu'il aurait été si les politiques de réduction d'émissions n'avaient pas été mises en place et si le changement n'avait pas existé. De la sorte, s'abstenir d'effectuer les réductions ne rendra pas le monde 5 % plus riche en 2100, car le monde sans réchauffement climatique est une fiction. On peut voir là un oubli, mais aussi une forme de sagesse de l'analyse, puisqu'elle se concentre sur ce que l'on peut le mieux connaître, les coûts de réduction, et délaisse ce qu'il est difficile de chiffrer, les dégâts du réchauffement. Elle évite ainsi les écueils des autres analyses économiques que je présenterai dans les prochains chapitres.

Quoi qu'il en soit, ces chiffres donnent l'image d'une lutte contre le changement climatique peu coûteuse. L'atténuation du changement climatique, par la réduction volontariste des émissions, semble donc être à portée de bourse. Cette image est renforcée parce que ce message a été constamment répété par les rapports successifs du GIEC. L'ordre de grandeur des évaluations de coûts n'a pas vraiment changé. Si l'on en croit ces estimations, les réductions d'émissions sont faisables d'un point de vue économique. L'évaluation économique contribuerait donc plutôt à renforcer l'action contre le changement climatique, ou en tout cas ne présenterait pas d'obstacle. Les prochains chapitres montreront comment le passage à l'analyse coût-bénéfice renverse complètement le point de vue, en tenant pour non significative et partielle cette évaluation des seuls coûts.

Dans l'immédiat, je voudrais insister sur le statut particulier de ces évaluations dans le champ économique. Les modèles utilisés par les rapports du GIEC sont le plus souvent développés par des équipes pluridisciplinaires qui rassemblent ingénieurs, économistes de l'énergie et physiciens. Dans la collaboration au GIEC, le dialogue nécessaire avec les modélisateurs du système climatique renforce le poids des sciences de la nature. De la sorte, ces modèles économiques se situent plus à la périphérie qu'au centre de la discipline, contrairement aux travaux que je présenterai par la suite. Ils incorporent donc des représentations congruentes au discours économique en même temps qu'ils s'en éloignent.

Les modèles font des hypothèses simplificatrices conformes à la vision du monde véhiculée par le discours économique. Ainsi, ils supposent le plus souvent que les politiques de réduction sont mises en œuvre de manière efficace, à moindre coût. En d'autres termes, les coûts des techniques, leur évolution et le potentiel de réduction associé sont connus, les bonnes décisions sont prises et exécutées, ce qui arrive est bien ce qui était choisi. Information complète, anticipations correctes, marchés parfaits qui transmettent exactement les changements de prix à des acteurs rationnels : ce sont là les briques fondamentales du

discours économique.

Les inefficacités et les frictions propres au fonctionnement réel des marchés et à la décision en univers incertain sont majoritairement laissées de côté. L'effet de ces frictions sur les coûts est de toute façon ambigu. D'un côté, ces frictions semblent renchérir les politiques mises en œuvre. De l'autre, en présence d'inefficacité dans le scénario de laisser-faire, on peut adopter des politiques complémentaires qui réduisent l'écart de coûts entre la politique volontariste et le laisser-faire⁷². Ainsi, dans une situation de faiblesse de la demande, comme celle que connaît aujourd'hui l'économie mondiale, un grand programme de réduction d'émissions aiderait à susciter et à canaliser l'investissement, ce qui réduirait les coûts totaux par rapport à une situation de plein-emploi des facteurs, comme le postule le scénario de laisser-faire.

Cependant, une inefficacité prise en compte dans la plupart des modèles a trait à l'usage de l'énergie. En effet, de nombreuses études montrent qu'on utilise plus d'énergie que ce qui serait économiquement souhaitable. Investir dans l'efficacité énergétique est donc rentable dès aujourd'hui parce que les économies réalisées sur les dépenses courantes d'énergie dépassent de loin l'investissement initial. Ces investissements, avantageux indépendamment de la politique climatique, ne sont pas effectués pour des raisons diverses, inefficacité des signaux-prix comme myopie des décideurs. La politique climatique est donc l'occasion de remettre à l'ordre du jour des investissements profitables mais non réalisés : ces réductions d'émissions ne coûtent rien, mieux, elles rapportent !

Il est de bon ton chez l'Économiste de mettre en doute la réalité de cette inefficacité. Pour lui, elle relève des fantasmes d'un ingénieur qui fait des calculs de rendements énergétiques sans se soucier des choix économiques. De telles opportunités de profit auraient déjà dû être saisies par les acteurs. Cette complexion propre à l'Économiste, qui le pousse à ignorer les inefficacités, est bien illustrée par cette plaisanterie : un ingénieur et un Économiste flânent. L'ingénieur aperçoit un billet de cent euros par terre et le dit à l'Économiste, qui répond : « Impossible, quelqu'un l'aurait déjà ramassé. »

En définitive, l'Économiste estime que ces investissements ne sont pas effectués parce que des coûts cachés les rendent non rentables. Par exemple, face à l'ingénieur qui calcule qu'une ampoule basse consommation est rentable, puisque le surcoût à l'achat est largement remboursé par les économies d'électricité, l'Économiste argumentera que si l'ampoule à incandescence est préférée par le consommateur, c'est en raison de coûts cachés, peut-être psychologiques, liés à l'ampoule basse consommation. Mais l'Économiste est bien en peine de dire quels sont ces coûts qui rationalisent *a posteriori* la décision : peut-être est-ce la peur de passer pour pingre ou, pire, écolo ?

L'Économiste nie un déficit d'investissement dans l'efficacité énergétique sur la base d'une vision d'un individu parfaitement rationnel et éclairé dans ses décisions, quitte à postuler des coûts inobservables pour rationaliser les décisions. Toutefois, ces états d'âme de l'Économiste n'ont pas empêché que ces inefficacités, et donc des actions de réduction des émissions qui rapportent plus qu'elles ne coûtent, entrent dans les modèles d'évaluation des coûts de l'atténuation⁷³. Cela illustre la particularité de l'évaluation des coûts de réduction au regard du discours économique. Dans ce champ, l'Économiste ne peut pas toujours imposer sa vision du monde et sa perception des problèmes ; il doit parfois composer avec les preuves collectées par des collègues d'autres disciplines, avec d'autres méthodologies, même si c'est avec réticence.

Les rapports du GIEC insistent également sur un autre phénomène qui diminue les coûts réels des réductions d'émissions : ce sont les co-bénéfices⁷⁴. On appelle ainsi les bénéfices qui s'ajoutent au bénéfice premier, celui de limiter le réchauffement. Si les retombées de la réduction du changement climatique sont partagées par tous les pays du monde, les co-bénéfices sont le plus souvent locaux.

Réduire l'usage des combustibles fossiles dans la production d'énergie, changer les pratiques agricoles en diminuant l'apport d'engrais, diminue voire supprime de nombreuses pollutions. Les gains les plus spectaculaires seraient au niveau de la qualité de l'air, alors qu'aujourd'hui les moteurs à combustion des véhicules, les vapeurs industrielles et les fumées de charbon des centrales emplissent de nombreuses villes d'un perpétuel brouillard toxique qui entraîne des maladies respiratoires et des morts prématurées. On peut songer aux épisodes de pollution de Pékin et d'autres villes chinoises qui défraient régulièrement la chronique, ou ceux des villes européennes, toujours fréquents malgré les progrès accomplis depuis les années 1950 qui sont symbolisées par le *smog* de Londres.

Toutes ces pollutions évitées grâce à la lutte contre le changement climatique sont donc des gains qui viennent diminuer les coûts directs de l'atténuation. Surtout ces gains sont localisés et plus immédiats, ce qui incite davantage les États à réaliser les réductions d'émissions. Comme avec les mesures sans regret, l'Économiste n'est pas très à l'aise avec cette façon de voir, car sa démarche analytique le pousse à traiter les problèmes un à un, séparément, même lorsque ceux-ci sont largement confondus.

COMMENT L'ÉCONOMISTE RECHERCHE LE RÉCHAUFFEMENT OPTIMAL

L'évaluation des coûts des réductions d'émissions témoigne des partis pris de l'Économiste sur le fonctionnement des marchés et le comportement des agents. Malgré cela, le résultat de ces évaluations (des coûts de réduction d'émissions assez limités) ne constitue finalement pas un obstacle à l'action. Les problèmes commencent lorsque l'Économiste cherche à comparer ces coûts aux bénéfices de limiter le réchauffement. Sa quête d'une solution optimale le pousse à réaliser une analyse coût-bénéfice dans laquelle la lutte contre le changement climatique est considérée comme un moyen parmi d'autres de transmettre de la richesse dans le futur.

L'insatisfaction de l'Économiste

Les évaluations des coûts de réduction reposent sur des trajectoires d'émissions ou des cibles *exogènes* : le réchauffement climatique acceptable est fixé hors de l'analyse économique par un jugement personnel, un consensus scientifique ou une négociation politique. Cette façon de faire ne satisfait pas l'Économiste. Pour lui, cet objectif doit être déterminé par des considérations économiques, en fonction de ce qu'il rapporte. Si calculer les coûts d'un objectif est un premier pas nécessaire, le véritable raisonnement économique impose de mettre des bénéfices en regard des coûts des réductions des émissions.

Dans la logique de l'Économiste, l'évaluation économique du changement climatique doit également estimer combien rapportent ces réductions d'émissions, quels sont les bénéfices retirés d'un changement climatique atténué. Émettre moins diminue le changement climatique, et donc amoindrit les dommages associés au réchauffement : ces dommages évités composent les bénéfices directs des politiques climatiques qu'il faut évaluer et comparer aux coûts.

Une évaluation de ce type s'appelle une analyse coût-bénéfice. Elle renverse la perspective par rapport à l'évaluation des coûts ou aux analyses coût-efficacité considérées au chapitre précédent. Dans ces dernières, la faisabilité de l'objectif de limitation du réchauffement est appréciée au regard du montant absolu des coûts de réduction. Au contraire, dans une analyse coût-bénéfice, les coûts n'ont de sens qu'au regard des bénéfices qui leur correspondent. Peu importe que les coûts soient faibles, si les bénéfices sont encore plus faibles.

Le raisonnement de l'Économiste se poursuit et s'engage sur un terrain glissant. Il ne s'agit pas seulement de savoir si les bénéfices des politiques climatiques excèdent leurs coûts, il faut maximiser le bénéfice net, la différence entre les bénéfices et les coûts. Et cette maximisation fait appel à tous les moyens à disposition. Le discours économique se présente en effet comme la recherche du meilleur usage des ressources économiques, pour le plus grand bonheur du plus grand nombre, selon la célèbre maxime utilitariste. Maximisation, optimisation sont ses leitmotifs.

L'enjeu est d'obtenir une allocation optimale des ressources, celle qui maximise le bien-être social. À quoi bon consacrer quelques points du PIB mondial pour limiter le réchauffement climatique si le bénéfice net est faible ? Ces sommes seraient peut-être mieux employées pour la consommation directe, ou pour d'autres causes d'intérêt général, comme la lutte contre la faim dans le monde, l'éradication des pandémies... ? Ou même pour investir dans la recherche et développement pour augmenter la productivité ?

Dépenser pour sauver le climat et améliorer le sort des générations futures, alors que des mesures moins coûteuses seraient plus bénéfiques pour elles, voilà ce que redoute l'Économiste. Les politiques climatiques sont en concurrence avec toutes les politiques possibles et doivent donc faire la preuve, aux yeux de l'Économiste, qu'elles sont le meilleur investissement, le meilleur moyen d'accroître le bien-être.

Ce cadrage est posé dès 1983 par Thomas Schelling⁷⁵, économiste spécialiste de la théorie des jeux, futur récipiendaire du prix de la Banque de Suède, dans sa contribution au rapport Nierenberg. Ce rapport de l'Académie des sciences, commandé par le congrès états-unien, faisait le point sur l'état des connaissances. Il rassemblait des physiciens et, fait inhabituel, quelques économistes⁷⁶. Il revient à Schelling, qui avait déjà participé à des travaux sur l'énergie⁷⁷, de conclure sur les implications économiques du changement climatique. Si les physiciens appréhendent le changement climatique par la maîtrise de sa cause, les émissions de CO₂, ce n'est pas la seule solution. D'un point de vue économique, toutes les options doivent être considérées : réduire les émissions certes, mais aussi retirer le carbone de

l'atmosphère, modifier artificiellement le climat (ce que l'on n'appelle pas encore la géoingénierie⁷⁸) ; et encore, s'adapter aux nouveaux climats, ou tirer parti du réchauffement, ou changer les techniques du futur pour faire du changement climatique un non-problème. C'est cette dernière option qui a la faveur de Schelling, ce dernier soulignant régulièrement que les techniques modifient les sociétés beaucoup plus que ne le fera jamais le changement climatique⁷⁹.

Le spectre de l'analyse coût-bénéfice et de la recherche de la politique optimale est donc vaste, compte tenu des alternatives aux réductions d'émissions à considérer. Certaines études les comparent ainsi aux actions de développement⁸⁰ ou à la prévention de catastrophes⁸¹ (accidents nucléaires, épidémies) : la lutte contre le changement climatique est rarement prioritaire.

Dans la suite, je traiterai de manière approfondie une optimisation de la politique climatique plus circonscrite, mais qui est de loin la plus répandue et la plus influente, celle où les réductions d'émissions sont optimisées au regard de leur contribution à la consommation courante.

La trajectoire de William Nordhaus

Cette extension irréprouvable de l'analyse coût-efficacité à l'analyse coût-bénéfice s'incarne historiquement dans le parcours d'un homme, William Nordhaus, un des économistes les plus influents sur la question climatique. Sa trajectoire intellectuelle reproduit le mouvement logique que j'ai décrit, elle témoigne de la force agissante des idées incorporées dans le discours économique. Elle renseigne sur les origines de l'évaluation économique du climat comme elle éclaire la logique interne des modes de raisonnement de la théorie économique.

Tout commence, paradoxalement, avec le rapport du Club de Rome. Publié en 1972, ce rapport⁸², intitulé « Les limites à la croissance » (*Limits to Growth*), s'inscrit dans la tendance de fond des années 1960, pendant lesquelles les problèmes environnementaux deviennent visibles et le régime économique existant est contesté. Les conclusions fortes de ce rapport marquent les consciences : sans arrêt de la croissance démographique et industrielle, l'économie-monde est vouée à l'effondrement, par pénurie de ressources naturelles ou par excès de pollution.

Cette remise en cause de la croissance est un défi auquel l'Économiste doit répondre. Toute une partie de la profession s'en charge ; William Nordhaus en fait partie. Docteur issu du MIT, jeune professeur à l'université Yale, membre de la Cowles Foundation, il appartient au centre de la discipline économique. Avec James Tobin, un des grands économistes keynésiens américains, il s'est interrogé sur le bien-fondé de la croissance et d'indicateurs de mesure comme le PIB. Le rapport du Club de Rome ne manque pas de l'intéresser et il en fait une analyse circonstanciée. Il critique surtout le défaut de données pour nourrir les simulations du modèle et soutenir ses conclusions : ce travail est bien trop stylisé pour devoir être pris au sérieux. Parmi les problèmes précis pouvant conduire à l'effondrement redouté, aucun ne résiste à l'examen des chiffres et ne doit être craint dans le siècle à venir. Sauf un seul : le changement climatique⁸³. Dès 1974, aiguillonné par le rapport du Club de Rome, Nordhaus identifie le changement climatique comme étant le seul problème environnemental susceptible d'avoir des effets macroéconomiques sérieux. Dès lors, il se consacre très tôt à l'exploration de ce phénomène encore mal connu. Il faut lui reconnaître ce mérite.

Nordhaus se documente sur les mécanismes physiques du climat, notamment après un séjour de recherche à l'IIASA, l'institut de modélisation viennois⁸⁴, et propose dès 1977 une première estimation économique⁸⁵. Avec un modèle du système énergétique, il calcule les émissions liées à la consommation d'énergie puis utilise un modèle du cycle de carbone pour convertir les émissions de CO₂ en concentration atmosphérique. Dans une analyse coût-efficacité typique, Nordhaus teste les coûts associés à différents objectifs de stabilisation de la concentration. Pour choisir les objectifs, il est obligé de faire appel à son jugement au regard de la connaissance acquise sur le fonctionnement du climat. Il juge donc que le doublement de la concentration de CO₂ (ce qui correspond à environ 550 ppm) est certainement une borne à ne pas dépasser car elle conduirait à faire sortir les températures des variations connues.

Nordhaus n'est cependant pas satisfait du choix de l'objectif, et c'est là le point essentiel. Cet objectif lui paraît être déterminé de manière tout à fait arbitraire, sur la base de préjugés. L'arbitraire de l'objectif entache toute l'analyse. Idéalement l'objectif doit être un résultat du calcul lui-même, une solution à la pondération des coûts et des bénéfices des émissions de gaz à effet de serre. Pour Nordhaus, l'avancée de la connaissance passe donc par l'analyse coût-bénéfice et la recherche d'un objectif optimal, qui maximise les bénéfices nets des réductions d'émissions. Seule cette détermination de l'objectif par le calcul économique est « scientifique ».

Nordhaus s'y attelle au début des années 1980⁸⁶, en proposant une analyse coût-bénéfice du

changement climatique en équilibre partiel : il y a d'un côté des coûts de réduction et de l'autre des bénéfices, mais pas de rétroaction de l'un sur l'autre. Il tâtonne pendant toute cette décennie : chaque modèle successif montre une extension des facteurs économiques pris en compte, jusqu'au modèle final⁸⁷ qui présente un monde clos, où toutes les quantités sont soumises aux lois des processus économiques, où tout ou presque devient endogène.

Ce modèle, dit DICE pour *Dynamic Integrated Model of Climate and the Economy*, devient au cours des années 1990 le modèle canonique de l'évaluation intégrée du changement climatique. Il y a plusieurs raisons à cela. D'abord, Nordhaus occupe continûment le centre de la discipline, travaillant dans les institutions les plus fameuses, publiant dans les « meilleures » revues, collaborant avec les économistes les plus réputés. Ensuite, son modèle est relativement simple : deux variables de décision et une dizaine d'équations structurelles. Il est surtout une extension des modèles théoriques de croissance optimale⁸⁸ que les économistes généralistes connaissent bien. Il est donc facilement et rapidement assimilable, contrairement à d'autres modèles stylisés légèrement plus complexes, comme Global 2100⁸⁹, FUND⁹⁰ ou PAGE⁹¹, sans parler des modèles de planification énergétique. Enfin, le coup de maître de Nordhaus est d'avoir tiré parti de cette simplicité pour mettre son programme en accès libre, téléchargeable depuis son site internet, et d'avoir développé une interface utilisable par tous. De la sorte, le modèle se diffuse rapidement dans la communauté des économistes et au-delà. Ce modèle fournit ainsi le cadre de référence à partir duquel l'Économiste pense la politique climatique.

Le passage à l'analyse coût-bénéfice

Quelle est donc la conceptualisation des politiques climatiques que donne ce type de modèle ? L'économie y est représentée très simplement : la production requiert du travail et du capital. Le progrès technique fait croître la productivité de ces facteurs de production. Au sein de cette économie, se trouve une partie climatique : les émissions sont une conséquence nécessaire de la production, bien que le progrès technique réduise les émissions par unité produite ; ces émissions engendrent un changement climatique sous la forme d'une hausse de la température globale. La hausse de température diminue la production totale : ce sont les dommages liés au changement climatique.

Réduire les émissions a un coût, calculé comme précédemment, mais produit aussi des bénéfices : les dommages liés à la hausse de température sont diminués et la production est augmentée. Le problème du changement climatique devient alors un problème entièrement économique : la réduction des émissions entraîne des investissements supplémentaires et diminue la consommation d'aujourd'hui mais elle augmente celle du futur, car elle diminue les dommages climatiques. La politique climatique n'est alors qu'un aspect d'une question plus générale : à quel moment faut-il disposer de plus de consommation ? Faut-il épargner plus aujourd'hui pour consommer plus demain, ou le contraire ? Quelle richesse transmettre dans le futur ?

Réduire les émissions, limiter le réchauffement climatique, est ainsi vu comme un investissement pour le futur, qui doit avoir le même taux de rendement que les autres investissements réalisés. Du point de vue de l'Économiste, limiter les émissions, et donc les risques liés au changement climatique, est jugé à l'aune de la richesse dans le futur. Le point de vue n'est pas absurde, même s'il est singulièrement réducteur. Le problème se pose à partir du moment où il devient le seul élément d'appréciation des politiques climatiques. Dès lors que cette vision est retenue, les spécificités de la lutte contre le changement climatique disparaissent. L'« investissement » dans la protection du climat doit donc être comparé aux autres moyens de transmettre de la richesse dans le futur : il n'y a pas de raison *a priori* de lui accorder une quelconque priorité. Les politiques climatiques sont déterminées par la répartition de la consommation au cours du temps, ce que l'Économiste appelle arbitrage intertemporel de la consommation.

Le calcul économique se fait fort de déterminer le niveau de richesse à transmettre au futur et la part précise qui revient à chacun des moyens : épargne pour investir dans le capital manufacturé ou réduction d'émissions pour investir dans le « capital climatique ». Cette stratégie d'investissement, optimale au regard des rentabilités des différents moyens, aura pour conséquence un réchauffement climatique auquel un agent économique rationnel doit consentir. Pour l'Économiste, c'est le réchauffement climatique optimal.

Avant d'entrer en détail dans la mécanique de l'analyse coût-bénéfice, je souhaite faire remarquer que ce nouveau type d'évaluation donne à l'Économiste une position centrale. Dans l'approche coût-efficacité, c'est le consensus scientifique ou politique qui détermine les objectifs, et l'Économiste ne pouvait que conseiller sur les moyens de la politique climatique. Le savoir de l'Économiste est encore subordonné à d'autres savoirs, notamment géophysiques, et à d'autres décisions, notamment politiques.

L'analyse coût-bénéfice et la recherche d'un réchauffement optimal étendent au maximum le rôle de l'Économiste, jusqu'au point où elles renversent les rapports de force entre les savoirs d'une part, et la prise de décision d'autre part⁹². L'Économiste devient le référent central du calcul, celui qui coordonne, organise et pondère les différents savoirs dans un même cadre, le cadre de l'évaluation monétaire. Il est dorénavant le point focal indispensable de l'analyse. Il évalue les coûts de la réduction des émissions ; il

évalue les dommages, donc les bénéfices à limiter le changement climatique ; c'est encore lui qui trouve le délicat point d'équilibre qui va égaliser les coûts et les bénéfices marginaux, et déterminer ainsi le réchauffement climatique optimal.

Placé au centre de l'organisation des savoirs, l'Économiste se trouve également en position d'arbitre de l'utilisation des moyens de transmettre de la richesse, et finalement de juge de paix entre différentes exigences, celle de tenir les coûts les plus bas possible et celle de limiter le plus possible le changement climatique. L'arbitrage des intérêts contradictoires, l'appréciation du risque acceptable ou le jugement ne sont plus du ressort de la décision souveraine du politique⁹³. Quelles qu'en soient les modalités, celle-ci relevait, pour l'Économiste, de l'arbitraire. Dorénavant, c'est lui qui en endosse la responsabilité, guidé par le calcul économique qui transcrit tous ces facteurs en données monétaires.

Par la grâce de la recherche de l'optimum, l'Économiste s'élève à une position plus haute que celle de simple savant dans une longue chaîne d'experts collaborant à la résolution du problème climatique. Voulant faire disparaître l'arbitraire par la rigueur du calcul, il se fait lui-même arbitre.

L'Économiste doit maintenant se débattre au sein d'un maelström qu'il a lui-même déclenché. Pour réaliser son programme, il doit estimer les dommages associés à un certain réchauffement et attribuer un poids au futur pour comparer des dommages évités plus tard avec des coûts déboursés aujourd'hui – nous verrons comment dans les deux prochains chapitres. Malheureusement, embarqué dans sa recherche de l'optimum, l'Économiste a fait le vide autour de lui et ne peut compter sur aucune aide extérieure. Sa position centrale le laisse seul aux prises avec ses propres préjugés.

COMMENT LE MARCHÉ NEUTRALISE LES DOMMAGES CLIMATIQUES

Pour mener à bien le programme de calcul posé par l'analyse coût-bénéfice, l'Économiste doit traduire en termes économiques toutes les conséquences des réductions d'émissions. Leur coût, discuté au chapitre précédent, est relativement tangible : il s'agit du surcoût pour fournir un service sans émettre de gaz à effet de serre. Leur bénéfice est autrement plus compliqué à appréhender. D'un point de vue économique, il correspond aux dommages évités par l'absence d'émissions de gaz à effet de serre.

Si le coût peut être aisément évalué au moment des réductions d'émissions, le bénéfice ne se matérialise qu'après une longue série d'actions et de réactions. Comment l'Économiste parvient-il à évaluer monétairement un objet difficilement saisissable comme les dommages évités ? Ce chapitre présentera les trois méthodes utilisées et les difficultés qui leur sont inhérentes. Les évaluations selon ces méthodes donnent une image inoffensive des dommages liés au changement climatique, dont la gravité est loin d'égaliser les crises économiques. Largement partagée, même par ceux qui se soucient le plus du réchauffement climatique, cette représentation s'oppose à celle construite par les sciences de la nature comme de la société. Elle trouve son origine et sa confirmation dans la croyance, portée par le discours économique, en une stabilité sociale conférée par les mécanismes de marché.

Les dommages climatiques

Les dommages évités sont l'aboutissement d'une longue cascade de réactions. Ne pas émettre une tonne de CO₂ conduit à une accumulation plus faible de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, à un piégeage de chaleur moins important, et, à terme, à une augmentation de la température un peu moins élevée. Comme l'augmentation de la température est moins forte, les dégâts physiques sont moindres, les productions agricoles souffrent moins de la chaleur et du manque d'eau, et, au final, la production économique est un peu plus forte. C'est cette dernière conséquence que l'Économiste doit évaluer pour clore son calcul des coûts et des bénéfices.

Cette chaîne de réactions comporte de nombreuses incertitudes, déjà décrites dans le premier chapitre : incertitude sur le niveau de réchauffement causé par les émissions, incertitude sur la traduction locale du réchauffement global et sur la manière dont le réchauffement affectera les espèces vivantes et les écosystèmes. Concernant ces réactions et leurs incertitudes, l'Économiste n'est bien sûr pas compétent. Il se repose donc sur les travaux des physiciens, biologistes ou écologues, qui explicitent les *impacts*, c'est-à-dire les dégâts physiques et biologiques engendrés par le réchauffement : hausse du niveau des mers, augmentation des canicules, disparition de certaines espèces végétales ou animales... Mais, l'Économiste, lui, s'intéresse à autre chose, aux *dommages* du réchauffement qui sont la conséquence pour les sociétés humaines des *impacts*. Un impact, par exemple la disparition d'une fleur de montagne, ne représente pas forcément une perte pour la société. Si c'est le cas, cet impact devient un dommage. De la même manière, une canicule n'est pas en elle-même un dommage : elle le devient lorsqu'elle provoque des pertes de bien-être, des dépenses de protection (climatisation) ou des décès.

Comment les impacts se répercutent en dommages est incertain, comme le reste. Un même impact physique, par exemple une hausse du niveau des mers, peut donner lieu à des dommages très différents, selon que le pays concerné a beaucoup d'installations côtières ou non, selon qu'il engage des actions de protection ou non. Les impacts, aussi importants ou spectaculaires soient-ils, ne disent par eux-mêmes rien sur les dommages du changement climatique pour les sociétés humaines : aux yeux de l'Économiste, telle est la distinction que de nombreuses personnes oublient. Comme l'analyse coût-bénéfice repose sur les dommages et non sur les impacts, l'Économiste se doit de les évaluer.

Les dommages causés par le changement climatique peuvent être répartis dans deux catégories distinctes : dommages marchands et non-marchands. Les dommages marchands sont provoqués par des impacts qui causent des pertes de production. Par exemple, les étés plus chauds détérioreront le rendement de certaines céréales en Europe : cette perte de production agricole est un dommage marchand. D'autres secteurs seront touchés par les pertes de production, comme la pêche ou la production de bois. Les pertes de production peuvent également être causées par une diminution de la productivité des travailleurs, par exemple lors d'épisodes de très fortes chaleurs, ou bien par la perte du capital installé, détruit par exemple lors d'événements extrêmes ou rendu inutilisable à cause du changement du climat (infrastructures pour les sports d'hiver par exemple).

Les dommages non-marchands ne correspondent pas à des pertes de production mais à des pertes psychologiques. La disparition d'un paysage ou d'une espèce emblématique comme l'ours polaire peut être vécue négativement par les individus, où qu'ils soient. Une canicule cause des dommages marchands directs, par la diminution de la productivité, mais également des dommages non-marchands, par l'inconfort ressenti. L'Économiste estime les dommages non-marchands en les convertissant en pertes de production : la valeur d'un dommage est celle de la hausse de consommation qui le compenserait. Cette substituabilité entre chaque aspect de l'existence et la consommation autorise à tout ramener à des pertes

de production. Implicitement, la consommation marchande est considérée comme un baume guérissant toutes les souffrances, témoignage de la vision réductrice à l'œuvre dans les méthodes de l'Économiste.

Les dommages non-marchands sont rarement pris en compte dans les estimations, à l'exception de ceux liés à la santé. C'est qu'ils sont notoirement difficiles à évaluer. Il existe ainsi des débats homériques sur l'évaluation économique des espèces vivantes⁹⁴. Les impacts énormes du changement climatique posent donc des défis considérables pour estimer toutes ces pertes et les agréger en dommages. C'est une tâche que bien peu se sont risqués à entreprendre. En conséquence, les dommages non-marchands concernant les espèces vivantes et les écosystèmes sont le plus souvent laissés de côté, ou pris en compte de manière *ad hoc* à la fin de l'analyse, en retenant la fourchette haute de l'estimation des dommages marchands. Il ne faut de toute façon pas trop compter sur des estimations plus précises de ces dommages non-marchands, étant donné leurs fragilités méthodologiques. À l'instar de ces études économiques, je me concentrerai donc sur les dommages marchands.

Les méthodes de calcul des dommages

La plupart des études se sont attachées à l'estimation des pertes de production liées à un doublement de la concentration en CO₂, c'est-à-dire un réchauffement autour de 3 °C. Trois méthodes principales ont été convoquées.

Une première méthode, dite énumérative, consiste à établir une liste des dommages possibles, à les évaluer chacun séparément et à en faire la somme pour obtenir les dommages totaux. Par exemple, dans une des premières études consacrées aux dommages climatiques, Nordhaus⁹⁵ découpe l'économie américaine en secteurs, suivant leur dépendance *a priori* aux conditions climatiques.

- Certains secteurs (production manufacturière, services commerciaux, administrations publiques) sont considérés comme indépendants du climat. Le changement climatique ne cause donc pas de perte de production, et les dommages sont nuls.
- D'autres secteurs sont modérément sensibles aux conditions climatiques : le secteur de la construction, parce qu'il implique du travail en plein air ; celui des loisirs parce que les services vendus se déroulent pour partie dans des environnements naturels ; celui de la production énergétique parce que la demande (via le chauffage et la climatisation) et l'offre (via le rendement des centrales génératrices) dépendent des conditions climatiques.
- Enfin, quelques secteurs sont très exposés aux conditions climatiques et devraient donc enregistrer des dommages plus sévères. Ce sont tous ceux qui reposent sur l'exploitation de la matière vivante : agriculture, pêche, exploitation du bois, etc.

Des études sectorielles permettent de chiffrer les dommages pour les deux derniers types de secteurs. Par exemple, les dommages pour le secteur agricole s'échelonnent entre une perte de 16 % et un gain de 13 % de la production de ce secteur. Certains travaux agronomiques montrent en effet des gains liés au réchauffement dans le secteur agricole parce que l'augmentation de la concentration en CO₂ facilite la pousse des plantes (phénomène de fertilisation). Étant donné l'incertitude entre les gains et les pertes, Nordhaus retient une valeur proche de 0 pour les dommages dans ce secteur, ce qui sous-estime les pertes par rapport au cas le plus défavorable. Mais retenir la valeur haute des pertes agricoles changerait à peine le total car celles-ci ne représentent qu'une chute de production totale de 0,45 %, étant donné que le secteur agricole ne constitue que 2,8 % du PIB américain. De même, les pertes de terres émergées, du fait de la montée du niveau de la mer, diminuent de 3 % les revenus de la propriété foncière, qui ne représentent que 2,1 % des revenus totaux. Ces pertes ne contribuent alors qu'à 0,06 % du PIB total.

En additionnant les dommages calculés dans chaque secteur, Nordhaus estime la perte de production pour 3 °C à 0,25 % du revenu national des États-Unis. Pour tenir compte des dommages non-marchands et des erreurs de mesure, Nordhaus est prêt à multiplier par quatre (une façon de faire qu'il reconnaît lui-même être arbitraire) les dommages, mais ceci ne conduit qu'à des dommages de 1 % du PIB, une borne supérieure selon lui.

La valeur très faible des dommages est une conséquence de la structure de l'économie : les secteurs non exposés aux dommages représentent 87 % du PIB. *A contrario*, les secteurs très exposés, où se concentrent principalement les dommages, ne représentent que 3 % du PIB. Le calcul ne peut donc donner qu'avec difficulté des dommages au-dessus de 3 %. Dans le cas vraiment extrême où les dommages supprimeraient toute la production des secteurs très exposés et la moitié des secteurs modérément

exposés, cela ne donnerait que 8 % de pertes de PIB.

La méthode énumérative a pour défaut de ne pas tenir compte des effets de propagation que les dommages dans un secteur peuvent avoir sur d'autres secteurs situés en aval de la chaîne de production. Par exemple, une perte de production agricole peut affecter non seulement l'agriculture, secteur primaire produisant la nourriture brute, mais aussi l'industrie agroalimentaire, secteur secondaire qui transforme les produits bruts en nourriture prêt-à-manger. Ou encore, une mort prématurée des arbres à cause d'une sécheresse peut entraîner non seulement une baisse de production dans l'exploitation du bois, mais une perte de production dans l'industrie du meuble, faute de matière première suffisante. Ainsi les effets induits par les dommages climatiques sur la chaîne de production pourraient modifier l'estimation des dommages et la réviser à la hausse.

La deuxième méthode de calcul des dommages pallie ce défaut en modélisant les impacts physiques et leurs conséquences sur l'économie et en tenant compte des ajustements qui peuvent avoir lieu. Les modèles utilisés pour cette tâche sont le plus souvent des modèles à « équilibre général calculable ». Cette deuxième méthode est donc un raffinement de la première, puisqu'aux dommages sectoriels directs, elle ajoute les répercussions des dommages sur les autres secteurs. Or le résultat est quelque peu surprenant. Bien loin d'introduire des dommages plus importants pour l'économie, la prise en compte des effets de propagation *diminue* en général les dommages. Paradoxalement, les effets de liaison entre secteurs atténuent les dommages. Comment est-ce possible ?

Pour prendre en compte les effets de liaison, les modèles introduisent les prix des biens et services nécessaires pour la production de chaque secteur ou achetés par les consommateurs. Les consommateurs modifient leur demande en réponse aux variations de prix.

Prenons l'exemple des sports d'hiver qui disparaîtront dans certaines régions, faute de neige. Dans les modèles d'équilibre général, les stations de très haute altitude, les seules qui fonctionnent encore, augmentent les prix pour contenir la demande non satisfaite par les stations où la neige est insuffisante. Face à cette hausse des coûts, les consommateurs reportent leurs dépenses de loisir vers d'autres activités : ils choisissent d'aller plutôt sur la Côte d'Azur (pour ceux qui se sont adaptés aux nouvelles conditions climatiques) ou bien de voir des films dans lesquels tombe la neige (pour les nostalgiques de l'ancien temps). La perte de production pour le secteur initial est compensée par une hausse des activités déjà existantes ou nouvellement créées grâce aux opportunités offertes par le réchauffement.

Du côté de l'offre, le mécanisme est le même : les techniques de production sont ajustées en fonction des prix des intrants. Si le bois de chêne est plus difficile à produire du fait du réchauffement, le prix de ce bois va augmenter. Les industries qui en dépendent, comme les fabricants de meubles, lui chercheront des substituts, en confectionnant par exemple des meubles en bambou ou en plastique.

Ces mécanismes d'ajustement ne multiplient pas les dommages économiques mais les diminuent grandement. Ce résultat est la conséquence du fait que les représentations des marchés et des agents qui sont celles du discours économique sont ancrées dans la pratique de la modélisation. Les ajustements sont réalisés dans les modèles grâce à des marchés parfaits, à des prix qui transmettent les bonnes informations sur la rareté présente et à venir, à des agents qui anticipent avec justesse les tendances de prix, à une demande des consommateurs et une offre des producteurs qui s'ajustent parfaitement à ces signaux de prix. Le discours économique se retrouve dans les méthodes de calcul des dommages et, ainsi, dans les évaluations produites.

Une dernière méthode, statistique, essaie d'estimer les dommages causés par le réchauffement directement à partir des données historiques, en mettant en regard les données climatiques avec les statistiques de production. Au départ cantonnée à l'étude des dommages des secteurs exposés⁹⁶, elle s'est

étendue dans les années 2000 à l'estimation des dommages macroéconomiques, à l'échelle d'une économie nationale⁹⁷. Elle trouve son origine dans une méfiance envers les études de dommages discutées plus haut, qui ne prendraient pas en compte l'adaptation des acteurs économiques à leur nouvel environnement. L'Économiste qui y a recours veut éviter le syndrome du « paysan idiot » : un agriculteur qui continuerait à cultiver des espèces inadaptées au nouveau climat, au lieu de planter les espèces appropriées. Si la deuxième méthode incorpore de tels ajustements, elle le fait au moyen de modèles reposant sur des choix discutables de fonctions mathématiques. La méthode statistique, elle, ambitionne de se fonder uniquement sur les données existantes qui incorporent implicitement les réactions des acteurs économiques au changement.

Pour ce faire, les techniques économétriques ne cherchent pas directement l'effet du réchauffement climatique sur les séries de statistiques économiques. En effet, le climat s'apprécie conventionnellement par les phénomènes météorologiques moyens sur une période d'une trentaine d'années. Les séries économiques sont de plus soumises à toutes sortes d'influences qui ne peuvent que rendre difficilement détectable l'effet du réchauffement. Pour isoler correctement cet effet, il faudrait disposer de données sur des périodes bien plus longues que celles que manipulent les économètres, qui dépassent rarement quelques décennies. Pour contourner ce problème, et accroître la possibilité de détecter l'effet du climat dans les données économiques, la méthode statistique recourt à deux stratégies qui sont complémentaires.

- La première fait appel à la variation de la température moyenne d'une année sur l'autre. Elle cherche à savoir si, dans un pays, les années plus chaudes sont moins favorables à la production économique que les années plus froides. Elle calcule donc l'effet des fluctuations météorologiques annuelles sur l'activité économique, par exemple l'effet d'une année plus chaude de 1 °C que la moyenne.
- La seconde repose sur les variations de climat à travers le globe. Elle cherche s'il y a une différence significative d'activités économiques entre les pays selon leur température moyenne. Les endroits en moyenne plus chauds sont-ils moins favorables à la production économique ? Elle calcule donc les conséquences économiques de passer d'un endroit à un autre au climat plus chaud de 1 °C, toutes choses égales par ailleurs.

Cette reconstruction des dommages du réchauffement climatique à partir de la variabilité temporelle et spatiale du climat n'est toutefois pas sans poser problème. Les limites de la première stratégie sont les plus évidentes. Le réchauffement climatique entraîne une hausse perpétuelle de la température moyenne, ce qui n'a pas le même effet qu'une hausse ponctuelle de la température. L'effet mesuré de cette hausse ponctuelle est extrapolé pour chiffrer un autre effet, qui n'est comparable ni en qualité, ni en quantité. Les limites de la seconde sont plus subtiles, mais tout aussi tenaces. Évaluer l'effet du changement climatique comme l'effet d'un changement de climat entre lieux différents, c'est oublier que chaque économie est adaptée à son climat local. Si cette stratégie pourrait évaluer les dommages de long terme une fois le changement climatique stabilisé, elle fait, par construction, l'impasse sur les coûts engendrés par l'adaptation du capital existant (infrastructures, bâtiments...) au nouveau climat. Implicitement, les mesures économétriques des dommages supposent un univers stabilisé : celui-ci est donc prévisible et, suite à un apprentissage par essai et erreur, les agents y prennent en moyenne des décisions appropriées. Mais cela cesse d'être vrai lorsque le climat change : les agents économiques ne peuvent plus se fier à leur expérience, et rien ne prouve qu'ils aient les capacités d'anticipation suffisantes ni qu'ils puissent

réagir de la bonne manière aux changements prévus.

Les défauts communs aux deux stratégies sont peut-être plus importants encore. Implicitement, ces analyses économétriques supposent que les climats futurs, à travers la planète, seront comparables aux climats d'aujourd'hui, ou que la variation actuelle des climats, tant à travers l'espace qu'au cours du temps, inclut les climats futurs provoqués par le réchauffement⁹⁸. Or le réchauffement climatique accroît non seulement la température moyenne, mais il modifie la répartition des températures : entre le jour et la nuit, entre les saisons. En particulier, il exacerbe les variations de température : les événements extrêmes, éloignés de la moyenne, seront plus fréquents qu'avant⁹⁹. L'économétrie, qui se fonde sur l'existant, est incapable de prendre en compte ces effets absents des climats actuels. De plus, des hausses de température globale de plus de 2 °C pourraient engendrer des climats encore inconnus. L'économétrie est bien sûr impuissante à dire quoi que ce soit sur les activités de production dans ce nouveau type d'environnement. Enfin, la méthode statistique, qui repose sur les variations existantes des climats, ne prend pas en compte des effets pourtant bien compris du réchauffement, mais qui modifient une situation commune à tous les pays : la montée du niveau des mers comme la hausse de la concentration du CO₂, responsable de l'acidification des océans ainsi que de la fertilisation des espèces végétales.

L'image d'un changement climatique inoffensif

Les conclusions de ces évaluations d'un réchauffement de 2 à 3 °C sont frappantes¹⁰⁰ : le changement climatique n'a pas la gravité que le non-Économiste lui prête. Selon plusieurs études, le changement climatique est bénéfique pour des réchauffements faibles, jusque entre 1 °C et 2 °C. Pour la totalité de ces études, les dommages restent faibles : un ou deux points de PIB pour le réchauffement global envisagé. La méthode statistique donne des résultats plus disparates, qui ne sont pas toujours comparables entre eux ou avec ceux d'autres méthodes ; l'ordre de grandeur des dommages reste toutefois faible. Une étude influente montre même une absence de dommages dans les pays développés, avec des dommages concentrés dans les pays en développement¹⁰¹.

Si l'on en croit les travaux de l'Économiste, les dommages du changement climatique sont donc relativement mineurs. On peut en avoir une illustration paradoxale en consultant le rapport Stern sur le changement climatique¹⁰². Ce rapport, commandé par le ministre des Finances britannique de l'époque, Gordon Brown, paraît en 2006 sous la direction de Nicholas Stern. Celui-ci, spécialiste de l'économie du développement, est un économiste reconnu : il a été chef économiste de la Banque mondiale et dirige les services économiques du gouvernement britannique. Économiste du centre de la discipline, il maîtrise les codes de l'Économiste et connaît les canons à respecter. S'il n'a pas effectué de travaux sur le changement climatique, sa respectabilité académique lui donne la légitimité pour dresser un état des lieux complet des problèmes économiques posés par le changement climatique.

Sincèrement convaincu par la gravité du changement climatique, Stern épouse la forme du raisonnement de l'Économiste tout en tentant de le retourner en un plaidoyer pour une politique climatique ambitieuse. Il préconise de limiter les concentrations de CO₂ autour de 550 ppm (ce qui est loin des 450 ppm nécessaires pour conserver des chances raisonnables de ne pas dépasser les 2 °C), là où les évaluations économiques pointaient plutôt vers des concentrations « optimales » supérieures à 650 ppm. Les médias consacrent rapidement le rapport comme une avancée majeure, soutenant l'intérêt économique de fortes réductions d'émissions. Au contraire, les économistes les mieux placés dans la hiérarchie de la discipline le critiquent et l'accusent de n'être pas scientifique mais politique et de choisir ses hypothèses pour aboutir à des conclusions déjà forgées.

Stern est piégé par sa volonté de se conformer aux règles de l'Économiste, qui découle de sa position au centre de la discipline. Le discours économique s'impose à lui et, par-delà les divergences apparentes, les convergences sont nombreuses avec les travaux antérieurs. Ainsi on a relevé que le rapport¹⁰³ utilise des estimations des dommages un peu supérieures aux évaluations existantes, ce qui a nourri les accusations de manipulation. L'essentiel est ailleurs. Même légèrement plus fortes, les estimations de Stern ne diffèrent pas vraiment des évaluations antérieures : elles donnent la même image des dommages. Même dans le pire des scénarios, les dommages envisagés par Stern ne sont pas si élevés. En incluant le risque de catastrophe et les dommages marchands, les dommages pour un réchauffement global de 8 °C ! approchent les 6 % du PIB. Ils doublent si l'on inclut les dommages non-marchands. Dans les deux cas, avant 5 °C, les dommages sont en dessous de 5 %.

Ce qui frappe, ce n'est pas la faiblesse des dommages, c'est simplement de proposer un chiffrage des dommages à 8 °C. Quoi qu'on pense des évaluations économiques des dommages pour 2-3 °C, elles ont au moins le mérite d'exister. Au-delà de 3 °C, il n'existe aucune étude systématique et les « estimations » sont en fait des extrapolations, obtenues souvent en postulant une relation fonctionnelle entre dommages et température, calibrée en un point. Sur le plan scientifique, ces extrapolations ne valent pas mieux qu'un tirage au sort, qui au moins ne prétendrait pas refléter des connaissances inexistantes. Stern ne déroge pas

à la pratique d'extrapolation des dommages. En ne remettant pas en cause ces extrapolations, en ne voyant nulle incongruité à chiffrer des dommages pour un état de la planète rigoureusement inimaginable, le rapport Stern partage la vision des dommages de l'Économiste et diffuse malgré lui cette image d'un changement climatique sans gravité.

Les travaux de l'Économiste présentent donc le changement climatique comme un danger peu important : ce n'est à coup sûr pas une menace pour l'économie mondiale. Si les évaluations maximalistes d'une dizaine de pourcent de dommages (au demeurant rarement retenues) peuvent paraître imposantes, elles sont à relativiser par rapport aux pertes de PIB produites par les phénomènes purement économiques, tels que les crises. Par exemple, la crise de la dette a provoqué une diminution de 25 % du PIB de la Grèce entre 2007 et 2014. Cependant les dommages climatiques ne représentent pas une diminution de PIB mais plutôt une perte par rapport à une tendance, de sorte qu'une analogie plus juste serait donc l'écart entre le PIB en 2015 et ce qu'il aurait été si la crise financière n'avait pas eu lieu. Pour les États-Unis, cet écart est de 10 %, bien plus donc que les dommages liés au changement climatique, tels qu'évalués par l'Économiste.

Les valeurs des dommages sont aussi à mettre en perspective avec l'évolution de long terme de la production : elles paraissent alors insignifiantes. En effet, la croissance de long terme est généralement estimée autour de 2 % par an. En dépit des débats récents sur la possibilité d'une stagnation séculaire, c'est-à-dire une croissance durablement basse¹⁰⁴, dans les pays développés, ce chiffre reste l'hypothèse centrale dans les scénarios de prospective à long terme à l'échelle mondiale. Avec une telle croissance, les dommages climatiques calculés par l'Économiste sont un phénomène mineur. Par exemple, si le changement climatique engendre des pertes annuelles de 1 % en 2100, alors que la croissance de long terme est de 2 %, les pertes du changement climatique ne représentent qu'une demi-année de croissance. Le niveau de richesse qui aurait dû être atteint au 1^{er} janvier 2100 sans changement climatique ne le sera qu'au 1^{er} juillet 2100 à cause du changement climatique. Même si les dommages sont plus importants, un retard de croissance d'au plus quelques années par rapport à une tendance est peu de chose par rapport à la multiplication par sept du niveau de vie projetée entre 2000 et 2100.

En résumé, l'évaluation des dommages du changement climatique le dépeint comme un phénomène anodin, peu digne d'intérêt économique. Les dommages induisent une légère déviation par rapport aux mouvements profonds de la production, causés de manière endogène par les facteurs économiques. L'amplitude de ces phénomènes purement économiques, comme les crises ou la croissance, est sans commune mesure avec les dégâts que pourrait causer le réchauffement climatique.

Les risques économiques et sociaux du changement climatique

Cette vision est en opposition flagrante avec la représentation des dommages que se font les disciplines autres que l'économie. Un économiste comme Richard Tol, en pointe sur l'évaluation des dommages, peut ainsi écrire : « un siècle de changement climatique ne sera pas pire que de perdre une décennie de croissance. Ce n'est donc pas un problème important pour le XXI^e siècle¹⁰⁵ ». En revanche, pour deux climatologues comme Valérie Masson-Delmotte et Jean Jouzel, « il serait très difficile, voire impossible de faire face aux conséquences d'un réchauffement global supérieur à 1,5 °C ou 2 °C tant pour la biodiversité que pour les sociétés humaines¹⁰⁶ ».

Un sondage¹⁰⁷ réalisé par Nordhaus en 1994 permet de cerner les racines de cette opposition. Les experts interrogés, une vingtaine, avaient tous travaillé sur les dommages climatiques et devaient se prononcer sur les dommages dans différents scénarios. Le scénario le plus extrême, celui d'un réchauffement de 6 °C atteint dès 2090, illustre le mieux le fossé entre les différentes visions du monde. L'estimation médiane des dommages est de 5,5 % : pour la moitié des experts, les dommages seront inférieurs à 5,5 % dans ce scénario. Mais cet accord apparent cache l'extrême dispersion des estimations, qui s'échelonnent entre 0,8 % et 62 % du PIB mondial ! Tout comme il cache le désaccord entre les disciplines, puisque les estimations les plus élevées des dommages sont le fait non des économistes, mais des scientifiques de la nature, experts du climat.

Une autre question du sondage précise encore mieux les différences de perception. Elle portait sur la probabilité de pertes élevées, c'est-à-dire de dommages supérieurs à 25 % du PIB (de l'ordre de grandeur de l'impact de la Grande Dépression), dans le scénario 6 °C dès 2090, donc avec un réchauffement fort et rapide. Pour la moitié des experts, la probabilité de pertes supérieures à 25 % du PIB était inférieure à 5 %. Mais là encore, les écarts entre les disciplines étaient criants : pour les scientifiques de la nature, la probabilité s'échelonnait entre 20 % et 95 %, tandis qu'elle était entre 0,3 % et 9 % chez les économistes généralistes. Les économistes de l'environnement se trouvaient entre les deux.

Il existe donc une attitude spécifique aux économistes, attitude d'autant plus prononcée que les économistes sont proches du centre de la discipline. Cette attitude persiste jusqu'à aujourd'hui. Le sondage de Nordhaus saisit sur le vif l'Économiste, qui, instruit par les modes de raisonnement et les argumentaires typiques du discours économique, ne croit pas à la gravité du changement climatique. Avant de rendre compte des justifications avancées par l'Économiste et de la vision du monde sous-jacente, voyons d'abord pourquoi, pour de nombreux spécialistes des sciences de la nature comme des sciences de la société, le changement climatique comporte nettement plus de risques qu'une perte de quelques points de PIB dans une centaine d'années.

Les espèces vivantes et les écosystèmes, la biodiversité, sont menacés de dérèglement par le réchauffement climatique. Cette inquiétude, portée par les sciences de la nature, pourrait être le témoignage d'une éthique non anthropocentrique¹⁰⁸, qui accorde une valeur intrinsèque au vivant, qui élargit le souci moral des hommes aux espèces végétales et animales. Cependant, le réchauffement climatique ne pose pas problème uniquement du point de vue de la biosphère, mais également du point de vue des sociétés humaines. Si les sociétés industrielles, aujourd'hui majoritairement urbaines, évoluent dans des milieux largement façonnés par l'homme, il serait illusoire de croire qu'elles peuvent se rendre indépendantes de la nature. Cette conviction, partagée par beaucoup des scientifiques de la nature, ne précise cependant pas, et c'est là sa faiblesse, par quels canaux les sociétés actuelles dépendent de la

nature et sont mises en danger par le changement climatique. Les actions réciproques des écosystèmes naturels sur la société et son économie sont encore trop mal comprises pour être intégrées dans les modélisations. Mais ce n'est pas parce qu'elles ne sont pas bien comprises qu'elles n'existent pas.

Une expérience de pensée permettra d'illustrer ces relations cachées mais bien réelles. Faisons l'hypothèse inverse de celle d'un réchauffement climatique : celle d'un refroidissement. Un Économiste qui chercherait à calculer les dommages causés par ce refroidissement procéderait de la même manière que pour le réchauffement. Les neuf dixièmes de l'économie non sensibles au climat ne seraient pas touchés par cette baisse, comme ils ne l'étaient pas par la hausse. Or, une baisse de 4 °C de la température globale correspond à une période de glaciation, qui régnait il y a plus d'une dizaine de millénaires : une grande partie de l'Europe était alors sous les glaces. Dans ces conditions, toute activité économique est rendue très compliquée, voire impossible. Ici, la connaissance de l'état réel des écosystèmes après le refroidissement permet de mettre en évidence une dépendance qui n'était pas envisagée *a priori*.

Seules les dépendances visibles aujourd'hui sont quantifiées par les méthodes de calcul des dommages : la méthode énumérative ne prend en compte que les effets connus et anticipés, la méthode statistique que les effets déjà à l'œuvre. Or le changement climatique – c'est là le propre des crises environnementales en général¹⁰⁹ – découvre des dépendances inconnues, il rend explicite ce qui était jusqu'à présent latent et insoupçonné. Le changement climatique nous conduira de surprises en surprises et nous fera découvrir de nouveaux canaux par lesquels l'activité économique dépend de la bonne santé de la nature. Ces dépendances restent inconcevables pour l'Économiste, car il envisage la production comme une activité purement abstraite, se déroulant dans une sphère de la valeur et non pas reliée à des techniques concrètes qui sont, elles, toujours ancrées dans les systèmes naturels. L'économie, déterritorialisée, détachée de toute circonstance matérielle, peut alors se perpétuer seule, quel que soit l'état de son environnement.

Les risques les plus redoutés du côté des sciences de la société ne sont cependant pas les effets des écosystèmes sur l'activité économique, mais les conséquences des dommages sur les sociétés humaines. Le changement climatique fait peser de sérieuses menaces sur la stabilité et la sécurité mondiale. Il agit en effet comme un facteur de stress sur des régions fragiles. La raréfaction de certaines ressources peut entraîner des conflits pour leur répartition, notamment entre agriculteurs et éleveurs. Les migrations lentes et progressives liées à la dégradation des conditions environnementales peuvent déstabiliser les équilibres démographiques et religieux dans certains États. Après des catastrophes extrêmes, telles que des inondations, des cyclones ou des sécheresses, les capacités d'intervention des États peuvent être saturées, sapant la confiance des populations et pouvant faire basculer des régions entières dans la violence. À cet égard, l'extrême tension qu'a connue la Nouvelle-Orléans après le passage de l'ouragan Katrina a posé beaucoup de questions¹¹⁰. Ces tensions locales, ces situations de confrontation violente peuvent ensuite basculer en des conflits régionaux, selon des mécanismes de contagion bien connus.

Le changement climatique pourrait ainsi multiplier les États faillis, c'est-à-dire incapables d'assurer leurs missions de base à destination de la population, ne contrôlant plus leur territoire et laissant se développer des groupes para-étatiques de substitution en guerre larvée les uns contre les autres, à l'exemple de la Somalie. Ces situations sont dangereuses non seulement pour les populations locales, mais aussi pour leurs voisines, comme le montrent les répercussions de la situation somalienne sur le Kenya.

L'actuel conflit en Syrie donne l'exemple d'une telle dynamique incontrôlable. La révolution lancée en 2011 a été provoquée en partie par une sécheresse exceptionnelle touchant le pays depuis 2007 qui a déplacé les populations, accéléré les migrations vers les zones urbaines et renforcé la pauvreté. L'État syrien est, sur ce point comme sur bien d'autres, responsable, puisqu'il avait, avant la sécheresse, une

gestion inadéquate des ressources, notamment hydriques¹¹¹. La révolution syrienne a ensuite dégénéré en une guerre civile, qui s'est transformée en conflit régional, avec des répercussions en cascade sur les pays proches. Avec la crise des réfugiés et les attentats djihadistes, pour ne citer que deux événements parmi les plus marquants, l'Europe elle-même est affectée, avec des conséquences humaines, sociales, politiques et juridiques imprévisibles.

Il ne s'agit évidemment pas de rendre la sécheresse responsable de cette situation : elle n'est qu'un des nombreux facteurs ayant mené à cette guerre tragique, un facteur dont l'importance ne doit être ni exagérée ni passée sous silence. L'événement climatique n'a été qu'un des événements qui ont détruit la société syrienne, fragilisée par ailleurs par un contexte religieux, social et politique. Comme lors d'un séisme, les lignes de faille existantes ont propagé les secousses loin de l'épicentre.

La guerre en Syrie et son faisceau de conséquences dramatiques donnent à voir les mécanismes conduisant à des scénarios catastrophe. Ni les événements météorologiques extrêmes ni le réchauffement ne les provoquent à eux seuls. Les catastrophes apparaissent dans un contexte déjà tendu lorsque les événements climatiques déclenchent des réponses inappropriées, lesquelles achèvent de faire basculer la situation dans le chaos. Que le changement climatique ne cause des dommages monstrueux qu'en combinaison avec d'autres facteurs ne le rend pas moins important, au contraire ! Le défi soulevé n'en est que plus grand. Loin d'être exceptionnelles, les tensions existantes et les mauvaises réponses ne manquent pas à l'échelle de la planète ; les supprimer toutes est une tâche autrement plus impossible que de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Il faut donc s'attendre à des enchaînements analogues au conflit syrien. Beaucoup redoutent à ce titre ce qui pourrait arriver au Bangladesh, pays densément peuplé et l'un des premiers touchés par la montée du niveau de la mer, évoluant lui aussi dans un contexte de tensions nationales et religieuses. Ce n'est donc pas une erreur si le GIEC, qui a tant œuvré pour la connaissance du problème climatique et sa visibilité dans les instances internationales, a été récompensé en 2007 du prix Nobel de la paix, et non d'un prix Nobel de physique ou de chimie. On peut le voir comme une reconnaissance de la nature réelle du problème.

Pour les citoyens de pays en paix, dotés d'institutions civiles qui fonctionnent, une telle descente aux enfers paraît bien éloignée de leur horizon mental. L'intérêt commun, la conciliation, l'entraide, la simple humanité ne peuvent-ils suffire à apaiser les tensions et tenir à l'écart la violence ? Comment des conflits peuvent-ils faire irruption ainsi dans des sociétés civilisées ? C'est oublier que les manières polies de vivre ensemble, l'autocontrôle des pulsions, la considération rationnelle des motifs de l'action ne sont qu'un fragile vernis qui peut craquer dans des situations de tensions. L'exemple le plus ancien d'une rupture subite du tissu social est sans doute le massacre de Corcyre, au cours de la guerre du Péloponnèse, au V^e siècle av. J.-C., pendant lequel l'affrontement entre démocrates et aristocrates dégénéra, à la faveur de la présence de leurs alliés athéniens ou péloponnésiens, en une guerre civile d'une férocité inouïe¹¹². Plus près de nous, l'Allemagne de Weimar, symbole de culture et de raffinement, a été transformée en une décennie par le pouvoir nazi en une société capable d'exécuter la Shoah ; le Rwanda a connu un génocide commis entre voisins. Les recherches modernes ont mis en évidence les mécanismes qui rendent possible ce qui, de l'extérieur, paraît inexplicable¹¹³. Les cadres de référence, délimitant ce qui est possible et impossible, les actions bonnes et les mauvaises, peuvent changer très rapidement. Le stress et la perception de la nécessité peuvent faire commettre des actes qui auraient été jugés impossibles. Sans sursaut moral, sans réaction civile, sans intervention des autorités, par complaisance ou impéritie, ces actes deviennent les nouvelles références et ouvrent la voie à des actes auparavant inconcevables, encore plus éloignés du système initial de valeurs. Toute une société peut alors dériver dans une spirale de violence à laquelle il est difficile de mettre fin.

Les conflits provoqués par le réchauffement climatique sont donc des possibilités bien réelles, parce que les structures sociales qui mettent à distance la violence sont des constructions fragiles. Dans un contexte suffisamment tendu, la rationalité, la solidarité et la compassion, qualités que nous nous attribuons volontiers, peuvent s'évanouir. En multipliant de telles occasions, le réchauffement climatique accumule les menaces pesant sur le destin de populations entières. De tels risques échappent à toute tentative de mesure économique.

Le plaidoyer de l'Économiste

Les graves lacunes dans l'estimation des dommages que mettent en exergue les sciences de la nature ou de la société sont souvent reconnues par les modélisateurs¹¹⁴, y compris des économistes. Depuis son rapport de 2006, sir Stern a souligné à plusieurs reprises¹¹⁵, avec une véhémence croissante, les déficiences dans la prise en compte des dommages. Cependant, des économistes, en particulier Richard Tol ou Robert Mendelsohn, défendent avec ardeur la justesse des estimations présentées plus haut. Loin d'être une aberration minimisant dangereusement la gravité du réchauffement climatique, l'évaluation des dommages climatiques paraît vraisemblable pour l'Économiste, et même raisonnable ; cette défense fait appel aux ressources du discours économique en s'appuyant sur deux arguments : les effets positifs du réchauffement et les capacités d'adaptation.

Selon un argument soulevé très tôt par les défenseurs des estimations économiques des dommages¹¹⁶, les évaluations catastrophiques sont partiales car elles ne considèrent que le côté négatif des choses, sans prendre en compte les aspects positifs. Elles seraient victimes d'un biais de focalisation : en ne cherchant que des conséquences négatives, elles ne trouveraient que des conséquences négatives. Or, le changement climatique a aussi des conséquences positives, il suffit de vouloir les voir !

Même les secteurs les plus touchés, comme l'agriculture, connaissent des effets positifs. Le réchauffement climatique va permettre de mettre en culture de vastes zones auparavant impropres à toute production agricole, en particulier les immenses terres du Canada et de la Sibérie. Ces nouvelles terres cultivées pourraient dépasser celles perdues du fait de la désertification. C'est là un effet majeur qui pèse dans les évaluations économiques. Autre exemple, la viticulture hexagonale perdrait sans doute beaucoup à cause du réchauffement car le climat ne sera plus adapté aux cépages phares des grandes régions vinicoles¹¹⁷. Mais ces dommages masquent le développement de la viticulture dans de nouvelles régions, plus septentrionales, par exemple en Angleterre ou en Suède, qui pourraient accueillir les cépages cultivés aujourd'hui sur le sol français. Pour l'Économiste, ces bénéfices sont passés sous silence.

Les secteurs non-marchands, comme la santé, bénéficient également de bons côtés du réchauffement. Si les visions alarmistes mettent en exergue les vagues de chaleur et les morts associés, elles taisent les vagues de froid qui seront beaucoup moins nombreuses grâce au réchauffement climatique¹¹⁸. Dans les loisirs et les activités récréatives, la situation est analogue. Pour ceux qui préfèrent les espaces naturels, qui aiment profiter du grand air au lieu de rester confinés chez eux, le réchauffement climatique est une bonne nouvelle. En effet, les sorties en plein air sont beaucoup plus fréquentes avec des températures clémentes qu'avec des températures froides. Le changement climatique devrait donc développer ces activités, procurant de larges bénéfices aux personnes qui font le plus grand cas des aménités environnementales et qui ne devraient donc pas se lamenter sur les dégâts du réchauffement¹¹⁹.

Si, comme l'Économiste, on veut bien voir les bénéfices de la situation nouvelle, le changement climatique n'est plus seulement une calamité mais aussi une source d'opportunités. Jusqu'à des réchauffements modérés (de l'ordre de 2 °C), un certain nombre d'études économiques montrent des effets globalement positifs du changement climatique, car les effets bénéfiques du réchauffement l'emportent sur ses aspects négatifs. Les analyses qui conduisent à des dommages très forts sont donc pour l'Économiste biaisées par une mentalité catastrophiste, qui conduit à ne prendre en considération que le mauvais côté des choses.

D'autre part, si l'Économiste admet volontiers que le changement climatique affectera les écosystèmes et les espèces vivantes, s'il peut redouter, avec l'écologue, que le changement climatique désorganise le savant assemblage des espèces, il n'est pas prêt à en tirer des conséquences mécaniques

pour les sociétés humaines. La raison première en est que, comme l'a montré la méthode énumérative, la part du PIB directement dépendante des productions naturelles est faible, ce qui limite d'autant les dommages. L'économie future sera encore moins exposée que l'économie actuelle au climat, car la croissance diminue le poids des secteurs exposés, puisque les secteurs qui se développent sont l'industrie et surtout les services. Ainsi l'agriculture, auparavant le premier pourvoyeur de richesses, ne génère plus dans les pays développés qu'une faible part du revenu national et des emplois. L'Économiste ne doute pas qu'une économie de services, quasi totalement numérisée, comme celle qui se profile dans ses exercices de prospective, sera totalement indépendante du climat extérieur. Pour les économies qui reposent encore largement sur l'agriculture, comme celles des pays les plus pauvres, l'urgence consiste à les développer pour les rendre moins vulnérables au changement climatique.

La raison principale reste surtout l'adaptation. C'est un des concepts déterminants pour comprendre la faiblesse des dommages. J'ai déjà dit comment, dans les modèles, les agents économiques ajustent leurs décisions au changement de prix, ce qui les détourne des biens et services plus difficiles à produire à cause du réchauffement climatique. L'adaptation va plus loin que la simple réaction au prix : elle consiste dans la réponse optimale donnée par les agents économiques au nouvel environnement, comme le fermier adaptant les variétés cultivées aux conditions climatiques. Pour l'Économiste, il s'agit là d'une caractéristique du comportement des humains, dont les décisions tirent toujours le meilleur parti des conditions existantes.

L'adaptation n'exclut pas des surprises potentielles en présence d'un phénomène nouveau. Par exemple, la canicule de 2003 a entraîné un grand nombre de morts mais elle a suscité une prise de conscience. Depuis, les habitudes ont changé : lors des épisodes de canicule qui ont suivi, les autorités sanitaires étaient en alerte, les gens ont su privilégier les endroits frais et s'hydrater, ils ont pu investir dans des équipements de climatisation. Les canicules à venir causeront par conséquent nettement moins de morts. Les surprises peuvent donc engendrer des dommages, mais l'apprentissage des nouvelles conditions et l'adaptation ont tôt fait de les supprimer.

Les représentations des dommages sont le plus souvent catastrophiques parce qu'elles ignorent l'adaptation. Ainsi, les dégâts de la montée des eaux, tant en perte de capital qu'en hommes déplacés, sont souvent évalués en appliquant brusquement une hausse de niveau de la mer, qui arrivera en 2100, sur les installations d'aujourd'hui. L'Économiste ne procède pas ainsi, car la hausse sera graduelle et selon lui deux niveaux d'adaptation viennent réduire les dommages. Le premier est le plus évident : des actions de protection, sous la forme de digues par exemple, peuvent être entreprises dès que les coûts de la protection sont inférieurs à la valeur de ce qui est protégé. La plupart des villes et des installations côtières, très valorisées, seront protégées et les dommages se réduiront alors aux dépenses de protection. Seuls les terrains qui n'en valent pas la peine seront abandonnés à la mer. Le deuxième niveau d'adaptation est le fait des multiples décisions d'investissement des agents économiques. Certains vont déménager par prévention ou en réaction à une inondation. D'autres vont choisir de ne pas s'installer à un endroit en raison des risques accrus. Ces décisions vont infléchir la dynamique qui aurait été à l'œuvre sans la montée des eaux et supprimer par anticipation les dommages encourus.

Pour l'Économiste, l'adaptation a donc un sens nettement plus étendu que celui retenu dans les négociations climatiques. Dans ces arènes, on entend par adaptation des mesures que doivent prendre les gouvernements pour adapter leurs infrastructures aux nouvelles conditions climatiques et les protéger des nouveaux phénomènes météorologiques : il s'agit par exemple de la digue à construire en cas de montée des eaux. Dans le langage de l'Économiste, l'adaptation est un processus beaucoup plus large, incluant avant tout les agents économiques. C'est un mouvement en quelque sorte spontané et sans coût, qui n'est

que la résultante de l'optimisation par les agents économiques de leur action en fonction des conditions extérieures.

Aux alarmes sur les risques du réchauffement climatique, l'Économiste oppose la plasticité des choix des acteurs, qui leur permet de faire face de la meilleure manière possible à toutes les situations, même les plus inattendues. Les agents économiques tirent parti des opportunités offertes par les marchés et s'adaptent ainsi à leur nouvel environnement. L'homme qui s'est habitué à tous les climats terrestres s'adaptera d'autant mieux au changement climatique qu'il s'en remettra aux signaux délivrés par les marchés.

La reconnaissance de certains effets positifs du réchauffement et la prise en compte de l'adaptation rendent l'Économiste relativement confiant dans l'évaluation des dommages. Cela n'exclut toutefois pas une certaine forme de réserve et de distance. Ainsi, Nordhaus, dans un article d'une revue destinée à la communauté travaillant sur le changement climatique et non aux économistes, exprime quelques doutes sur le bien-fondé de ses propres résultats. La trajectoire optimale de réchauffement calculée par son modèle conduit à un réchauffement de 6,2 °C après cinq cents ans. Nordhaus s'interroge :

alors que nous n'avons qu'une idée des plus confuses de ce que cela impliquerait en termes de conséquences écologiques, économiques et sociales, provoquer un changement environnemental si important rendrait anxieux bien des gens raisonnables – même des économistes. Étant donné le potentiel pour des conséquences imprévues et potentiellement désastreuses, il serait sensé d'envisager des approches alternatives des politiques climatiques¹²⁰.

Dans cette remarque qui n'est pas dénuée d'autodérision, Nordhaus se montre conscient des limites de l'approche par la politique optimale qu'il a lui-même lancée. Il se rend bien compte des extrémités auxquelles conduit le raisonnement économique : ses recommandations de réchauffement optimal peuvent paraître délirantes à bien des personnes. Cette citation, reprise dans le quatrième rapport du GIEC comme un avertissement sur l'incertitude des dommages¹²¹, pourrait ainsi montrer le recul critique de l'économiste professionnel, qui ne tomberait pas dans les travers de l'Économiste, épouvantail introuvable.

C'est sans compter sur les jeux de discours auxquels donnent lieu les travaux de recherche, sur la dialectique entre le savoir spécialisé et l'image renvoyée par ce savoir à une communauté extérieure. Cette citation de Nordhaus permet de préciser à nouveau ces subtils chassés-croisés. Si Nordhaus semble se montrer perplexe envers ses propres travaux, cette attitude sceptique, qui s'exprime au conditionnel, ne modifie en rien sa pratique et ses thèmes de recherche. D'ailleurs, dans le reste de l'article, il s'intéresse à différentes politiques alternatives à la politique optimale, sous le double aspect de leur coût économique et de leur bénéfice environnemental. Mais il ne remet nullement en cause l'optimalité de la politique préconisée au départ et qui mène à plus de 6 °C. Plus généralement, dans la suite de ses recherches, il continue de se faire l'avocat d'une politique de réduction d'émissions très graduelle. Il utilise toujours des évaluations faibles des dommages comme référence dans ses simulations et persiste à produire des analyses coût-bénéfice donnant une politique « optimale » dépassant les 650 ppm. Il défend la cohérence et la rationalité de son approche et donc de ses résultats, et n'hésite pas à condamner fermement le rapport Stern (notamment sur la question de l'actualisation, cf. chapitre 7) qui recommandait une stabilisation à 550 ppm.

Autrement dit, les doutes qui transparaisent ici n'ont pas eu d'influence sur les autres travaux de Nordhaus. Ceux-ci, qui continuent à se référer à des dommages faibles, ont plus d'importance dans la constitution du savoir économique, et donc dans l'image que ce savoir renvoie. En dépit de la mise en avant de la citation par le GIEC dans son rapport, le recul critique dont fait preuve occasionnellement Nordhaus ne change pas l'image des dommages climatiques produite par le savoir économique en général et les travaux de Nordhaus en particulier. Malgré quelques scrupules isolés, les travaux économiques associent des dommages faibles au réchauffement climatique et en donnent bien une image inoffensive.

Le fantasme d'une société stabilisée

Les arguments développés par l'Économiste ne sont pas suffisants pour rendre vraisemblable l'extrême faiblesse des dommages climatiques. Au regard des incertitudes innombrables, l'évaluation économique des dommages n'est au mieux qu'une conjecture, mais la fragilité des résultats n'a pas empêché l'Économiste de fonder sur des bases aussi peu solides des recommandations de politique climatique largement publicisées. Comment l'Économiste peut-il avoir suffisamment confiance en ses résultats pour non seulement les rendre publics mais pour y croire sincèrement ? Il aurait pu faire son évaluation, la publier mais tout en signalant qu'elle devait être fautive et manquer de nombreux éléments. Il y a quelque chose d'absurde dans des évaluations qui en viennent à recommander de projeter la planète et les êtres qui la peuplent dans un état sans équivalent depuis une dizaine de millions d'années, et cela de manière optimale ! Ce que le bon sens refuse à toute force, l'Économiste le trouve crédible. Il s'agit de comprendre pourquoi.

Pour se persuader de la justesse des évaluations des dommages, une fois discutés tous les problèmes de méthode, seul reste le cadre cognitif. Lui seul fournit, en dernière instance, l'appui permettant d'apprécier leur vraisemblance. Le contrôle de réalité qui s'impose après toute analyse scientifique a pour seul guide la vision du monde de celui qui effectue ces évaluations. Quelle est la vision du monde qui permet d'être à l'aise avec des dommages d'au plus une dizaine de points du PIB pour une hausse de 6 °C ? Autrement dit, quelle est la vision du monde de l'Économiste ?

Plusieurs visions de la nature ont été mises en évidence par des recherches sur les différences de perception dans la gestion des ressources naturelles¹²² : une nature fragile, prête à basculer dans le chaos au moindre écart ; une nature tolérante, assurant au départ une certaine stabilité avant que des dégâts soient provoqués si les perturbations sont trop grandes ; une nature stable, revenant toujours à sa condition la plus favorable quelles que soient les perturbations. La vision de la nature de l'Économiste est sans conteste celle de la stabilité globale, comme nous l'avons vu. Les événements naturels ne sont pas capables de provoquer de graves désastres sur les sociétés humaines. La nature est le cadre dans lequel peuvent se déployer les activités humaines, pleines d'ingéniosité. On peut généraliser le propos : la vision d'un monde globalement stable s'étend, chez l'Économiste, à tout l'environnement naturel et social.

Ces visions de la nature sont liées à des visions du fonctionnement de la société : la nature stable est associée à une vision individualiste du monde social, où l'individu est l'acteur central, conjonction que l'on retrouve dans la vision de l'Économiste. En effet, dans une vision individualiste, la stabilité globale est une nécessité. Comme chaque individu est le moteur de sa propre action, la résultante des actions de tous les individus ne doit pas engendrer d'effets négatifs. Seule la stabilité de la nature est à même d'assurer que le monde ne soit pas mis en danger par des perturbations, grandes ou petites, conséquences de la composition des actions des hommes. Sans cette propriété de la nature, il y aurait une remise en cause logique de la liberté d'action de l'individu : celui-ci devrait s'entendre avec d'autres individus pour déterminer les comportements admissibles du collectif. C'est exactement le problème conceptuel posé par le changement climatique au discours économique. Bien que celui-ci essaie, par tous les moyens examinés au fil de cet ouvrage, de le forclure, il ne peut y échapper.

La fonction de la stabilité de l'environnement naturel et social dans la vision de l'Économiste est bien identifiée : elle permet le libre déploiement des actions des individus au sein d'un environnement qui ne sera pas fondamentalement altéré par ces actions. Reste à comprendre quels mécanismes assurent cette stabilité.

La stabilité dont l'Économiste se préoccupe n'est pas tant celle de la nature, en tant qu'ensemble du

vivant non-humain, que celle du cadre extérieur (naturel mais surtout social) dans lequel se déroulent les activités économiques. L'origine de sa stabilité est facile à élucider : ce qui ramène à l'équilibre après des perturbations, grandes ou petites, ce sont les marchés. Ces mécanismes résistent à toute épreuve, ils fonctionnent dans des régimes de prix extrêmement variés et restent malgré tout intacts et fonctionnels. Quelles que soient les conditions, ils réalisent l'allocation optimale des ressources. Ils permettent toujours de trouver un prix qui équilibre l'offre et la demande, et qui oriente dans le bon sens les actions des producteurs et des consommateurs. Ces marchés, qui, pour l'Économiste, semblent être des mécanismes naturels, constituent le filet de protection de la société. Dans le discours économique, ils forment l'armature indestructible de la société et lui assurent sa cohérence, sa stabilité et sa résistance.

L'irruption des marchés comme base d'organisation de la société, comme c'est le cas pour les sociétés modernes, représente donc une rupture fondamentale pour l'Économiste. C'est la raison pour laquelle les exemples historiques d'effondrement, que l'on pourrait mobiliser pour illustrer la fragilité des sociétés actuelles face à un phénomène aussi vertigineux que le changement climatique, ne convaincront pas l'Économiste. Il ne sert à rien de montrer la chute possible des civilisations¹²³, d'aller chercher des cas aussi divers que les Mayas, la civilisation de l'âge du bronze ou la fin de l'Empire romain. À ces exemples de civilisations éteintes, l'Économiste rétorquera : « C'est qu'elles n'avaient pas les marchés. »

Si l'on décrypte la vision de l'Économiste, les marchés stabilisent la société grâce aux signaux envoyés par les prix, mais également parce qu'ils tiennent à distance la violence. Ce mode de règlement des tensions harmonise des demandes contradictoires et potentiellement conflictuelles selon une procédure singulière. Chaque individu forme sa demande sans considération des autres et l'exprime sur le marché. Les prix d'équilibre lui apportent une juste satisfaction : à ces prix de marché, il ne souhaite ni plus, ni moins. Pour que les tensions soient tenues à distance, l'individu doit respecter la décision de ces mécanismes anonymes que sont les marchés : la contestation du résultat des transactions n'est pas possible. Dans la société telle que l'Économiste la conçoit, la compétition et la confrontation passent par les seuls mécanismes de marché et les signaux des prix, et non par divers rapports de force¹²⁴.

C'est la raison profonde pour laquelle les pressions, les tensions et les violences que peut provoquer le réchauffement climatique sont nécessairement hors du champ de l'Économiste. Ces phénomènes sont la négation de ses outils d'analyse, il ne peut donc pas les voir, pas plus qu'il ne peut en voir les effets. Prenant les marchés et la logique de l'intérêt comme des données, des caractéristiques essentielles des humains, l'Économiste en oublie qu'ils dépendent étroitement du contexte social, au travers notamment d'arrangements institutionnels qui assurent le règlement des transactions, le respect des droits de propriété, la diffusion de l'information, l'acceptation des résultats de la compétition sociale ainsi codifiée.

Les tensions sociales engendrées par le changement climatique ont pourtant toutes les chances de remettre en cause ces institutions. Si cela se produisait, les évaluations économiques des dommages seraient bien loin du compte parce qu'elles supposent, dans leur principe même, la pérennité des institutions de marché et du comportement économique rationnel, deux ingrédients essentiels pour rendre faibles les dommages. L'Économiste, qui glose beaucoup sur les bienfaits des marchés, reconnaîtrait sans peine que les dommages seraient exorbitants si le changement climatique venait à provoquer une sortie, totale ou partielle, de ce système économique.

Ce scénario où le changement climatique mettrait à mal les institutions et le contexte social rendant possible l'économie de marché est-il à même d'amener l'Économiste à considérer avec sérieux le changement climatique ? De lui faire défendre une réduction drastique des émissions ? Non, car les dommages causés par un détraquement de l'économie de marché ne seraient pas attribués au changement

climatique mais bien aux hommes qui n'auraient pas su préserver ces institutions fabuleuses que sont les marchés. Dès lors, l'Économiste ne soutiendrait pas des politiques de réductions plus vigoureuses, mais lancerait un appel retentissant à préserver les marchés, voire à les développer pour mieux résister aux chocs climatiques et s'adapter aux effets du réchauffement. L'incapacité des sociétés à suivre ses recommandations ne les invalide pas à ses yeux. Ce serait plutôt une invitation à faire de la pédagogie, à éduquer décideurs et citoyens à la seule vraie manière de limiter les dommages : renforcer les marchés, laisser parler les signaux-prix et s'adapter du mieux possible.

Le raisonnement de l'Économiste révèle une caractéristique singulière de son approche, déjà présente dans les méthodes de calcul des dommages. Il se fonde toujours sur la meilleure réaction possible aux circonstances, aussi bien au niveau microéconomique, celui des agents individuels, macroéconomique, celui des gouvernements, ou institutionnel, celui des règles communes. À tous ces niveaux, il envisage que les décisions « optimales » soient prises et non pas des réponses « inappropriées ». Or, de manière réaliste, les réponses pressenties risquent d'être marquées, comme je l'ai souligné, par un abandon des solutions de solidarité, par une remise en cause du cadre politico-légal, et donc économique, par un délitement des structures sociales, par des changements brutaux s'enchaînant en cascade jusqu'à la violence nue.

C'est toute la différence entre les évaluations économiques du changement climatique et les réflexions des autres sciences de la société. L'économie pense à partir du modèle idéal de l'*homo œconomicus*. Les autres disciplines sont plus enclines à fonder leur raisonnement sur l'homme tel qu'il est et tel qu'il est susceptible de réagir dans des situations particulièrement stressantes pour lui. C'est particulièrement le cas dans les études stratégiques, les institutions de défense s'intéressant depuis longtemps au changement climatique en raison des risques qu'il fait peser sur la sécurité mondiale. Ces études ne se contentent pas de la vision lénifiante des dommages climatiques donnée par les évaluations économiques. Les perceptions et les réactions des gouvernements comme des peuples, que l'Économiste considérerait comme erronées ou non-optimales, ne sont pas mises de côté mais constituent la base de ces réactions en chaîne, de ces effets domino conduisant aux catastrophes. Loin d'être des raretés noyées dans la masse des scénarios favorables, ces scénarios catastrophe sont ce à quoi il faut se préparer.

L'idéalisation du comportement humain, tirant le meilleur parti de tout contexte, s'adaptant aux situations nouvelles et acceptant les résultats des marchés, ainsi que la perfection des marchés, mécanismes d'allocation transmettant les bons signaux et fonctionnant implacablement quelles que soient les circonstances, forment le cadre de pensée indépassable de l'Économiste. Leur combinaison rend plausible à ses yeux la faiblesse des dommages climatiques, même pour plusieurs degrés de réchauffement. Ces deux éléments du discours économique se retrouvent dans la seconde composante de l'analyse coût-bénéfice, l'actualisation, à laquelle le prochain chapitre est consacré.

COMMENT L'ACTUALISATION BRADE LE FUTUR

L'analyse coût-bénéfice des politiques climatiques compare les coûts engendrés par les réductions d'émissions (*cf.* chapitre 4) avec les bénéfices, c'est-à-dire les dommages évités par un réchauffement climatique moindre (*cf.* chapitre 6). Mais coûts et bénéfices n'interviennent pas au même moment : réduire les émissions a un coût aujourd'hui mais les bénéfices ne seront sensibles que dans plusieurs décennies, du fait de l'inertie du système climatique. Pour conduire une analyse coût-bénéfice du changement climatique, il est nécessaire de recourir à une pondération du présent et du futur.

Ce chapitre détaille la technique de l'Économiste pour mener à bien cette pondération. Elle repose sur un taux d'actualisation que la théorie associe au choix temporel des agents économiques. Malheureusement, hors du cas d'école de la théorie, l'identification du taux d'actualisation est loin d'être univoque. Il s'ensuit une controverse à répétition sur le bon choix du taux d'actualisation, avec des jeux sur les ambiguïtés et les incohérences de la théorie. Cette controverse est impossible à clore car elle se nourrit non seulement de descriptions différentes de l'économie mais aussi de visions conflictuelles sur la décision collective. Le discours économique pèse de tout son poids pour ramener cette décision collective aux choix individuels et ceux-ci aux taux d'intérêt du marché. Présenté comme scientifique, ce cheminement de l'Économiste dissimule mal son arbitraire. Appliqué au changement climatique, il conduit à retirer tout poids au futur et à invalider toute limitation stricte du réchauffement.

Pourquoi l'actualisation

Pour pondérer le futur par rapport au présent, l'Économiste a une technique standard qui a pour nom l'actualisation¹²⁵. Essayons d'en comprendre la nécessité et la logique. Comment comparer des sommes monétaires perçues aujourd'hui avec des sommes monétaires perçues dans le futur, dans un an par exemple ? On ne peut pas simplement les additionner terme à terme, car la valeur d'un euro aujourd'hui n'est pas la même que la valeur de ce même euro reçu plus tard, même en l'absence d'inflation.

L'Économiste se demande quelle est la valeur aujourd'hui de cent euros reçus dans un an. C'est moins que cent euros parce que cette somme, placée sur un compte rémunéré au taux d'intérêt annuel de, disons 5 %, vaudra 105 € dans un an, plus que la somme de départ. Cent euros dans un an valent aujourd'hui $100 / 1,05 = 95,24$ € car cette somme, rémunérée à 5 %, vaudra cent euros dans un an, exactement la somme de départ. Pour l'agent, recevoir cent euros dans un an est équivalent à recevoir 95,24 € aujourd'hui :

- s'il reçoit 95,24 € aujourd'hui, il peut les placer et aura cent euros dans un an ;
- s'il reçoit cent euros dans un an, il peut emprunter tout de suite 95,24 € et avoir cette somme disponible aujourd'hui. Dans un an, il remboursera son prêt avec les cent euros qu'il recevra¹²⁶.

Cent euros disponibles dans un an ont donc une valeur présente de $100 / 1,05$ €. Si la somme est perçue dans deux ans, sa valeur d'aujourd'hui est $100 / (1,05 \times 1,05) = 90,70$ €. Un euro reçu dans dix ans vaut aujourd'hui $100 / (1,05^{10})$ €. Dans le cas simple où un agent économique dispose d'un compte rémunéré au taux r , les sommes perçues à différents moments ont donc des valeurs différentes. Le rapport entre les sommes à différents instants du temps est relié au taux d'intérêt : la valeur d'un euro perçu dans t années est . Le taux qui permet de passer des valeurs présentes aux valeurs futures est appelé le taux d'actualisation, ici il est égal au taux d'intérêt de 5 %.

L'actualisation est cette technique qui permet de ramener les valeurs reçues à différents instants du temps à une valeur présente en divisant la valeur reçue dans t années par , une fois choisi le taux d'actualisation r . L'importance de ce choix ne saurait être sous-estimée. De petits changements dans le taux d'actualisation entraînent en effet de grandes modifications dans le poids accordé aux bénéfices. Prenons une somme de 1 000 €, reçue dans cinquante ans. Actualisée à un taux de 10 %, elle ne vaut aujourd'hui que 8,52 € ; actualisée à un taux de 5 %, elle vaut 87,20 €, soit presque dix fois plus ; et actualisée à un taux de 2 %, elle vaut 371,53 €. Faire varier le taux d'actualisation d'un facteur 5 fait ici varier les bénéfices en valeur présente d'un facteur 40. De tels changements peuvent renverser complètement le sens d'une analyse coût-bénéfice. Il est donc crucial de bien choisir le taux d'actualisation.

Le choix du taux d'actualisation

Comment l'Économiste préconise-t-il de choisir le taux d'actualisation ? Quels sont les principes qui président au bon choix de ce taux ? Le taux d'actualisation est utilisé au sein d'une analyse coût-bénéfice qui fournit un critère pour agir : si la somme actualisée des bénéfices dépasse la somme actualisée des coûts, l'action doit être entreprise. Cependant, l'analyse coût-bénéfice n'est pas, pour l'Économiste, le critère le plus fondamental : le critère premier est la maximisation de l'utilité. L'analyse coût-bénéfice n'est qu'une version approchée (le mathématicien dirait « linéarisée », l'économiste « marginale ») de ce critère plus fondamental ; en conséquence, le taux d'actualisation doit être choisi pour faire coïncider analyse coût-bénéfice et maximisation de l'utilité.

La théorie économique déduit donc le taux d'actualisation de la maximisation de l'utilité. Avant de voir les conséquences de ce critère, il faut détailler ses caractéristiques. Il est censé expliquer les choix d'un agent économique rationnel. Tout se passe comme si, nous dit l'Économiste, l'agent économique effectuait un gigantesque calcul avant de faire un choix : il calcule l'utilité qu'il retirera de son action à chaque période – cette utilité peut dépendre de beaucoup de choses, mais en pratique elle dépend pour l'Économiste du volume de consommation, c'est-à-dire du revenu réel dépensé en biens et services –, puis il somme l'utilité de chaque période, actualisée à un taux qui s'appelle le taux de préférence pure pour le présent (TPPP), noté ρ .

Ce taux ρ est le premier paramètre important de ce calcul : il représente un pur effet psychologique qui fait préférer ce qui arrive plus tôt à ce qui arrive plus tard. On peut rationaliser cet effet en disant que le futur n'est jamais certain parce que l'agent peut par exemple mourir d'ici là. Le TPPP s'interprète alors comme une probabilité de disparition.

Le second paramètre important caractérise la manière dont l'utilité dépend de la consommation. Tout d'abord, une augmentation de consommation a d'autant moins d'effet que la consommation est déjà importante. Si je gagne dix mille euros par an, mille euros supplémentaires m'apportent plus de bénéfices que si j'en gagnais cent mille. L'utilité supplémentaire d'une unité de consommation (l'utilité marginale) diminue donc avec la consommation totale par période et cette diminution est d'autant plus rapide qu'un paramètre, noté η , est grand. Ce paramètre est appelé élasticité intertemporelle de substitution ou encore aversion à l'inégalité. Lorsque η est petit, l'utilité croît rapidement avec la consommation ; lorsque η est grand, l'utilité croît faiblement avec la consommation, de manière plus aplatie. En conséquence, lorsque η est grand, l'agent préfère une consommation plus lisse à travers le temps, avec moins de variation entre les périodes. Dans ce cas, il est plus avantageux pour lui d'augmenter la consommation là où elle est la plus faible afin de réduire la disparité entre ces niveaux de consommation à différents instants. Au contraire, si η est plus faible, l'agent tolérera mieux des niveaux de consommation hétérogènes. C'est pour cette raison que l'on interprète η en termes d'aversion à l'inégalité : un faible η fait accepter des consommations inégales entre périodes, un fort η fait préférer des consommations approximativement égales au cours du temps.

Le taux d'actualisation, qui mesure le rapport de valeur entre un euro reçu aujourd'hui et un reçu demain, résulte de la combinaison de ces deux forces. L'effet de la première est plutôt clair. Si le taux de préférence pure pour le présent (TPPP) est fort, un euro reçu demain aura d'autant moins de valeur, et donc le taux d'actualisation sera fort lui aussi. Pour comprendre l'effet de la seconde, supposons que la consommation de l'agent croisse entre aujourd'hui et demain. Pour un agent plus riche demain, un euro aura moins d'importance demain qu'aujourd'hui, et cette importance sera d'autant plus faible que la croissance de la consommation aura été forte. Si la croissance de la consommation est forte, le taux

d'actualisation sera fort lui aussi. Cet effet est d'autant plus perceptible que le paramètre η est important. Si η est fort, cela signifie que l'agent n'aime pas les inégalités de consommation et donc qu'un euro demain aura pour lui encore moins de valeur que si η était faible.

En définitive, on peut montrer que le taux d'actualisation r est la somme du TPPP ρ et du produit de l'aversion à l'inégalité η par le taux de croissance de la consommation g , c'est-à-dire que l'aversion à l'inégalité et la croissance de la consommation jouent ensemble et s'ajoutent au TPPP. Cette formule $r = \rho + \eta \times g$ est connue sous le nom de formule de Ramsey¹²⁷, elle est à la base de nombre de discussions dans l'évaluation économique du changement climatique, que j'examinerai plus loin, et c'est la raison pour laquelle je me suis attardé sur son origine, pour démêler les débats à venir.

Cette formule met en évidence deux facteurs par lesquels le futur compte moins que le présent : le premier est de manière évidente la préférence pure pour le présent. Le second nécessite d'être commenté : il s'agit de la croissance de la consommation, qui entraîne un taux d'actualisation positif même sans préférence pure pour le présent. La croissance de la consommation a pour conséquence que le futur sera plus riche que le présent et cela est un motif suffisant pour donner plus de poids au présent, d'autant plus que l'aversion à l'inégalité (η) est forte. Notons qu'avec ce second facteur, il n'y a nulle priorité accordée au présent mais seulement une priorité à la période la plus pauvre. En effet, si la consommation décroît dans le futur (g est négatif), alors le taux d'actualisation devient négatif, en l'absence de TPPP : le futur a alors plus de poids que le présent car il est plus pauvre. C'est donc un effet de richesse qui amoindrit le poids du futur, dans la mesure où il est effectivement plus riche que le présent.

Si elle restait à ce niveau de généralité, la théorie de l'Économiste ne serait pas d'une grande utilité, car elle répond au choix du taux d'actualisation en faisant appel à deux paramètres inconnus : ρ et η , sans indication sur leur mesure. La mesure est prise en charge en reliant le taux d'actualisation au taux d'intérêt en vigueur dans l'économie : ces deux-là doivent être égaux. En effet, supposons que le taux d'actualisation (disons $a = 2\%$) d'un agent économique soit plus bas que le taux d'intérêt ($r = 5\%$) : cet agent a alors intérêt à placer ses fonds disponibles aujourd'hui et à les consommer demain : cent euros placés rapporteront demain 105 €. Pour l'agent, cet argent consommé demain est équivalent à une consommation aujourd'hui de $105 / (1 + a) = 105 / 1,02 \approx 103$ (le taux d'actualisation ramène les valeurs futures (ici les 105 €) en équivalent de consommation présente). Cet équivalent de 103 € est supérieur aux cent euros de consommation que peut obtenir l'agent en dépensant cette somme aujourd'hui. L'agent, moins « impatient » que le reste de l'économie, cherche donc à épargner pour transmettre de la richesse dans le futur. L'arrivée de l'épargne que l'agent veut placer diminue le taux d'intérêt. L'équilibre est atteint lorsque le taux d'intérêt égalise le taux d'actualisation pour tous les agents : les agents ne veulent plus alors modifier leurs décisions d'épargner des fonds.

Il semble qu'un long détour ait fait revenir au point de départ, celui de l'exemple où existe un compte courant rémunéré. La théorie constitue cependant, du point de vue de l'Économiste, un progrès. Au lieu de reposer sur un taux d'intérêt, le choix du taux d'actualisation dépend de variables plus fondamentales (ρ et η) représentant les décisions des agents et expliquant le taux d'intérêt. Le cadre dressé est ainsi plus général et permet en théorie de déterminer le taux d'actualisation même lorsque n'existe pas de taux d'intérêt. En particulier, cette théorie doit permettre de calculer le taux d'actualisation à très long terme, dans un futur lointain pour lequel il n'existe pas de marché où observer les taux d'intérêt.

Les controverses sur l'actualisation

Ainsi exposé, le choix du taux d'actualisation, bien qu'ardu, ne semble pas présenter de difficultés insurmontables. L'analyse coût-bénéfice du changement climatique semble n'être plus qu'une question technique. Or, cette belle construction de l'Économiste recèle de multiples failles, qui vont ressurgir au fur et à mesure de l'application de l'actualisation au changement climatique. Les discussions sur l'actualisation remplacent le débat sur le bien-fondé des politiques climatiques, ou plutôt ce débat prend la tournure d'une controverse sur l'actualisation, débat technique qui limite les prises de position des non-initiés.

S'engager dans l'analyse coût-bénéfice conduit à compliquer l'évaluation économique du changement climatique, déjà passablement délicate, par des problèmes de macroéconomie sans doute insolubles. Le problème du climat est remplacé par une controverse sans fin et particulièrement virulente, aux protagonistes sans cesse renouvelés, sur le choix du taux d'actualisation. Cette question économique phagocyte toutes les autres et en fait presque oublier l'interrogation de départ.

Que l'introduction de l'analyse coût-bénéfice dans la réflexion économique sur le climat dût en arriver là, n'importe quel observateur avisé aurait pu le prévoir. C'est que l'application de l'actualisation aux questions environnementales n'a jamais été simple et a toujours fait ressortir les difficultés de la technique.

Sans remonter à la gestion des forêts aux XVIII^e et XIX^e siècles, où apparaissent en fait pour la première fois les techniques d'actualisation¹²⁸, les décennies d'après-guerre sont semées de controverses sur le taux d'actualisation pour les projets d'intérêt public. Dans cette période où l'Économiste est enrôlé pour contribuer aux savoirs d'État plus que pour promouvoir les marchés, la planification des grands projets d'infrastructure achoppe sur le choix du taux d'actualisation.

Il est aisé de comprendre pourquoi. Prenons le cas d'un barrage hydroélectrique. Sa construction représente un investissement conséquent pendant quelques années, viennent ensuite les bénéfices, tirés de l'électricité produite, modestes mais qui durent aussi longtemps que l'équipement (plusieurs décennies). En raison de la distribution des coûts et des bénéfices, très étalés dans le temps, une analyse coût-bénéfice de ce type de projet est très sensible au taux d'actualisation retenu. Avec un taux d'actualisation fort, les bénéfices comptent rapidement pour rien, et l'investissement initial n'est jamais remboursé : le projet n'est pas rentable. Avec un taux d'actualisation plus faible, les bénéfices ne sont pas autant écrasés, leur somme actualisée peut dépasser le coût initial : le projet est rentable. Avec un taux d'actualisation très faible, il est possible que le projet soit à nouveau déclassé, par exemple s'il existe des coûts environnementaux de long terme.

Le choix du taux d'actualisation est donc une variable importante pour les décisions relatives aux infrastructures, qui ont pour la plupart un profil de coûts et de bénéfices similaires à celui du barrage. Il a en fait une influence de premier ordre sur le résultat de l'analyse coût-bénéfice. En conséquence, les opposants ou les défenseurs d'un grand projet font du choix du taux d'actualisation une question stratégique, suggérant l'usage d'un taux d'actualisation fort ou faible en fonction de l'option qui a leur faveur. Des controverses à ce sujet surgissent pour tous les types de grands projets : développements des voies d'eau aux États-Unis dans les années cinquante, construction des centrales nucléaires, conservation des ressources naturelles. Les économistes n'étant pas d'accord entre eux sur le choix du taux d'actualisation ni même sur une fourchette étroite raisonnable, des arguments sont perpétuellement soulevés dans un sens ou dans l'autre. La controverse sur les grands projets d'infrastructure devient une controverse sur l'actualisation, et celle-ci en retour nourrit la controverse sur le projet initial. Une telle

pagaille ne pouvait manquer de se produire aussi dans le cas du changement climatique. Elle allait jeter en pleine lumière les insuffisances et les ambiguïtés de la théorie économique de l'actualisation¹²⁹.

Nordhaus publie en 1994 *Managing the Global Commons*, ouvrage dont le propos principal est de présenter une analyse coût-bénéfice du changement climatique. Avec son modèle DICE, il recommande, sur la base des évaluations des dommages déjà discutées et du choix du taux d'actualisation, un sentier d'émissions qui conduit à une concentration en CO₂ de plus de 650 ppm. Or, à cette date, Nordhaus n'est plus le seul économiste à avoir effectué une analyse coût-bénéfice du changement climatique. Un autre économiste, William Cline, moins élevé dans la hiérarchie des économistes, l'a précédé de quelques années. Les résultats de Cline sont pourtant très différents de ceux de Nordhaus : il préconise une réduction des émissions beaucoup plus forte¹³⁰.

D'où viennent ces différences ? Cline a effectué lui aussi une évaluation des dommages, et il est arrivé à un montant de dommages proche de celui de Nordhaus (environ 1 % du PIB). En revanche, Cline a choisi un taux d'actualisation de 1,5 %, beaucoup plus faible que celui de Nordhaus, qui a pris un taux de 6 %. Cette seule différence explique les recommandations divergentes de politique. Choisir un taux d'actualisation fort exige en effet que les bénéfices retirés soient beaucoup plus élevés qu'avec un taux faible. En effet, pour être rentable un euro investi aujourd'hui dans les réductions d'émissions doit rapporter 2,11 € dans cinquante ans en termes de dommages évités avec le taux d'actualisation choisi par Cline mais 18,42 €, soit neuf fois plus, avec le taux d'actualisation de Nordhaus. Sur cette base, il est logique que Cline justifie des niveaux de réduction d'émissions bien plus élevés que ceux de Nordhaus.

Nordhaus, qui écrit après Cline, est contraint de commenter ses résultats, dont le point de départ est si semblable au sien, et de justifier ses propres choix par rapport à ceux de Cline. Pour marquer sa différence, il oppose une argumentation scientifique, la sienne, à des élucubrations philosophiques, celles de Cline. L'un comme l'autre ont pourtant suivi la même méthode, celle qui repose sur la formule de Ramsey présentée plus haut. Elle identifie deux déterminants sous-jacents, le taux de préférence pure pour le présent et l'aversion à l'inégalité, pour calculer le taux d'actualisation grâce à la prévision supplémentaire du taux de croissance future. Nordhaus a choisi un TPPP de $\rho = 3$ %, une aversion à l'inégalité de $\eta = 1$ et un taux de croissance future de $g = 3$ %, d'où $r = 3 + 1 \times 3 = 6$ %. Cline, pour sa part, a choisi $\rho = 0$ %, $\eta = 1,5$ et une croissance de long terme $g = 1$ % d'où $r = 0 + 1,5 \times 1 = 1,5$ %.

En faveur de son choix d'un TPPP de 0 %, Cline argumente qu'il est éthiquement indéfendable que les générations futures aient moins de poids simplement parce qu'elles vivront plus tard. Selon Cline, toutes les générations doivent, d'un point de vue temporel, être comptées à égalité, d'où un TPPP nul. En revanche, Cline accorde bien une préférence aux générations les plus pauvres, d'ailleurs légèrement supérieure à celle de Nordhaus.

Nordhaus s'oppose de manière véhémente à ce raisonnement. Celui-ci n'aurait que l'apparence du raisonnement scientifique mais serait dans le fond philosophique, c'est-à-dire spéculatif. Cline chercherait en fait à fonder l'analyse coût-bénéfice sur ses propres préférences, ce qui ne peut qu'aboutir à des incohérences de toutes sortes. Cline aurait une approche normative, paternaliste, prétendant dire comment les choses doivent être au lieu de prendre les choses telles qu'elles sont.

Pour Nordhaus, la valeur choisie par Cline n'est pas en accord avec les faits, car le taux d'actualisation doit être égal au taux d'intérêt observé sur les marchés. Nordhaus observe que les taux d'intérêt calculés grâce au prix de certains instruments financiers donnent un taux de l'ordre de 6 %, proche de son taux d'actualisation et bien éloigné de celui de Cline. Voilà donc l'argument majeur de Nordhaus, qui l'autorise à conspuer Cline : les préférences des agents concernant les choix temporels peuvent se déduire des taux d'intérêt observés sur les marchés et l'analyse coût-bénéfice, effectuée dans

le but d'éclairer une décision politique, doit se conformer aux préférences individuelles.

Nordhaus s'estime à cet égard fondé à réclamer la légitimité scientifique pour sa seule analyse. À y regarder de près, les choses sont cependant moins claires, car Cline prétend également se caler sur les taux observés sur les marchés. Seulement, il ne regarde pas les mêmes marchés que Nordhaus. Au lieu de s'intéresser au rendement des capitaux investis dans les entreprises privées, Cline calcule le rendement des bons du Trésor américains, qui sont bien autour de 1,5 %, valeur choisie par lui pour le taux d'actualisation. La méthode est la même pour les deux jusqu'au bout.

Derrière ces deux choix réside donc une ambiguïté fondamentale de la théorie économique, qui, raisonnant dans un monde idéal, ne précise pas à quelle portion de la réalité correspondent les concepts qu'elle manipule. On retrouve ici les jeux de l'évocation et le lien flou qui relie la théorie économique au réel (cf. chapitre 3). Si l'Économiste cherche à préciser quel taux d'intérêt fait référence dans le calcul du taux d'actualisation, il oppose d'ordinaire le taux d'intérêt sans risque (celui de Cline) et avec risque (celui de Nordhaus). Mais une fois cette distinction opérée, c'est-à-dire une fois introduit un élément de réalisme, la théorie est incapable d'expliquer les taux d'intérêt observés et surtout leur différence¹³¹. C'est là ce que l'Économiste nomme pudiquement une énigme (*a puzzle*), et que l'on nommerait plus volontiers dans d'autres disciplines une incohérence ou une contradiction. Autrement dit, en dehors du cas très spécifique où le monde serait aussi parfait que la théorie la plus simple, la théorie sur laquelle se base l'Économiste laisse ouvert ce à quoi se rapporte le taux d'intérêt.

C'est pourquoi Nordhaus est obligé de faire appel à toutes les ressources rhétoriques du discours économique pour disqualifier le raisonnement de Cline. On peut voir à ce moment précis Nordhaus, chercheur par ailleurs tout à fait respectable, se transformer en Économiste, parce qu'il oublie les failles béantes de l'analyse économique pour confondre le monde tel qu'il est avec celui de la théorie. L'accusation de paternalisme formulée à l'encontre de Cline a ainsi pour fonction de réactiver les préjugés véhiculés par le discours économique et d'emporter la conviction. Elle permet de dresser le portrait d'un monde peuplé d'individus rationnels, prenant leurs décisions en connaissance de cause, décisions qui sont reflétées dans les taux d'intérêt des marchés. Face à ce monde idéal, se dresserait un philosophe peu scrupuleux (Cline), qui chercherait à aller à l'encontre des décisions des individus en manipulant le taux d'actualisation. Nordhaus conclut sa diatribe ainsi : « si nous décidons de nous passer des prix de marché en raison d'objections éthiques, cela soulève des paradoxes et des contradictions innombrables¹³² ». Que l'inverse soit tout aussi vrai, que l'usage des prix de marché soulève des paradoxes ou des contradictions, Nordhaus ne l'envisage pas car les mécanismes de marché sont pour lui parfaitement cohérents.

Nordhaus s'appuie donc sur les figures typiques du discours économique pour justifier son choix, en même temps que ses travaux concourent à former la sagesse conventionnelle des économistes sur le sujet.

Plus d'une décennie après, une réplique de cette controverse a lieu à l'occasion du rapport Stern¹³³. Les recommandations de réduction d'émissions immédiates et fortes contenues dans ce rapport et l'écho médiatique qu'elles rencontrent immédiatement ne laissent pas la profession indifférente. On assiste à un véritable déferlement de publications¹³⁴, qui, presque toutes, donnent un rôle central au taux d'actualisation pour expliquer les différences entre les recommandations de Stern et celles d'autres économistes, notamment de Nordhaus. Des nombreuses questions soulevées par le rapport Stern¹³⁵, c'est l'actualisation qui passionne le plus les économistes.

Cette focalisation sur l'actualisation est commode à double titre. D'une part, elle permet aux économistes du centre de la discipline de s'inviter dans les débats sur le changement climatique et, armés de leur bagage généraliste, de soulever des détails techniques sur l'actualisation. Les questions se

ramifient sans cesse et prennent des directions de plus en plus ésotériques et de plus en plus éloignées du problème pratique de départ. D'autre part, l'accent mis sur l'actualisation, qui masque tous les autres facteurs, sert à disqualifier les conclusions de Stern, selon un discours connu. Comme Cline, Stern se voit reprocher d'avoir choisi un taux d'actualisation sans tenir compte du taux d'intérêt des marchés.

Stern ne remet pourtant pas en question le rôle central de la formule de Ramsey, preuve supplémentaire qu'il raisonne avec le bagage intellectuel de l'Économiste. Dans le cadre délimité par cette formule, Stern choisit un taux de préférence pure pour le présent de $\rho = 0,1 \%$. S'il juge impossible sur un plan éthique de donner plus de poids aux générations présentes, il suppose que les générations futures pourraient ne pas exister du fait d'une disparition de l'humanité. Le TPPP reflète cette possibilité de disparition et correspond à la probabilité qu'à l'humanité de disparaître chaque année. Ce chiffre peut paraître très faible comparé au 3 % choisi par Nordhaus mais il ne laisse malgré tout, si l'on suit l'interprétation de Stern, qu'à peine 40 % de chances de survie à l'humanité à un horizon de mille ans. Stern estime ensuite la croissance de long terme à $g = 1,3 \%$ et l'aversion à l'inégalité à $\eta = 1$, d'où un taux d'actualisation de $r = 1,4 \%$, bien en dessous du 6 % qui a la faveur de l'Économiste.

La sempiternelle controverse sur l'actualisation est rejouée, avec des acteurs différents. Les accusations contre Stern sont nombreuses et il faut à nouveau convoquer toute la force du discours économique, tout le poids des préjugés véhiculés par les concepts pour faire passer Stern pour un plaisantin, ignorant de la science économique. Projet d'autant plus difficile que Stern, ancien économiste en chef de la Banque mondiale, fait lui aussi parti du gotha de la profession et qu'il en partage les références.

Un choix irrémédiablement idéologique

La mobilisation du discours économique pour rendre scientifique un seul taux d'actualisation ne peut faire oublier à l'observateur attentif que l'Économiste est incapable de justifier son raisonnement. Celui-ci repose sur deux prémisses (le taux de marché reflète les préférences individuelles ; la décision collective doit se calquer sur les préférences individuelles ainsi mesurées) qu'il convient d'examiner pour expliciter la vision du monde qui les sous-tend.

La première prémisse a trait à la possibilité de remonter, à partir des taux d'intérêt sur le marché, aux préférences individuelles sur le futur, résumées aux seuls paramètres ρ et η .

Le premier point litigieux de cette prémisse concerne la forme des préférences sur le futur que l'Économiste attribue à l'individu. La forme communément admise aujourd'hui intervient tardivement dans la pensée économique. Auparavant, les économistes avaient une conceptualisation plus riche du rapport au futur, leur raisonnement intégrant des motifs de legs, d'incertitude, d'autocontrainte. Au cours de la seconde moitié du xx^e siècle ces motifs sont subsumés sous le seul TPPP, pour des raisons qui n'ont rien de substantielles mais qui ont trait à la facilité de manipuler les fonctions mathématiques associées. Le mode d'exposition des idées, aujourd'hui quasi exclusivement mathématique, n'a donc pas été neutre sur les idées elles-mêmes. Il a appauvri considérablement le modèle de décision temporelle pour le réduire au seul TPPP.

Les tests systématiques de ce modèle de décision, que les économistes réalisent maintenant en laboratoire, ont montré qu'il ne rendait pas compte de la réalité. Par exemple, si une personne préfère recevoir un euro aujourd'hui plutôt que demain (ce qui montre une préférence pour le présent), le modèle prévoit qu'elle préfère recevoir un euro dans un an plutôt que dans un an et un jour, alors qu'en général elle ne fait pas de différence entre les deux possibilités. Avec de tels écarts systématiques entre les décisions prises et les prévisions du modèle, celui-ci n'est absolument pas un bon résumé, même schématique, de l'attitude des individus réels par rapport au futur¹³⁶.

Le second point litigieux a trait à la possibilité de déduire des taux d'intérêt observés sur le marché les valeurs des paramètres ρ et η auxquels sont résumées les préférences des agents économiques. Cette identification n'est valable que dans un monde où les marchés sont parfaits (par exemple si les agents n'ont pas de contraintes à l'emprunt et au prêt d'argent), où il n'y a pas d'incertitude, où les agents ont des préférences identiques. Sans ces conditions, d'ailleurs jamais réalisées, le taux d'intérêt reflète le jeu des frictions financières, il peut s'interpréter comme taux avec risque ou sans risque (voir la controverse entre Cline et Nordhaus), il exprime une composition non contrôlée des préférences hétérogènes des agents. Même dans les cas les plus simples, il faut toujours un modèle pour retrouver, à partir du taux d'intérêt, les préférences individuelles. Or, plusieurs modèles peuvent expliquer les mêmes observations, mais en déduire des préconisations très différentes¹³⁷. Il y a donc toujours un choix de modélisation, une croyance sur le fonctionnement de l'économie, qui est impliqué dans cette procédure.

En conclusion, étant donné la nature encore inconnue d'une part des préférences des individus par rapport au futur et d'autre part du fonctionnement des marchés, toujours éloigné des conditions de concurrence pure et sans friction, les taux d'intérêt sur les marchés ne sont d'aucune aide pour mesurer les préférences individuelles concernant le rapport au temps.

La seconde prémisse concerne la nature de la décision impliquée par une analyse coût-bénéfice. L'analyse coût-bénéfice du changement climatique se rapporte à une décision sur le niveau de réduction d'émissions. Or celle-ci n'est pas de même nature qu'une décision d'investissement prise par une entreprise ou un particulier. Dans ce dernier cas, la décision est de nature privée, engageant un seul agent

économique, tandis que, dans le cas du changement climatique, la décision est collective. Pour l'Économiste, la décision collective doit suivre exactement les préférences individuelles, telles qu'elles sont exprimées par les choix économiques et, pour lui, visibles sur les marchés (voir la discussion *supra* de la première prémisse).

L'Économiste considère que cet alignement de la décision collective sur les choix individuels va de soi. Les choix individuels sur les marchés représentent la « souveraineté du consommateur », qui devrait être respectée en toutes circonstances : toute autre décision serait une interférence injustifiée avec le comportement d'agents économiques rationnels. Il s'agit là d'une conception particulière de la décision collective, qui n'a pas plus de légitimité qu'une autre. Certes, la décision collective doit avoir quelque rapport avec les choix individuels, tout au moins dans une société démocratique. C'est justement le rôle de la démocratie que d'instituer des procédures qui permettent de forger la décision collective à partir des avis individuels.

Le recours au marché représente une procédure possible dont rien ne prouve qu'elle soit l'unique ou la meilleure, la plus morale ou la plus juste¹³⁸. Bien au contraire, le marché présente des biais qui font de lui un mauvais guide pour éclairer les décisions collectives. Un exemple en est fourni par le « paradoxe des choix isolés¹³⁹ ». Les choix sur le marché sont effectués par un agent économique seul, sans concertation avec les autres agents. Ces choix sont radicalement différents des décisions collectives, qui engagent non seulement l'agent lui-même mais également tous les autres. Il n'y a aucune raison que les deux registres coïncident. Par exemple, s'il agit seul, un agent est prêt à faire une certaine dépense personnelle pour la protection de l'environnement ; s'il sait que les autres agents feront la même dépense que lui, il peut être prêt à une dépense personnelle plus importante. Le premier cas correspond au choix sur le marché, qui n'engage que l'agent, le second correspond à la décision collective qui engage tous ceux qui prennent part à la décision. Comme le résume Thomas Schelling, « le profit que les gens retirent individuellement de leur adaptation à leur environnement social n'est pas la même chose que la satisfaction que leur procure un environnement social qu'ils ont collectivement créé pour eux-mêmes¹⁴⁰ ».

Il est donc clair que la décision collective ne peut se fonder uniquement sur les choix individuels tels qu'ils s'expriment dans les décisions économiques, et encore moins sur les variables économiques (comme les prix) qui reflètent très imparfaitement ces choix. L'appel au taux d'intérêt des marchés pour servir de pierre de touche à la décision collective n'a donc nullement l'évidence scientifique que lui donne l'Économiste¹⁴¹. Il ne s'ensuit pas nécessairement que la procédure préconisée par l'Économiste n'ait aucune valeur. Elle mérite d'être discutée, mais comme un choix éthique parmi d'autres possibles. Elle perd en tout cas le statut privilégié de seule vérité que cherche à lui donner l'Économiste. Le choix du taux d'actualisation que fait l'Économiste pour réaliser son analyse coût-bénéfice est un choix au plein sens du terme, qui doit être ouvert à la discussion et à la critique.

La discussion précédente a bien fait ressortir la vision du monde très particulière qui préside au choix présenté par l'Économiste comme une nécessité évidente. Il y a d'abord la représentation restreinte des choix individuels, notamment dans leur aspect temporel. L'individu est présenté comme un *homo oeconomicus* maximisant la somme de l'utilité de sa consommation à travers toutes les périodes de temps. Ce temps est lui-même homogène, parfaitement connu et déterminé par avance : il ne comporte aucune incertitude, aucun risque. La tension inhérente à toute projection dans l'avenir, mélange d'angoisse et d'espérance, ne peut, dans ce cadre restreint, s'exprimer que dans la valeur plus ou moins importante du taux de préférence pure pour le présent. Ensuite, il y a cette manière de considérer les marchés comme des mécanismes parfaits, fonctionnant conformément à l'image idéalisée qu'en donne la théorie. Les prix qu'on y observe transcrivent sans déformation les volontés individuelles et non l'irrégularité des

transactions, le poids des fortunes ou l'excitation du jeu. Cette adhésion à une représentation fantasmée des marchés relève autant de la prégnance du discours économique que d'une nécessité pratique. S'il sortait de ce cadre idéal, l'Économiste serait incapable de proposer une quelconque recette pratique pour choisir le taux d'actualisation. Enfin, la décision collective est simplement ramenée aux choix individuels effectués sur les marchés. C'est ici l'expression de la vision du monde individualiste de l'Économiste : une collectivité se ramène à une simple addition d'agents économiques. Son fonctionnement est transparent pour les agents économiques, qui la dirigent donc sans médiation ni conflit. Cette fiction est celle d'une communauté politique composée de clones d'un même *homo œconomicus*.

Les lignes de force du discours économique induisent l'Économiste à retenir une valeur autour de 6 % pour le taux d'actualisation. Une telle valeur revient à dévaluer considérablement le futur, rendant ainsi illusoire de justifier un investissement dans des réductions d'émissions par ce moyen. En particulier, le taux de préférence pure pour le présent est compris entre 2 et 3 % : en d'autres termes, dans cent ans, le futur ne compte qu'entre 5 et 15 % du présent. Interprétés à la manière de Stern, en termes de probabilité de survie de l'humanité, ces chiffres signifient que dans l'analyse coût-bénéfice de l'Économiste, l'humanité n'a pas plus de 15 % de chances d'être encore là dans cent ans. Actualiser le futur à la mode de l'Économiste revient à le tenir pour quantité négligeable.

LES ERREMENTS DE L'ANALYSE COÛT-BÉNÉFICE

Une fois les coûts évalués, les dommages estimés et le taux d'actualisation choisi, l'analyse coût-bénéfice intègre ces éléments dans un calcul unique pour déterminer la politique optimale de réduction des émissions. Malgré des coûts assez modérés, les réductions d'émissions nécessaires pour rester en dessous de 2 °C ne sont pas rentables. Seule une action graduelle, une réduction très progressive des émissions, est recommandée par l'Économiste¹⁴². En suivant cette trajectoire décrite comme optimale, les concentrations de CO₂ dépassent les 650 ppm, conduisant assez sûrement à un réchauffement de près de 4 °C.

L'analyse coût-bénéfice rejette complètement les cibles du protocole de Kyoto, alors qu'elles étaient pourtant loin d'être des réductions d'émissions draconiennes : une baisse de 5 % des émissions des pays industrialisés entre 1990 et 2012, alors que ces émissions ne représentaient en 1990 que la moitié des émissions totales. Les coûts seraient sept fois supérieurs aux bénéfices comptabilisés¹⁴³. Pour Richard Tol¹⁴⁴, « les cibles de réduction d'émissions établies par le protocole de Kyoto sont irréconciliables avec la rationalité économique ». Même les amorces de solution sont vouées aux gémonies.

L'analyse coût-bénéfice en vient donc à relativiser la gravité du changement climatique, en contraste avec les messages des autres disciplines. Selon l'Économiste, le changement climatique mériterait à peine que l'on s'en préoccupe ! Un programme de réductions drastiques des émissions de gaz à effet de serre serait « l'une des plus grandes folies que l'humanité ait jamais envisagées¹⁴⁵ ». Derrière la faiblesse de l'évaluation des dommages et le poids minime accordé au futur par l'actualisation, les deux chapitres précédents ont montré le discours économique à l'œuvre, à la fois dans la méthode, dans sa mise en pratique et dans les justifications qui les accompagnent. La méthode elle-même ne doit pas être tenue pour seule responsable. Il est tout à fait possible, à l'intérieur de ce cadre, de produire des analyses justifiant au contraire une réduction importante des émissions, à l'image du rapport Stern. Il suffit pour cela de renforcer les dommages, de donner plus de poids au futur en baissant le taux d'actualisation. En poussant l'analyse dans ses recoins, en jouant sur les paramètres, on peut presque lui faire dire ce que l'on veut¹⁴⁶. Plus que sur les défauts de la méthode en elle-même, j'ai insisté sur la manière de la pratiquer, sur les choix de cadrage et d'identification des paramètres qui accompagnent l'analyse coût-bénéfice et qui produisent cette image si particulière du changement climatique. Le cadre cognitif véhiculé par le discours économique justifie ces choix, tout comme il rend vraisemblables les résultats qu'ils impliquent, faisant basculer le changement climatique dans l'insignifiance.

Le cadrage imposé par l'analyse coût-bénéfice a des effets persistants sur la perception du changement climatique. Il transforme une situation proprement inconnue et inconnaissable en une situation maîtrisable. L'analyse échafaude des hypothèses, suppute des liaisons entre variables et met des chiffres sur l'inconnu. Cet appareillage chiffré produit une illusion de connaissance. Les estimations incertaines se composent en un espace de calcul sur lequel opère l'Économiste. C'est au sein de cet espace, élucubration construite en poussant à bout les méthodes économiques, que l'Économiste détermine le réchauffement optimal, celui qui assure le plus de bénéfices.

Cette décision a l'apparence de la rationalité et elle satisfait tous les critères posés par l'Économiste. Pourtant, dès que l'on prend du recul par rapport à ce cadre analytique, elle apparaît dans le fond bien peu raisonnable. Elle nous projette droit dans une situation que personne ne connaît. Les concentrations de CO₂ et la température globale que l'Économiste juge optimales n'ont pas d'équivalent depuis une dizaine de millions d'années. En contrepartie, les civilisations complexes ont quelques milliers d'années, l'espèce humaine quelques dizaines de milliers, les hominidés deux ou trois millions. On serait bien en peine de décrire la physionomie de la Terre à cette température et d'en imaginer les effets sur les sociétés humaines.

Le résultat d'un tel exercice en dit plus long sur celui qui s'y prête que sur la situation imaginée. L'Économiste y exprime sa confiance aveugle dans la résistance de l'économie de marché, organisation sociale née il y a à peine deux siècles. Explorer sans espoir de retour, pire, déclarer optimales des conditions de vie inédites depuis dix millions d'années révèle une complexion particulière : à la fois confiance absolue dans l'économie de marché qui serait capable d'assurer une prospérité croissante malgré ce bouleversement, et confiance absolue dans l'analyse économique qui permet des extrapolations aussi vertigineuses.

L'Économiste est grisé par son cadre cognitif et la puissance de ses instruments analytiques. Il se prend pour un explorateur qui ferait confiance à la carte qu'il aurait rêvée. Rassuré sur la route à suivre par le discours économique, il se lance à la poursuite de chimères, sans prêter la moindre attention aux signes avant-coureurs de la tempête que son imprudence provoque.

Le principal défaut de l'analyse coût-bénéfice, c'est finalement de laisser l'Économiste seul maître à bord. En passant de l'évaluation des coûts de réduction d'émissions à l'analyse coût-bénéfice du changement climatique, l'Économiste s'octroie la position centrale. Ce faisant, non seulement il définit le terrain de l'étude, mais il choisit les armes et joue le rôle d'arbitre ! Ayant ramené le problème du changement climatique à une question purement économique, celle de l'optimisation intertemporelle de la consommation, l'Économiste a transformé toute la discussion selon son propre système de pensée et chaque argument avancé n'acquiert de sens qu'à l'aune de la théorie économique. Le tour de force est remarquable : comme l'Économiste est sur son terrain, ses préjugés ont libre cours mais se donnent à voir comme de simple prérequis de méthode.

Cette maîtrise totale de la rhétorique a pour contrepartie la solitude de l'Économiste face à une question qui le dépasse : trop d'enjeux, trop de parties prenantes, trop d'incertitude. Dans ces conditions, l'Économiste ne peut qu'échouer dans sa tentative de remplacer, dans la fixation d'un objectif pour les politiques climatiques, l'arbitraire du jugement par la rigueur du calcul. Malgré la prétention de l'Économiste, la seule vertu du calcul ne peut déterminer un objectif pour une société : cela relève toujours d'une décision, qui doit être prise selon les procédures propres aux choix collectifs. Elles seules produisent une légitimité suffisante pour clore les débats sur les objectifs. Le calcul de l'Économiste, dépourvu de cette légitimité, ne peut recueillir l'assentiment de tous et l'arbitraire de sa méthode éclate au grand jour. Les oppositions refont surface, mais traduites sur le terrain économique, par exemple en choix du taux d'actualisation. S'il tente d'endiguer par la seule prédication du discours économique la prolifération des contestations, l'Économiste n'y parvient pas complètement, y compris à l'intérieur de sa discipline.

Conçue par l'Économiste pour fonder rationnellement l'objectif et clore la discussion à son sujet, l'analyse coût-bénéfice aboutit en pratique à l'enlisement dans des controverses techniques. Celles-ci laissent libre cours à la virtuosité des économistes pour exprimer toutes sortes d'arguments, de plus en plus abstrus pour qui n'est pas spécialiste du sujet. Le véritable enjeu est perdu de vue : ne reste que le

spectacle d'une guerre microcholine entre économistes de différentes obédiences. Alors que la désignation du seuil à partir duquel le changement climatique devient dangereux prend explicitement la forme d'un jugement et d'un choix, le calcul déguise ce choix en une simple question technique. Par leur transcription dans la langue de l'Économiste, les enjeux sont obscurcis puis subrepticement influencés par le discours économique.

L'abandon du calcul

L'analyse coût-bénéfice du changement climatique se révèle donc un piège. Triple piège, car elle donne une image anodine du changement climatique ; elle masque les incertitudes par l'illusion de la connaissance ; enfin, elle entraîne l'évaluation du changement climatique dans d'interminables controverses, sur lesquelles l'Économiste a la main haute. Ce piège était prévisible et la tournure qu'a prise l'analyse coût-bénéfice n'a rien de surprenant. Le plus sage aurait sans doute été de ne pas s'aventurer sur ce terrain. L'Économiste, entraîné par sa recherche d'une optimalité des décisions, a préféré conduire l'évaluation économique du changement climatique dans cette impasse.

Que convient-il de faire aujourd'hui ? Faut-il proposer une alternative à l'analyse coût-bénéfice ? Devant l'impossibilité à évaluer les dommages et à se mettre d'accord sur un taux d'actualisation, il est plus raisonnable de s'en tenir à une analyse coût-efficacité, qui se contente de chiffrer les coûts d'un seuil de réchauffement fixé par ailleurs (*cf.* chapitre 4). C'est un retour à la méthode première de Nordhaus, celle qu'il a précisément abandonnée parce qu'il lui reprochait son caractère arbitraire. Cet « arbitraire », au fond un jugement éclairé par diverses disciplines, produisant des savoirs impossibles à transcrire dans un cadre unique, est de loin préférable au calcul des coûts et des bénéfices proposé par l'Économiste.

L'optimisation du seuil de réchauffement relève plus de l'art de la divination que de la science. Ne pas chercher à l'optimiser est judicieux en raison des difficultés pratiques de l'analyse coût-bénéfice, mais, à bien y réfléchir, c'est aussi la seule manière légitime de procéder. Choisir un seuil de réchauffement à ne pas dépasser oblige à expliciter les jugements de valeur indispensables à la décision, là où l'analyse coût-bénéfice les masque dans le détail des techniques de calcul¹⁴⁷.

Si la page de l'analyse coût-bénéfice du changement climatique n'est hélas pas encore tournée, on peut observer une contestation de cette méthode, au sein même de l'analyse économique. La figure emblématique de ce retournement est Martin Weitzman, professeur d'économie de l'université d'Harvard, un des nombreux économistes généralistes à s'être saisi de la question climatique. Pourtant féroce contempteur du rapport Stern sur le choix du taux d'actualisation, il cherche depuis à montrer que l'analyse coût-bénéfice traditionnelle ne peut pas prendre en compte les dommages climatiques, à cause de la possibilité de catastrophes¹⁴⁸.

Weitzman remarque que l'analyse coût-bénéfice a des difficultés à intégrer les événements catastrophiques, ceux qui provoquent une annihilation totale. Le cadre standard permet cependant de les faire contribuer au calcul, pour peu que ces événements catastrophiques soient très rares, c'est-à-dire que leur probabilité d'occurrence se réduise rapidement avec les dégâts qu'ils engendrent. En revanche, lorsque ces événements ne sont pas assez rares (la distribution de ces événements est étalée et donc la probabilité décroît lentement), l'analyse coût-bénéfice ne fonctionne plus : la moyenne des dégâts causés par les catastrophes est infinie, de sorte qu'une société qui effectuerait un calcul économique devrait être prête à consacrer l'intégralité de ses ressources à éviter ces catastrophes. Résultat négatif pour l'analyse coût-bénéfice, auquel Weitzman donne le nom de théorème lugubre (*dismal theorem*) – clin d'œil à l'ancienne caractérisation de la science économique par Thomas Carlyle (*dismal science*). Pour Weitzman, le changement climatique est une situation du deuxième type. Un réchauffement de très forte ampleur (par exemple plus 10 °C ou 15 °C) pourrait faire disparaître la civilisation humaine. La probabilité que survienne un tel réchauffement n'est pas assez faible, notamment à cause des incertitudes pesant sur la réaction du système climatique aux émissions. Si l'analyse coût-bénéfice prenait en compte cette incertitude, elle justifierait les réductions d'émissions les plus élevées. D'un point de vue méthodologique, l'analyse coût-bénéfice est inapplicable au cas du changement climatique et les résultats

trouvés jusqu'à présent conduisent à de graves erreurs d'appréciation du phénomène.

Sur le strict plan de l'analyse économique, le « théorème » de Weitzman repose sur des hypothèses spéciales qu'il faut sans doute écarter¹⁴⁹. En tant que tel, l'argument théorique est trop restrictif pour être applicable au changement climatique. En dépit de cela, il a acquis une popularité notable parce qu'il apporte une caution scientifique aux critiques de l'analyse coût-bénéfice du changement climatique, semblables à celle présentée ici. L'argument est en fait un artifice théorique destiné à exprimer en langage mathématique le fond de la pensée de Weitzman, semblable à la thèse que je défends : l'analyse coût-bénéfice telle qu'elle a été conduite jusqu'à présent ne peut pas être juste, elle propose une image du changement climatique trop sécurisante et une politique d'action trop modeste pour être de bon sens devant l'ampleur des risques. Elle doit se tromper d'une manière ou d'une autre parce que le sentier optimal conduit à des concentrations de CO₂ beaucoup trop importantes étant donné les incertitudes subsistantes. L'argument de la prépondérance des catastrophes n'est qu'une rationalisation du rejet de l'analyse standard par Weitzman et sa formalisation comme théorème d'impossibilité de l'analyse coût-bénéfice n'est qu'un moyen de s'adresser à cette partie de la profession qui refuse de tenir compte d'autres choses que des équations.

L'essence de la critique de Weitzman équivaut ainsi à nier la vraisemblance de l'analyse coût-bénéfice telle qu'elle a été appliquée au changement climatique. Malgré sa prétention au statut de « théorème », elle n'est rien d'autre qu'une disqualification de l'analyse coût-bénéfice sur la base de convictions forgées à partir de savoirs sur le changement climatique et ses conséquences, extérieurs à la science économique. Elle incite à revenir au jugement éclairé pour décider dans ce domaine au lieu de s'en remettre à un calcul économique impossible à effectuer. Elle témoigne ainsi d'une prise de conscience des conséquences intenable de l'analyse coût-bénéfice.

COMMENT LE PRIX UNIQUE DU CARBONE EST PRÉSENTÉ COMME LA SOLUTION MIRACLE

Comme l'examen approfondi de l'analyse coût-bénéfice l'a montré, le discours économique donne du changement climatique une image rassurante : il en fait un phénomène de très faible importance économique qu'il est facile de surmonter. Il rend ainsi les politiques de réduction des émissions de gaz à effet de serre moins nécessaires et moins urgentes et en sape la légitimité puisque le phénomène qu'elles tentent d'éviter ne mérite pas une telle mobilisation.

Le discours économique ne se prononce pas uniquement sur les buts à suivre, il propose aussi des moyens pour réaliser ces buts, indépendamment de leur choix. Quelles méthodes de réduction des émissions préconise l'Économiste ? Quels instruments fournit-il pour les politiques publiques ? L'Économiste privilégie un prix unique sur les émissions de gaz à effet de serre. D'apparence simple, cette solution est rarement mise en œuvre. L'Économiste s'interroge sur l'écart entre ses préconisations et les politiques réellement suivies (*implementation gap*). Il a tôt fait de s'en prendre aux politiques pour leur « court-termisme » électoral, leur manque de courage, leur écoute complaisante des intérêts établis. L'Économiste voit la paille dans l'œil du politique mais pas la poutre qui est dans le sien.

Fondée sur une analyse idéale du comportement des acteurs économiques, des marchés et des institutions existantes, sa solution optimale ne peut pas s'adapter aux circonstances singulières. Dès que les imperfections du monde réel entrent dans l'analyse, d'autres solutions sont nécessaires : prix différenciés pour s'adapter aux situations des secteurs, mesures accompagnant les prix pour renforcer leur perception, politiques sectorielles réorganisant l'offre et réorientant la demande. Sur le plan international, un prix uniforme du carbone est inacceptable pour les pays pauvres, qui seraient les plus affectés par cette hausse des coûts. Organiser un marché mondial des quotas d'émissions, avec distribution généreuse pour les pays pauvres, est un remède impuissant, car l'accord sur la distribution est impossible et, sans une autorité mondiale, un tel marché est impossible à faire fonctionner. Obnubilé par l'efficacité théorique, l'Économiste a simplement oublié les conditions sociales et politiques qui permettent l'instauration et le fonctionnement d'un marché.

Le dogme du prix unique

Science de l'allocation efficace des ressources rares, l'économie analyse le changement climatique à partir du principe général suivant : lorsqu'une ressource, comme l'atmosphère, est mise à disposition gratuitement, elle subit une surexploitation ; en effet, les agents économiques, qui ne paient pas le prix de son utilisation, ont tendance à trop solliciter cette ressource par rapport au niveau optimal. Le réchauffement climatique est considéré comme un symptôme de la surexploitation de la capacité de l'atmosphère à absorber des gaz à effet de serre.

L'identification du problème dicte une solution toute trouvée : il faut rendre coûteuse l'utilisation de l'atmosphère, c'est-à-dire faire payer les émissions. Dans son langage, l'Économiste préconise de « donner un prix au carbone ». Avec un prix du carbone, les agents économiques se rendraient enfin compte qu'émettre des gaz à effet de serre a des conséquences négatives. Plus le prix serait fort, plus ils limiteraient leurs émissions. Un prix fixé au bon niveau réduirait les émissions au niveau voulu.

Le discours économique serait donc parfaitement apte à traiter le problème climatique et proposerait des mesures concrètes pour gérer l'atmosphère : grâce au prix du carbone, le système de prix réaliserait l'allocation efficace et optimale de cette ressource rare comme de toutes les autres. Les agents économiques n'auraient pas besoin de se soucier du changement climatique, ni de comprendre les conséquences de leurs émissions sur la vie future : il leur suffirait de connaître le prix du carbone pour adopter les bonnes décisions. Par le miracle des prix, tout rentrerait dans l'ordre.

Pourquoi préférer faire payer les émissions plutôt que d'utiliser d'autres mesures ? Après tout, de nombreuses pollutions sont régulées à l'aide d'interventions administratives¹⁵⁰ : interdictions de certains produits, normes de production, usage de la meilleure technique disponible, standards d'émissions, etc. Pourtant, l'Économiste juge ces mesures inefficaces car elles ne permettent pas de minimiser les coûts de régulation de la pollution.

Le raisonnement de l'Économiste est simple. Prenons deux usines A et B émettant du CO₂. Pour limiter les émissions à 200 t (tonnes), une approche administrative consisterait à limiter les émissions à 100 t par usine. Mais cette approche de contrôle peut s'avérer plus coûteuse que nécessaire, par exemple, s'il est plus facile de réduire les émissions dans l'usine A que dans la B. Il vaudrait mieux, dans ce cas, que la première usine émette moins que la seconde : cela réduirait le coût total de la dépollution.

Usine A			Usine B			Coût total pour 200 tonnes émises
tonnes émises	coût total	coût marginal	tonnes émises	coût total	coût marginal	
101	49	1	99	156		205
100	50	2	100	150	6	200
99	52	3	101	145	5	197
98	55	4	102	141	4	196
97	59		103	138	3	197

Figure 2 – Tableau des coûts pour deux usines

Un exemple est présenté dans le tableau ci-dessus. Pour chaque usine est indiqué le coût total pour émettre un certain montant de pollution : moins il y a de pollution, plus le coût est élevé. La dernière

colonne indique le coût total pour émettre 200 t en tout, en fonction de la répartition des émissions entre A et B. Comme on le voit, le coût total d'émettre 200 t est minimal lorsque l'usine A émet 98 t et l'usine B 102 t. Une troisième colonne indique pour chaque usine le coût marginal de réduction des émissions, c'est-à-dire le coût supplémentaire pour diminuer les émissions d'une unité. Par exemple, dans l'usine B, lorsque les émissions sont de 100 t, émettre une tonne de moins augmente les coûts de 150 à 155, le coût marginal de réduction est donc de $155 - 150 = 5$.

Lorsque le coût total est minimal, les coûts marginaux sont égaux entre les usines. En effet, si les coûts marginaux n'étaient pas égaux, on pourrait faire baisser les coûts totaux en diminuant les émissions dans l'usine où le coût marginal de réduction est plus faible et en les augmentant d'un même montant dans l'autre usine : c'est par exemple le cas lorsque chaque usine émet 100 t.

L'égalisation des coûts marginaux est la condition de l'efficacité. Les mesures administratives ne donnent aucun mécanisme pour assurer cette égalisation, c'est pourquoi l'Économiste les considère comme inefficaces. Au contraire le prix sur les émissions est efficace car il égalise les coûts marginaux de réduction des émissions.

En pratique, il existe deux types d'instruments économiques pour mettre en place ce prix. Le premier est une taxe sur les émissions. L'usine choisit alors un montant d'émissions de telle sorte que réduire les émissions d'une unité lui coûte autant que de s'acquitter de la taxe sur cette unité. Dans chaque usine, le coût marginal de réduction est égal à la taxe. Le second instrument consiste en des quotas d'émissions attribués aux usines et échangeables sur un marché. Si les émissions réelles d'une usine dépassent les quotas attribués, elle doit racheter des quotas aux autres usines sur le marché. En résulte un prix des quotas sur le marché qui égalise les coûts marginaux de réduction d'émissions des usines (si le prix du quota est supérieur au coût, l'usine a intérêt à réduire un peu plus ses émissions et à vendre sur le marché son quota ainsi libéré).

Ces deux instruments sont souvent présentés comme équivalents : ils reposent tous deux sur le signal-prix appliqué aux émissions (par l'intermédiaire de la taxe ou du marché), qui donne des incitations économiques pour réduire les émissions jusqu'au point où le coût marginal de réduction est égal au prix. Cependant ils diffèrent dans les détails : dans le cas de la taxe, c'est le prix qui est fixé, et la quantité d'émissions résulte des décisions économiques des agents, tandis que dans le cas des quotas échangeables, c'est la quantité d'émissions qui est fixée par le nombre de quotas distribués et le prix résulte de la confrontation de l'offre et de la demande sur le marché des quotas. C'est pourquoi les économistes, prenant le point de vue de l'autorité publique, parlent d'une régulation par les prix dans le cas d'une taxe ou d'une régulation par les quantités dans le cas d'un marché, même si les incitations économiques, du point de vue des agents, passent dans les deux cas par les prix¹⁵¹.

La recherche de l'efficacité aboutit à des prescriptions lourdes de conséquences à l'échelle internationale. Le raisonnement sur l'égalisation des coûts marginaux de réduction des émissions s'applique en effet non seulement entre les installations industrielles, mais entre les pays. En effet, les gaz à effet de serre modifient le climat indépendamment de leur lieu d'émission. Seule compte la somme des émissions de tous les secteurs et de tous les pays. L'efficacité commande alors que le prix du carbone soit le même partout. Passer d'une usine à un pays ne change en rien la démonstration. Si, aux États-Unis, le coût marginal pour émettre une tonne en moins est de 40 \$, et s'il n'est en Chine que de 5 \$, les États-Unis peuvent trouver un accord mutuellement avantageux avec la Chine : ils augmentent d'une tonne leurs émissions et évitent ainsi de dépenser 40 \$, puis ils versent 5 \$ à la Chine pour qu'elle réduise ses propres émissions d'une tonne. Cette transaction, qui suppose un transfert de fonds entre les pays, fait apparaître un surplus de $40 - 5 = 35$ qui améliore globalement la situation, ici, au profit des États-Unis,

mais qui pourrait être partagé entre les deux pays. Cette transaction ne modifie pas le climat car le niveau total des émissions n'a pas bougé mais diminue les coûts totaux.

L'égalisation des coûts marginaux est à l'arrière-plan de toutes les discussions économiques sur les conditions d'élaboration d'un plan efficace de réduction des émissions. Cela semble d'une telle évidence pour les économistes qu'ils argumentent à peine en faveur de cette mesure. Ainsi, William Nordhaus écrit : « Le principe général en vue d'une politique efficace est que le coût marginal de réduction du CO₂ et des autres gaz à effet de serre devrait être égal entre secteurs et entre pays¹⁵². » Professeur d'économie au Collège de France, Roger Guesnerie, après avoir détaillé les nombreuses raisons pour lesquelles la taxation des secteurs pourrait être différenciée (notamment pour favoriser des actions de recherche et développement plus poussées dans certains secteurs), concluait, dans un rapport au Conseil d'analyse économique : « Reste que l'unicité du signal-prix doit demeurer la référence et la charge de la preuve rester à ceux qui s'en écartent¹⁵³. » L'unicité du prix du carbone est présentée à nouveau comme la norme : les arguments qui pourraient aller à son encontre peuvent au mieux justifier des exceptions.

Jean Tirole, récipiendaire en 2014 du prix d'économie de la Banque de Suède, a également rédigé un rapport au Conseil d'analyse économique sur la meilleure manière de limiter au niveau international le changement climatique. Voici comment il présente le prix du carbone :

L'économie met en lumière des idées simples : unicité (cohérence) de la valeur carbone ; séparation entre efficacité et aspects redistributifs/compensatoires ; création de mécanismes d'engagement des États. [...] Idéalement, le prix du carbone devrait être le même, quelle que soit la source ou le pays dans lequel la tonne de carbone est émise. Le raisonnement est simple¹⁵⁴ [...].

Cette notion d'idée simple doit mettre en éveil votre sens critique : elle signale sans détour le recours à la sagesse conventionnelle des économistes. En décrivant le prix unique du carbone comme une idée simple, Jean Tirole avoue candidement que ce prix n'est plus le résultat d'une analyse circonstanciée de la situation mais bien la conséquence d'un principe directeur général, à la validité incontestable, qui doit s'appliquer au cas d'espèce.

Que le prix unique fasse partie du discours économique ne devrait pas surprendre. À l'examen, le raisonnement qui relie efficacité et égalisation des coûts marginaux a toutes les caractéristiques de ces propositions très générales sur lesquelles se fonde le discours économique. Le raisonnement est en apparence solide et universel : il repose sur un appareillage conceptuel minimal (des courbes de coût, une maximisation des gains) et fait apparaître facilement un gain à l'échange. Il semble imparable et donne l'impression de lever un coin du voile de la réalité. Il acquiert ainsi son statut de vérité incontournable.

Ses défauts sont à la mesure de sa généralité : immenses. Le beau raisonnement s'effondre dès qu'il quitte le ciel des idées. Les courbes de coût sont dans la réalité beaucoup moins tangibles : elles ne sont plus des données mais des réalités à construire ou à découvrir. Les « agents économiques » à la rationalité sans faille correspondent en fait à des entités très diverses, États, entreprises, usines ou individus, dotées chacune de capacités d'action, de contraintes et d'un mode de raisonnement propres. Que la formalisation soit identique pour des entités aussi différentes ne manque pas de choquer les spécialistes des sciences politiques, des sciences de gestion ou de sociologie. Cet oubli des détails, qui fait la généralité du raisonnement, n'est pas étranger à l'incapacité à mettre en place une solution aussi élémentaire qu'un prix unique. Le manque de courage des politiques n'est pas tant en cause que la paresse de l'Économiste : son idée simple est trop simple, et de fait impuissante ou impraticable selon les situations. C'est ce que montrera la suite du chapitre.

Des prix différenciés hors de l'optimum

L'argumentation en faveur d'un prix unique se fonde sur un monde de marchés parfaits et d'individus rationnels, qui ne connaît qu'une seule imperfection : le rejet de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Le prix unique du carbone suffit à y restaurer la perfection perdue. Cette solution est proposée telle quelle pour le système économique réel, qui comporte pourtant de nombreux écarts par rapport au monde idéal de l'Économiste. Or les autres « imperfections » interagissent avec les émissions tant et si bien que le prix unique n'est plus la solution la meilleure. Un exemple, à partir d'une économie à peine moins simple que celle de l'Économiste, le montrera.

Soit donc une économie dans laquelle existent deux biens distincts, produits par deux secteurs à l'organisation économique très différente : le premier bien est produit par un secteur concurrentiel, le second bien par un monopole. Cette économie a plusieurs classes d'agents : les consommateurs, les producteurs du premier bien, dans le secteur concurrentiel, le monopole producteur du second bien et l'État. En fait, seuls les consommateurs, le monopole et l'État seront importants dans l'analyse, les producteurs du secteur concurrentiel n'étant que des intermédiaires n'intervenant pas.

Dans un secteur concurrentiel, le prix du bien est égal à son coût de revient. D'où une situation optimale où les consommateurs achètent exactement la quantité de marchandises qui correspond aux capacités sociales de production. Dans un secteur de monopole, en revanche, le prix du bien est supérieur au coût de revient, en raison d'une marge imposée par le monopole. Le monopole, précisément parce qu'il est le seul à produire le bien, peut le faire payer plus cher aux consommateurs. La demande est donc réduite et il en résulte une sous-production du bien.

Ces deux situations sont les cas d'école des premiers cours de microéconomie et la préconisation pour rétablir l'optimum est bien connue des étudiants : il faut ramener les prix à leur niveau naturel en subventionnant la production du monopole. La subvention abaisse le prix du bien produit par le monopole pour les consommateurs, ceux-ci demandent davantage de ce bien, et le monopole est ainsi incité à augmenter sa production. Une subvention bien calibrée supprime ainsi l'imperfection due au monopole.

Supposons cependant que cette subvention ne puisse pas être mise en œuvre, que l'économie reste loin de l'état parfait à cause du monopole. Peu importent les raisons, car même l'Économiste admettrait que les écarts entre la situation économique réelle et le monde idéal sont monnaie courante et ne seront pour la plupart jamais comblés.

Les deux secteurs émettent chacun du CO₂, et l'on découvre un jour que ces émissions sont nuisibles. Que faire face à ce nouvel écart au monde idéal ? Quelle solution pour résoudre efficacement ce nouveau problème, qui s'ajoute à l'existence du monopole ? L'idée simple du prix unique n'est valable que lorsque le monopole a d'abord été dompté pour restaurer l'optimum. En s'en tenant à cette idée, l'Économiste dit finalement : « Débarrassez-vous de toutes les imperfections, supprimez toutes les frictions de marché, établissez la concurrence partout, vous pourrez enfin appliquer la recette du prix unique pour corriger les trop fortes émissions. » Sa posture implique d'attendre que la situation se soit rapprochée du cas idéal pour agir. Pourtant, si le monopole existe en premier lieu, c'est qu'il est difficile de s'en débarrasser. Poser comme prérequis qu'il faut d'abord tout corriger, avant de résoudre un problème nouveau par les idées simples de la théorie économique, c'est se condamner à l'inaction.

Il est pourtant possible d'aller au-delà de ces idées simples. Si on tient pour acquis l'existence du monopole, au lieu de tabler sur son hypothétique disparition, on peut formuler d'autres propositions. Mettre un prix unique sur les émissions aggraverait la situation pour les consommateurs, car il permettrait au monopole de lever une rente encore plus importante : le coût de revient de son produit, qui inclurait le

coût des émissions, augmenterait, mais le prix de vente serait toujours proportionnel à ce coût (et non égal comme dans le cas concurrentiel).

Pour éviter cette extraction de rente par le monopole, la solution efficace consiste à taxer différemment les émissions produites selon les secteurs, en taxant moins les émissions produites dans le secteur monopolistique. La raison en est aisée à comprendre : procéder ainsi rapproche du niveau des prix optimum, en augmentant moins le prix du bien produit par le monopole, qui devrait être plus bas en l'absence de rente de monopole.

Au lieu de corriger tous les problèmes de façon optimale pour rejoindre le monde idéal, comme le préconise l'Économiste, cette façon de faire prend acte de l'impossibilité de résoudre un problème (le monopole) et cherche pourtant à s'attaquer au second (les émissions). D'une certaine façon, elle se sert du second problème pour résoudre le premier, car la taxation différenciée des émissions dans les deux secteurs s'apparente à une subvention de la production du monopole, qui vient diminuer l'effet négatif de sa rente. Il s'agit en quelque sorte de jouer les problèmes les uns contre les autres.

On peut se demander pourquoi la correction de deux problèmes est plus facile que celle d'un seul. Tout est affaire, dans la réalité, d'opportunité et d'appréciation politique. Une coalition d'intérêts peut empêcher toute solution à un premier problème, tandis que dans le même temps existe une forte pression pour résoudre le second. Dans ce cas, bien configurer la solution du second problème peut permettre de diminuer l'acuité du premier, sans le résoudre complètement. La solution proposée ci-dessus ne touche d'ailleurs pas aux revenus du monopole, elle adapte juste le montant du prix du carbone dans ce secteur de telle sorte que le monopole n'en profite pas pour extraire une rente plus importante.

En ne proposant pas d'alternative à l'optimum parfait, impossible à atteindre, l'Économiste favorise en fait le *statu quo*. Il envoie un message d'attentisme et d'impuissance, car sa réforme n'est praticable que lorsque la situation est proche de l'idéal. Face à une situation complexe, l'Économiste ne s'estime pas tenu de proposer des solutions allant au-delà du simplisme de son monde idéal. Implicitement, il proclame que ce n'est pas de sa responsabilité si son expertise est inutile. Aux autres, et en particulier aux politiques, de faire le sale boulot, de conformer le monde à l'idéal de l'Économiste. Ce dernier pourrait alors parachever l'optimum avec ses idées simples, si mathématiquement élégantes.

Dans un monde qui ne ressemble pas à celui de l'Économiste, le prix unique perd de sa vertu. Les multiples imperfections du monde réel justifient des prix différenciés. Mais les prix doivent-ils être le seul moyen d'agir ?

Au-delà du prix pour transformer l'économie

La solution de l'Économiste repose entièrement sur le prix pour modifier les décisions de consommation et de production. Dans le discours économique, l'adage « un problème, un instrument » conforte cette restriction des politiques climatiques à la seule mise en place d'un prix du carbone.

Seul le prix du carbone, en d'autres termes, le renchérissement des activités émettant des gaz à effet de serre, est nécessaire pour faire en sorte que ces activités soient moins fréquentes ou se réorganisent pour émettre moins de gaz à effet de serre. Le modèle de décision est celui d'un calcul d'optimisation effectué par l'agent économique, qu'il soit un individu ou une entreprise. Cet agent cherche à maximiser sa satisfaction ou son profit, de manière contrainte par son revenu.

L'économiste américain Thorstein Veblen, qui s'intéressait de près à l'histoire et aux institutions, faisait, il y a plus d'un siècle, la satire de cet *homo oeconomicus* :

C'est un calculateur général de plaisir et de peines, qui, comme une sorte de globule homogène, fait de désir de bonheur, oscille sous l'impulsion de stimulants qui le promènent un peu partout sans le déformer. Il n'a ni passé ni avenir. Il est un fait humain isolé, immuable, en équilibre stable sous le contrecoup de certaines forces agissantes qui le déplacent dans un sens ou dans l'autre¹⁵⁵.

Ces stimulants ou ces forces agissantes sont les variations de prix. Seules ces dernières modifient les décisions de l'agent. Comme un automate, l'agent s'ajuste aux variations de prix qu'il perçoit. Avec un tel modèle de décision, rien d'étonnant à ce que seul le prix puisse infléchir la décision et jouer le rôle de régulateur : dans ses conclusions, l'Économiste ne fait que retrouver ses hypothèses.

Pardonnons la pauvreté de cette représentation de l'action, qui ferait honte à n'importe quel spécialiste des sciences humaines, et examinons plutôt comment l'ajustement aux variations de prix s'opère en réalité. Est-ce de la manière décrite par l'Économiste ? Dans ces conditions plus réalistes, le prix du carbone suffit-il ? Ou ne faut-il pas envisager d'autres politiques ?

Dès que les émissions ont un prix, l'agent est censé déplacer sa consommation d'émissions le long d'une courbe, pour égaliser le coût de réduction des émissions avec le prix qu'il doit payer. En écrivant un coût de réduction, l'Économiste a l'impression d'effectuer une opération anodine de stylisation de la réalité mais cette abstraction travestit la décision à laquelle les acteurs économiques font réellement face. Dans son modèle, la fonction de coût, du fait même d'avoir été écrite, existe vraiment et informe la décision. L'agent économique, cet automate calculateur, n'a aucun mal à trouver le point précis où le coût marginal de réduction égalise le prix du carbone. L'ajustement se réalise simplement parce que la décision a été cadrée de telle façon que seul reste à choisir le niveau d'émissions.

Dans la réalité, l'agent économique décide dans un contexte qui comporte de nombreuses variables, bien plus nombreuses que le seul prix du carbone. Il n'est pas au fait de toutes les conséquences de son action, pas plus qu'il n'en connaît les coûts véritables. Pour prendre sa décision, il doit rassembler, traiter et ordonner quantités d'informations, éventuellement non pertinentes ou contradictoires. Parmi toutes les informations disponibles, l'agent économique n'en retient que certaines qui vont orienter sa décision ; il va favoriser celles qu'il perçoit comme les plus importantes et, parmi les prix, il va retenir ceux qui jouent sur les grosses masses de coût. Les prix du carbone ou de l'énergie peuvent en faire partie ou non. Si les prix de l'énergie font déjà partie des variables pertinentes pour la prise de décision, alors le

renchérissement des énergies fossiles par un prix du carbone aura un effet notable sur la décision. Ce sera le cas par exemple chez les producteurs d'énergie, très attentifs aux coûts des combustibles.

En revanche, là où le prix de l'énergie n'est pas un facteur principal de décision, le prix du carbone n'aura aucun effet. Il faudra atteindre des niveaux de prix très élevés pour changer les décisions par ce moyen. Cette différence dans la perception justifie des différences de prix, avec des prix plus élevés dans les secteurs plus inertes, comme le logement ou le transport, qui réagissent moins au signal-prix.

Dans ces secteurs, les principales transformations ne viendront pas du signal-prix, de la réaction optimale à une hausse de coût, mais plutôt d'un changement de cadre de perception, qui conduira à voir ces coûts qui n'étaient pas vus. Il s'agit en fait de mettre en avant les coûts liés aux émissions et à l'usage de l'énergie, de les rendre *saillants*, c'est-à-dire d'en faire un élément important dans la prise de décision. Le cadre de perception n'est traditionnellement pas pris en compte parce que l'agent est supposé connaître parfaitement son environnement, les stratégies disponibles ainsi que leurs conséquences, de sorte que la décision dans cet univers prévisible se réduit effectivement à un problème de maximisation sous contraintes.

Rendre apparent l'usage de l'énergie et son coût peut pourtant avoir des effets spectaculaires. Aux Pays-Bas, au moment du choc pétrolier de 1973, les autorités ont voulu réduire les consommations d'énergie et se sont intéressées à un quartier de maisons d'habitation, toutes semblables mais où régnaient de fortes disparités de consommation individuelle d'électricité. Ces disparités ne tenaient pas à des différences de revenu ni de prix, mais à la place du compteur dans les maisons. Il avait été installé parfois au sous-sol, parfois dans l'entrée. Les familles qui habitaient dans les maisons où le compteur était dans l'entrée consommaient en moyenne un tiers de moins d'électricité¹⁵⁶. Dans ce cas, la simple conscience de la consommation d'électricité, grâce à la vue quotidienne du compteur, déclenche une attention portée à la quantité d'électricité utilisée et entraîne donc une réduction de la consommation. De nombreux dispositifs cherchent aujourd'hui à rendre apparentes les consommations énergétiques et les émissions : diagnostic de performance énergétique pour les logements, étiquette énergie pour les appareils électroménagers, consommation de carburant et émissions de polluants pour les voitures. C'est un préalable pour que le renchérissement de l'énergie par le biais du prix du carbone change les comportements.

Si le prix du carbone aura sans doute des effets grâce à un cadre de perception bien construit, entraînant une réorganisation des modes de production et de consommation, on ne peut compter uniquement sur les effets du prix pour orienter la demande des ménages vers les produits à faible contenu carbone. Cette réorientation découlera également d'une modification des goûts, des préférences pour parler le langage de l'Économiste. Or, l'Économiste considère que les préférences ne relèvent pas de son domaine d'expertise. Celles-ci sont du ressort du consommateur : vouloir les modifier serait attenter à sa souveraineté. Il refuse donc de se prononcer sur leur légitimité, leur formation ou leur changement. En conséquence, les changements conscients de goûts, portés par une réflexion sur ce qu'il est désirable de poursuivre dans l'existence, sont un point aveugle de son analyse.

Pourtant, de tels changements de goûts seront nécessaires. Le cas des transports est emblématique de ces décisions qui ne dépendent pas seulement du prix, mais aussi des connotations sociales associées aux modes de consommation. Le choix d'une automobile ne relève pas uniquement d'une optimisation des coûts par rapport à un usage, mais pour une part d'une consommation ostentatoire, visant à signaler son rang dans la société. La diminution des émissions de CO₂, qui implique de favoriser les petites cylindrées, ne saurait se cantonner aux solutions techniques, elle sera facilitée par des évolutions des mentalités, peut-être en cours dans ce domaine précis, avec le développement du covoiturage et des voitures partagées. Pour le transport aérien, dont les émissions ne sont pas couvertes par les accords internationaux malgré

une forte augmentation, sans perspective d'inversion de tendance, les changements de mentalité et de mode de vie seront peut-être encore plus déterminants. Tant qu'il ne sera pas socialement réprouvé de passer une semaine d'hiver à l'autre bout de la planète, il sera très difficile de réduire les émissions du transport aérien.

Ainsi, du côté des consommateurs, de la demande, les changements de prix provoqués par un prix du carbone ne suffiront pas à enclencher toutes les réductions d'émissions nécessaires. C'est également le cas du côté de l'offre de nouveaux services, particulièrement dans les deux secteurs déjà pris en exemple, les transports et le bâtiment. En France, le secteur des transports compte pour près de 30 % des émissions totales, et le secteur résidentiel pour plus de 15 %. Si l'on souhaite atteindre une division par quatre des émissions à l'horizon 2050, il est crucial de réaliser dans ces secteurs tous les potentiels de réduction d'émissions.

C'est la raison pour laquelle les pouvoirs publics utilisent généralement d'autres outils que le seul prix du carbone pour y favoriser la transition. Se focaliser sur le prix (unique) du carbone n'est qu'une diversion par rapport aux vrais problèmes. Dans le secteur de la rénovation thermique des bâtiments, l'enjeu véritable est de faire émerger et structurer une véritable filière industrielle, capable de fournir des solutions de rénovation compréhensibles par les propriétaires et locataires et de tenir le rythme élevé de rénovation. La difficulté n'est pas de susciter une demande de rénovation par l'augmentation des prix de l'énergie, mais bien de créer une offre lisible et pertinente de rénovation ou de services d'efficacité énergétique. Cela suppose d'organiser la coopération entre des corps de métier distincts, de créer des certifications et des structures de conseil, de fournir une main-d'œuvre qualifiée, etc. Cela constitue autant de prérequis à la formation d'un « marché » de la rénovation thermique, prérequis qui ne sont jamais pris en compte par l'Économiste car il voit le marché comme un dispositif naturel et non comme une institution socialement organisée¹⁵⁷.

La réduction des émissions liées au transport pose un enjeu d'aménagement du territoire. La voiture est plébiscitée par les familles parce qu'elle est pratique pour déplacer parents, enfants et objets entre de multiples lieux d'activité : le prix n'y changera rien. Les réductions massives ne seront une réalité que si l'offre de transport est repensée, avec le développement des transports collectifs ou de l'intermodalité, mais également si le besoin de déplacement décroît. Cela demande des réflexions collectives, à l'échelle de l'agglomération voire du bassin d'emploi, pour repenser le schéma de développement du territoire, en assurer la cohérence, organiser différemment le tissu urbain et périurbain et la localisation des différentes zones d'activités. Des solutions de ce type sont encore plus nécessaires dans les pays en développement, dans lesquels se construisent la majorité des villes du XXI^e siècle du fait de l'urbanisation rapide de ces pays. Il faut planifier le développement des infrastructures pour éviter notamment l'étalement urbain. Le drame serait que ces villes ressemblent à Los Angeles, où la voiture personnelle, qui a permis cette organisation spatiale, est maintenant indispensable. Une telle structure urbaine rendrait dépendant aux modes de transport fortement émetteurs¹⁵⁸.

Tout cela ne signifie pas que l'instauration d'un prix du carbone soit inutile et que la politique climatique ne doive faire appel qu'aux approches administratives. Donner un coût au carbone est une très bonne chose et permet effectivement que certains agents limitent leurs actions polluantes. Dans un certain nombre de secteurs, par exemple le secteur de la production d'électricité, le prix du carbone pourrait peut-être suffire à réorienter progressivement l'appareil de production vers des sources n'émettant pas de gaz à effet de serre.

Mais un prix du carbone ne saurait à lui seul enclencher les transformations nécessaires pour réorganiser l'économie dans son ensemble. Cette tâche titanesque implique un tel changement des

structures de production que le prix du carbone ne peut avoir qu'un rôle d'accompagnateur et non un rôle d'entraînement. D'ailleurs, les pays qui ont les politiques climatiques les plus ambitieuses ne s'arrêtent pas au prix du carbone. La Suède, par exemple, a certes instauré une taxe carbone de 27 € en 1990, progressivement augmentée à 117 € en 2009, mais cette taxe touche surtout les consommateurs car les entreprises bénéficient de taux réduits, en particulier pour les entreprises soumises à la concurrence internationale¹⁵⁹. De plus, la taxe carbone n'est absolument pas le seul moyen de lutter contre les émissions de CO₂. De nombreuses politiques sectorielles et territoriales sont menées pour conduire l'économie suédoise vers un futur sans émission¹⁶⁰. La possibilité pour les municipalités de mener leur propre politique énergétique a facilité l'appropriation du sujet par les citoyens. Par exemple, la ville de Växjö s'est donné il y a vingt ans comme objectif de se passer des énergies fossiles à l'horizon 2030. Les émissions de ses habitants sont déjà deux fois moindres que celles du Suédois moyen, notamment grâce au développement d'un réseau de chauffage urbain alimenté par une chaudière biomasse. La ville se consacre dorénavant à la baisse de ses émissions de transport, les plus difficiles à éliminer¹⁶¹.

Le problème n'est donc pas le prix du carbone, mais cette focalisation inutile sur son caractère unique et exclusif. Cette recherche de l'efficacité distrait de la difficulté véritable : rendre effectives les réductions d'émissions. Cela nécessite des mesures en complément d'un éventuel prix du carbone : diriger l'attention des acteurs vers les prix de l'énergie et du carbone, favoriser les changements de goût, mener des politiques sectorielles, en particulier dans les secteurs très inertes mais à fort potentiel de réduction.

L'impasse internationale du prix unique

L'application du prix unique au niveau international pose encore plus de problèmes que dans un contexte national et a déclenché des débats féroces. Le discours économique justifie ce prix unique entre pays toujours de la même façon : réduire les émissions là où cela coûte le moins. Pour des strictes raisons d'efficacité, l'Économiste recommande un prix du carbone identique dans tous les pays, qu'ils soient riches ou pauvres, qu'ils émettent beaucoup ou peu de gaz à effet de serre.

Si l'Économiste raisonne sur une *tabula rasa* théorique, sans gouvernement, ni taxes, ni impôts, le système économique réel est au contraire riche de toute cette complexité. Les taxes déjà existantes, différentes selon les pays, invitent à reconsidérer l'idée simple d'un prix unique.

Un prix du carbone s'ajouterait en effet à un certain nombre de taxes, collectées pour financer le gouvernement et les institutions publiques, en particulier aux taxes sur les différents combustibles énergétiques, comme la taxe intérieure sur les produits pétroliers (TIPP) en France. Or ces taxes varient grandement d'un pays à l'autre, dans leur montant, dans leur modalité et dans leur assiette. Les taxes sur l'énergie sont par exemple nettement plus élevées en Europe qu'aux États-Unis. En conséquence, l'Europe utilise l'énergie avec plus d'efficacité et de parcimonie, ce qui se traduit par des émissions moins élevées qu'aux États-Unis. L'imposition d'un prix unique ne tient pas compte de ces différences de point de départ. Pour être efficace, le prix unique du carbone devrait en fait être précédé d'une harmonisation internationale de toutes les taxes sur les produits dont l'utilisation produit des gaz à effet de serre, principalement les combustibles fossiles et les engrais¹⁶². La simplicité de la solution de l'Économiste, un *seul* prix pour tous, est un leurre car elle repose sur une impossible homogénéisation des systèmes fiscaux des pays du monde.

Dans le monde réel, une telle réforme fiscale à l'échelle internationale n'est pas à l'ordre du jour et n'y sera certainement jamais. Il est déjà difficile de supprimer les subventions à l'utilisation de l'énergie fossile, alors que c'est une mesure simple et directement bénéfique¹⁶³. Tant que cette situation perdure, le prix unique du carbone n'a aucune raison d'être efficace. C'est ce que montrent des simulations empiriques qui étudient les implications économiques de différentes mises en œuvre des objectifs de réduction des émissions pour l'Europe¹⁶⁴. En fonction des situations, le prix unique du carbone peut engendrer plus de pertes économiques qu'une taxation différenciée des émissions.

Les péripéties de la taxe carbone en France illustrent à merveille les difficultés posées par les taxes existantes sur les combustibles fossiles. En 2009, le gouvernement Fillon a fait passer une loi sur la mise en place d'une taxe carbone, qui devait s'ajouter aux taxes existantes, avant que celle-ci ne soit censurée par le Conseil constitutionnel. En 2012, nouvelle proposition de taxe carbone qui, cette fois, a été votée et mise en place. Elle a simplement appelé taxe carbone une partie de la TIPP ! La prétendue taxe carbone n'a, dans un premier temps, pas modifié la taxation des combustibles fossiles, ne produisant donc aucune incitation économique. Des « détails » de ce genre rendent un dispositif inopérant mais sont pudiquement mis de côté quand le prix unique du carbone est associé à l'efficacité¹⁶⁵.

Si le prix unique du carbone est inefficace, il est surtout critiqué parce qu'il est injuste. Par définition, le prix unique du carbone taxe de la même manière les émissions dans les pays développés et dans les pays en développement. Or, une taxation identique pénalise les populations aux niveaux de vie les plus faibles. Une même hausse de prix pour les combustibles sera ressentie plus durement dans les pays les plus pauvres, où elle entraînera des pertes de pouvoir d'achat importantes et des conséquences sociales gravissimes. En l'état, une telle solution est inacceptable pour les pays en développement.

L'Économiste a néanmoins une solution toute trouvée pour remédier à cette injustice, solution qui a

pour elle l'évidence du discours économique.

Il faut revenir aux « théorèmes de l'économie du bien-être », qui participent fortement, par l'imaginaire qu'ils créent, à la construction du discours économique¹⁶⁶. Le premier théorème stipule qu'une économie de marché est Pareto-efficace (*cf.* chapitre 3). Dit avec les mots du discours économique, le marché assure une allocation efficace des ressources, ou encore : l'efficacité peut être réalisée grâce au marché. Selon le second théorème du bien-être, si l'on choisit une allocation des ressources qui est Pareto-efficace, alors il est possible d'organiser des transferts forfaitaires entre agents de telle sorte que l'équilibre de marché corresponde à l'allocation choisie. Ou encore : toute situation Pareto-efficace peut être, moyennant des transferts, le résultat de transactions sur le marché. Le second théorème est au fondement de la séparation entre équité et efficacité, que l'on peut interpréter comme suit : organiser des transferts pour l'équité, mais laisser faire le marché pour l'efficacité. Le marché est efficace (c'est le sens du premier théorème) et toute situation efficace peut être réalisée par un équilibre de marché (c'est le sens du second théorème).

Ces deux « théorèmes » sont fondateurs dans la relation de l'Économiste avec le politique, car ils instituent un partage des rôles. L'Économiste en tire la conclusion que la question de l'équité relève des institutions politiques, qui peuvent organiser des transferts comme bon leur semble, tandis que l'efficacité peut en revanche toujours être laissée au marché. De la sorte, l'Économiste a son domaine propre, celui de l'efficacité, pour laquelle suffisent les instruments de marché, et le politique a le sien, celui de l'équité, pour laquelle il peut réaliser des transferts. Cette séparation des rôles et des instruments assure une apparente neutralité politique à l'Économiste, puisque sa recherche de l'efficacité est compatible, prétend-il, avec n'importe quelle position éthique.

Dans le cas du changement climatique, instruit par ces théorèmes, l'Économiste conserve le prix unique pour l'efficacité, mais propose des transferts entre pays pour pallier ses effets négatifs dans les pays les plus pauvres. Ainsi, si les pauvres de l'Inde sont durement affectés par le prix unique du carbone, leur situation n'est pas désespérée car ils peuvent recevoir des transferts de richesse de la part des pays riches. La belle affaire ! Comment ces transferts pour supprimer les conséquences néfastes d'un prix du carbone unique peuvent être pris au sérieux ? Comment les pays riches y consentiraient-ils alors qu'ils ne respectent déjà pas la promesse réitérée de consacrer plus de 0,7 % de leur PIB à l'aide au développement ?

Si de nombreux observateurs reconnaissent que des transferts monétaires directs sont illusoire, certains fondent leur espoir dans les transferts sous forme de quotas d'émissions. En effet, lorsque le prix unique du carbone est mis en place grâce à un marché de quotas, l'allocation initiale des quotas constitue un moyen de faire des transferts. Donner beaucoup de quotas aux pays en développement et très peu aux pays développés correspond à un transfert de richesse implicite des pays riches vers les pays pauvres : pour pouvoir émettre, les pays riches seraient forcés d'acheter des quotas aux pays en développement. Grâce à une allocation idoine des quotas, le marché bénéficierait aux pays les plus pauvres tout en conservant le prix unique et son efficacité. Pour éviter les conséquences injustes d'un prix unique, l'Économiste privilégie donc une allocation initiale des quotas d'émissions à l'avantage des pays les plus pauvres.

Jean Tirole a un curieux argument en faveur de cette solution¹⁶⁷. Il estime en effet que les États n'aiment pas « être vus » en train d'effectuer des transferts, à cause de la pression de leurs opinions publiques. Tout système reposant sur des transferts directs, donc visibles, est voué à l'échec. Allouer les quotas est une manière d'effectuer ces transferts en catimini, à l'insu de populations qui ne prennent pas conscience que cette allocation induit des transferts monétaires bien réels. En permettant aux États de

dissimuler à leur population les transferts nécessaires à l'acceptation du système par les pays pauvres, le marché de quotas les aiderait à atteindre la solution optimale, un prix unique du carbone.

Il est pour le moins étonnant, dans un système politique démocratique, de vanter une solution pour son caractère opaque, permettant de tromper les électeurs. Tout comme il est étrange de penser que, sans leur population, les États parviendraient facilement à un accord. Toutefois, l'élément le plus révélateur de cet argument est la rationalité qui est ainsi prêtée aux États contractants car elle touche au cœur de la naturalité du marché tel que le conçoit l'Économiste. Cette rationalité est très particulière : d'une part, l'État poursuit son intérêt national, il est égoïste, mais d'autre part, il se soumet volontairement aux mécanismes du marché des quotas, il en accepte les conséquences sans les contester. Il adopte un comportement stratégique sur le marché, mais la poursuite de son intérêt s'arrête devant les règles de fonctionnement du marché et ses résultats redistributifs. Les règles du marché transcendent ses intérêts puisqu'il accepte de se livrer à leur mécanique implacable. C'est une caractéristique profonde du discours économique (déjà rencontrée au chapitre 6, lors de la discussion de la violence) : la compétition entre agents économiques, présentée comme féroce et implacable, est en réalité une compétition réglée et disciplinée. Tous les coups n'y sont pas permis : elle opère dans un cadre délimité par les règles du marché.

Dans sa théorie de la société, l'Économiste a cru résoudre le problème de l'institution et du fonctionnement de l'ordre social par le biais du marché, qui assurerait la stabilité des relations et le concours de chacun au bien commun par la poursuite de son intérêt personnel. Cette solution, qui marche si bien en apparence pour les sociétés civiles, l'Économiste pense naïvement l'appliquer à la société des États. Or, si la recherche de l'intérêt national n'est pas une mauvaise approximation du comportement des États, cette confrontation policée des intérêts, au travers de règles jamais enfreintes, n'a aucun fondement réel : les États usent entre eux de la persuasion, de l'intimidation, du chantage, de la force ou de la violence. Leurs relations commerciales n'ont pas le caractère de l'échange entre deux partenaires se soumettant aux lois du marché, elles sont enchâssées dans un réseau de relations extraéconomiques qui les rendent possibles.

La solution de l'Économiste n'en est en réalité pas une : établir un marché suppose qu'existe au préalable un ordre social et politique qui précède cette construction et puisse la faire fonctionner. Jamais l'*homo œconomicus* tel qu'il est dépeint par la théorie n'accepterait de participer à un marché et d'en respecter les règles sans une contrainte. Il ne peut pas à la fois être égoïste et accepter des transferts avantageant certains participants.

Cette critique doit être bien distinguée du thème fréquemment rencontré du « dilemme du prisonnier », ou du « passager clandestin », pour reprendre deux formules de l'Économiste : sous certaines conditions, aucun accord entre des agents intéressés ne sera respecté car chacun a intérêt à ne pas respecter l'accord. Les politiques climatiques font face, dit-on, à ce dilemme du prisonnier car les bénéfices des réductions d'émissions reviennent à tous, même à ceux qui n'ont pas contribué aux réductions d'émissions. De sorte que chaque État a intérêt à laisser les autres faire les réductions d'émissions mais à s'en dispenser. En conséquence, aucun État ne réduira ses émissions. Dans ce dilemme du prisonnier, la recherche de l'intérêt aboutit à sa négation, puisque aucune réduction d'émissions n'est effectuée et que les États sont affectés par le changement climatique.

La critique développée ici ne se fonde pas sur le non-respect de l'accord, à cause du dilemme du prisonnier, mais sur l'impossibilité de parvenir à un accord instituant un marché mondial. Certes, une allocation bien pensée de quotas procurerait des gains pour tous les participants (pourvu que l'accord soit respecté). Le point crucial est qu'un accord sur cette allocation est impossible à trouver. Si chaque État

préfère un accord sur une allocation à une absence d'accord, chacun préfère l'allocation qui l'avantage le plus : comment se mettre d'accord dans ces conditions ? Le marché n'est d'aucune aide pour trancher cette compétition, puisque le résultat de cette compétition est un préalable à l'ouverture du marché. Le marché n'harmonise pas les intérêts des États ; au contraire, il présuppose cette harmonisation déjà réalisée par l'allocation initiale des quotas¹⁶⁸.

L'impossible accord sur l'allocation initiale des quotas ne signifie pas que la coopération entre États soit hors de portée. Les situations où les agents économiques échappent au dilemme du prisonnier et parviennent à partager les gains de la coopération ne sont pas inconnues¹⁶⁹. Simplement, en dehors de tout cadre institutionnel, la coopération d'agents intéressés ne prendra pas la forme d'un consentement aux échanges sur un marché. Seul l'Économiste peut croire que des agents souverains, comme le sont les États dans l'ordre westphalien des relations internationales, se rassembleront pour organiser des échanges mutuellement avantageux sous la forme d'un marché. L'Économiste ne voit pas le ridicule de ce qu'il propose car, à force de considérer le marché comme un mécanisme naturel, il a oublié les conditions qui le rendent possible.

En réalité, le marché est toujours une institution dépendant d'une autorité. Cette autorité, le plus souvent politique, est nécessaire pour le faire fonctionner : définir l'objet de l'échange, surveiller le respect des promesses de ventes ou d'achat, tenir le registre des échanges, empêcher les manipulations du marché, punir les fraudes... Elle est également nécessaire pour fixer la distribution initiale des droits de chacun (ici les quotas d'émissions) et altérer au besoin les conséquences des échanges, qui peuvent, de manière non anticipée, trop dégrader la situation d'un participant. Cette correction permanente des résultats du marché est une obligation pour que le marché conserve la légitimité qui a permis sa mise en place. Seule cette autorité peut forcer un *homo œconomicus* à respecter les règles du marché. Au niveau national, l'État est une autorité ayant ces compétences, mais il lui est déjà difficile d'instituer un marché de quotas. Au niveau international, où une autorité de ce type n'existe pas, un marché mondial des quotas d'émissions est une chimère.

Le triomphe des idées simples

Les idées simples conduisant à un marché mondial du carbone ne sont valables que dans le monde imaginaire construit par la combinaison de deux représentations idéologiques rencontrées tout au long de l'ouvrage : des agents rationnels, des *homo æconomicus*, agissant au sein d'un système parfait de marchés sans friction mais contraignants. Dans un tel monde, les idées simples du discours économique sont parfaitement raisonnables et les recettes de l'Économiste ne rencontreraient aucun problème de mise en œuvre : il n'y aurait d'ailleurs pas besoin d'Économiste.

Pourquoi des chercheurs en économie très talentueux s'en tiennent-ils parfois aux idées simples du discours économique et se transforment ainsi en Économistes ? En dépit des velléités de l'Économiste de prendre ce monde-là pour la réalité, beaucoup d'économistes admettent qu'il y a un gouffre entre le monde parfait de la théorie pure et le monde réel. Par exemple, Jean Tirole, dans sa spécialité, l'économie industrielle, a contribué à intégrer des études de situations réelles, en utilisant des hypothèses plus réalistes pour sortir du monde idéal des marchés parfaits. Pourquoi ce même chercheur en vient-il dans le domaine des instruments de lutte contre les émissions à prendre la posture de l'Économiste ? Cela ne cesse de surprendre les bons connaisseurs de l'homme et du sujet.

Serait-ce que la discipline économique n'a rien d'autre à proposer que ses idées simples ? Loin s'en faut car de nombreux travaux explorent les conséquences de l'abandon des hypothèses simplistes du monde imaginaire. Cependant, à la grande différence des travaux portant sur le monde imaginaire, ces travaux, empiriques ou théoriques, ne produisent pas de résultats généraux, universels. Leurs résultats sont toujours valables dans un contexte local, sous certaines hypothèses particulières. Ils sont très dépendants des choix de modélisation ou de théorisation effectués par le chercheur. Cette profusion de travaux, allant dans des sens parfois contradictoires, ne produit pas de consensus.

C'est pourquoi de tels travaux ne s'incorporent pas au discours économique. Ils ne changent pas l'image de la réalité produite par le savoir économique, car l'image qu'ils renvoient de la réalité est fragmentée, kaléidoscopique. Ils ne livrent pas une vision cohérente, lisse et passe-partout. Ils ne fournissent donc pas d'idées simples à recycler dans d'autres contextes, à généraliser pour en faire des principes, des cadres cognitifs ou une vision du monde. Ils ne donnent aucun message simple que l'on peut relayer.

Dans ces conditions, la diffusion à un large public, non spécialiste, oblige à diminuer la complexité du message et à ne garder que quelques principes bien rodés, déjà éprouvés sur d'autres problèmes, assimilés des lecteurs et des décideurs. Le fait de recycler toujours les mêmes concepts permet de se situer en terrain connu, de construire une certaine familiarité et d'avoir un discours plus facilement reçu. Une fois de plus, les contraintes de publicité et de diffusion qui pèsent sur le message sont cruciales dans le passage du savoir économique au discours économique.

Du côté du chercheur, la simplicité du discours économique a aussi ses avantages. Revenir au monde imaginaire permet de construire à moindres frais un raisonnement, de dérouler des arguments, de faire des préconisations fortes, indépendamment de l'objet d'étude. Il est ainsi possible de parler de n'importe quoi, tout en ayant l'air raisonnablement intelligent. La tentation est forte car l'on sait à quel point les économistes les plus connus sont sollicités sur les sujets les plus divers, loin de leur champ de compétences. Pour peu qu'ils acceptent d'en parler, ils sont alors entraînés, de manière presque irrésistible, à se comporter en Économiste. Une fois passé dans le monde imaginaire de la théorie économique, l'Économiste est en terrain connu. Il se moque des détails des situations, de toutes les difficultés inhérentes à un problème complexe, car celles-ci ont été pulvérisées par le passage dans le

monde imaginaire. Il peut alors tenir le discours stéréotypé où marchés et agents fusionnent dans un parfait mécanisme d'horlogerie qui produit le bien commun.

Le recours à une mécanique implacable mais simpliste explique à la fois la fascination et le dégoût que peut inspirer le discours économique. Fascination car les mêmes schèmes sont répétés, reproduits dans toutes circonstances. Tels des mantras infiniment psalmodiés, ils créent, par leur répétition et leur constance mêmes, une impression de vérité qui peut être attirante. Dégoût car ce discours se déroule le plus souvent identique à lui-même. Une fois que l'on en a cerné les caractéristiques, compris les articulations, il est somme toute prévisible et caricatural : rien ne pourra le faire dévier de ses rails. C'est ce qui fait que chaque économiste, une fois qu'il a commencé à prendre la voix de l'Économiste, semble dire la même chose. Cela donne ce ton si caractéristique de la profession qui exaspère bon nombre de gens.

La transformation en Économiste ne s'opère donc pas nécessairement parce que le chercheur en économie adhère dur comme fer au discours économique, qu'il croit aux marchés parfaits et à l'*homo œconomicus*. Il n'est pas nécessaire d'être un ardent défenseur du néolibéralisme pour devenir de temps en temps Économiste. Plus prosaïquement, cette transformation s'opère faute de mieux, parce que le discours économique est une ressource toujours disponible, bien connue et bien maîtrisée des économistes et de leurs auditeurs, et qu'il est donc facile de mobiliser en premier réflexe comme en dernier recours. Cette mobilisation est possible en raison du caractère abstrait, et tout compte fait métaphorique, du discours économique. Son lien ténu avec la réalité rend possibles les jeux de l'évocation (*cf.* chapitre 3) et permet d'adapter ses concepts à n'importe quel contexte.

Si les jeux de l'évocation expliquent la facilité avec laquelle le chercheur en économie fait appel au discours économique, ils sont également cruciaux pour rendre raison de la manière dont le discours économique s'impose aux autres acteurs. Le chapitre suivant racontera comment les négociations climatiques internationales, et en particulier le protocole de Kyoto, ont été progressivement happées par le discours économique.

COMMENT LE FANTASME D'UN MARCHÉ MONDIAL DU CARBONE A PRIS CORPS

La solution préférée de l'Économiste pour limiter les gaz à effet de serre, un prix unique du carbone associé à des distributions de quotas généreuses pour les pays les plus pauvres, est peut-être efficace en théorie, mais elle n'a aucune chance d'apporter les transformations qu'elle promet, tant pour des raisons pratiques que d'acceptabilité.

La poursuite de cette solution efficace a entravé pendant plus de vingt ans les négociations internationales sur les réductions d'émissions¹⁷⁰. Les négociations étaient hésitantes sur la marche à suivre et aboutissent laborieusement au protocole de Kyoto. Entrant en résonance avec les premières expériences à grande échelle de marchés de quotas pour réguler les pollutions, ce protocole est perçu comme une tentative de former un grand marché mondial du carbone. Les idées simples de l'Économiste semblent s'incarner. La sagesse conventionnelle de l'Économiste s'empare de l'interprétation du protocole alors que la réalité est loin de correspondre au rêve d'efficacité de l'Économiste.

Tels qu'ils fonctionnent en pratique, les mécanismes d'échange de Kyoto, tout comme le marché européen du carbone, révèlent surtout les difficultés insurmontables pour instituer un marché. Ce que l'Économiste avait négligé dans son analyse revient en boomerang et met à bas sa fragile construction. Le protocole de Kyoto est mort-né : le marché est un échec et l'interprétation économique a occulté ses autres potentialités. La négociation internationale doit alors reprendre sur de nouvelles bases, nonobstant l'Économiste qui s'accroche à son rêve.

Des négociations hésitantes

La communauté internationale découvre véritablement le changement climatique, ou l'effet de serre comme on disait à cette époque, dans les années 1980 (*cf.* chapitre 1). Cette prise de conscience débouche sur la création du GIEC en 1988, qui a pour mission de faire toute la lumière scientifique sur le phénomène. En attendant, la réflexion sur les politiques à mener pour freiner le réchauffement en cours n'est pas en reste. Les mesures qui ont le vent en poupe sont plutôt les taxes¹⁷¹. En découle la difficile question de la coordination au niveau mondial des politiques et mesures de chacun des pays par un système de taxes.

Les taxes qui sont alors envisagées correspondent-elles au prix unique du carbone de l'Économiste tel que je l'ai décrit dans le chapitre précédent ? Le périmètre de ces taxes n'est en réalité pas délimité de la même manière qu'aujourd'hui. Ainsi, dès la fin des années 1980, la Commission européenne envisage de renforcer les politiques énergétiques et de limiter les émissions de dioxyde de carbone. Pour cela, elle projette d'instaurer à l'échelle européenne une taxe mi-CO₂ mi-énergie, qui doit pénaliser à la fois le contenu carbone et le contenu énergétique¹⁷². L'accent porte donc sur l'énergie conjointement avec le CO₂, et non sur les gaz à effet de serre en général. Le choix du CO₂ s'explique parce qu'il est le principal contributeur au réchauffement climatique et qu'il a une longue durée de vie ; une taxe sur l'énergie est également considérée comme nécessaire pour développer l'efficacité énergétique, ce qui prend du temps et demande une planification à long terme. Le thème de l'effet de serre est aussi vu par les dirigeants des pays développés, européens comme américains, comme un moyen de faire passer des hausses des tarifs d'énergie, dans un contexte marqué par le relâchement des efforts de maîtrise de la demande de l'après-choc pétrolier et la perspective de tensions sur l'offre du fait de l'émergence programmée des grands pays en développement comme la Chine et l'Inde.

Organisée par les Nations unies, la conférence de Rio de 1992 force à prendre des décisions, alors même que les réflexions des États sont encore embryonnaires. Ainsi au niveau européen, la Commission voit son projet de taxe mi-CO₂ mi-énergie retoqué par les partenaires européens. La France notamment refuse son soutien à la Commission, parce qu'elle préfère une taxe tout CO₂, qui aurait l'avantage de préserver les intérêts de l'industrie nucléaire, ce qui est inacceptable pour ses partenaires. Les Européens désunis n'ont pas eu le temps de se coordonner avec les Américains et les pays participants arrivent sans mesures concrètes à la conférence de Rio, alors qu'ils vont y négocier la conférence-cadre sur le changement climatique (CCNUCC).

Sous la pression des associations écologistes, les gouvernements des pays développés finissent par déclarer leur volonté de maintenir leurs émissions en 2000 au niveau de 1990. Cet engagement oral, hors du texte de la CCNUCC, réactive une solution adoptée pour un autre problème environnemental, le trou de la couche d'ozone. En 1987, un certain nombre d'États avaient signé le protocole de Montréal pour éliminer progressivement les gaz destructeurs de la couche d'ozone. Les pays développés s'étaient engagés à des réductions d'émissions de ces gaz par rapport à une année de référence, les pays en développement devaient faire de même après un délai de dix ans. Ce protocole était vu, à raison, comme un succès de la coopération internationale¹⁷³. Faute de solutions réfléchies pour l'effet de serre, s'inspirer de cette situation antérieure, vaguement similaire, n'était qu'une réponse-réflexe à un embarras diplomatique.

En sus de cette déclaration d'intention, les États, Sud et Nord confondus, élaborent la CCNUCC. L'article 2 en établit l'objectif : stabiliser « les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique ». La stabilisation

des concentrations suggère, quoique de manière imprécise, une approche par les quantités d'émissions, renforçant l'effet de l'annonce d'une stabilisation en l'an 2000.

Une autre innovation du protocole de Montréal se retrouve dans les discussions sur l'effet de serre à Rio, celle d'une équivalence entre les gaz à effet de serre. Pour comparer les gaz destructeurs de la couche d'ozone, le protocole de Montréal faisait usage d'une métrique qui revenait à compter la quantité d'ozone détruite. Le GIEC, dans son premier rapport (1990), proposait une méthodologie qui s'en inspirait : le pouvoir de réchauffement global, qui correspond à peu près à la quantité de réchauffement (techniquement, de forçage radiatif) engendré sur une durée conventionnelle de cent ans, le CO₂ étant pris comme référence.

Les décisions un peu hâtives prises à Rio, et en particulier l'annonce très médiatisée de stabilisation des émissions pour les pays du Nord, sont autant de points d'ancrage qui contraignent le futur des négociations. Progressivement, les discussions s'orientent vers une régulation des quantités émises par chaque pays. Pourtant les jeux ne sont pas encore faits. L'administration Clinton défend, à sa prise de fonctions en 1993, une *BTU tax* (le BTU est une unité d'énergie). Même si celle-ci est refusée par le sénat américain, la politique contre l'effet de serre reste centrée sur l'énergie. La conférence de Berlin de 1995, première COP qui doit traduire de manière opérationnelle les objectifs de la CCNUCC, est le véritable point de rupture avec les approches antérieures.

Suite à l'échec de la *BTU tax* de Clinton, les Européens se sont persuadés que les États-Unis n'accepteraient qu'une approche par les quantités, centrée sur les réductions d'émissions et non une coordination des taxes. Les Allemands de leur côté se sont ralliés à cette approche : la modernisation ou la fermeture des installations industrielles de l'Allemagne de l'Est, récemment rattachée, permettent en effet d'afficher de confortables niveaux de réduction d'émissions relativement aux niveaux de 1990. Helmut Kohl annonce ainsi une baisse des émissions de CO₂ de 25 %, après des accords volontaires avec l'industrie obtenus contre la promesse qu'il n'y aurait pas de taxe supplémentaire. Or, lors de la conférence de Berlin, les Américains s'attendent à une négociation sur la coordination des taxes. Prise à revers par les propositions européennes de réduction quantitative, la délégation américaine doit changer sa stratégie de négociation. La conférence de Berlin se termine sur un mandat pour adopter lors de la conférence de Kyoto des objectifs de quantités de réduction d'émissions.

Par des annonces précipitées et des compromis imprévoyants, les États ont progressivement formulé la négociation en termes d'objectifs de quantité. Une fois cette voie prise, il est difficile d'échapper à ses conséquences logiques, qui découlent du coût économique de la régulation. Les objectifs de réduction des émissions des gaz destructeurs de la couche d'ozone adoptés dans le protocole de Montréal ne posaient pas tant de problèmes : les industries produisant ces gaz – essentiellement des chlorofluorocarbones (CFC) pour la climatisation, la réfrigération, la vaporisation – avaient un poids économique modeste, bien que les usages de ces produits aient été en croissance ; on connaissait certains produits de substitution, ce qui limitait les coûts totaux pour respecter les objectifs. La situation des gaz à effet de serre était très différente : ces gaz, et en particulier le CO₂, sont utilisés dans de nombreux secteurs, dont certains, comme le secteur énergétique, ont un poids économique majeur. De plus il n'existait pas au début des années 1990 de solution miracle pour réduire les émissions (et c'est toujours le cas). Les coûts pour satisfaire les objectifs de quantité n'étaient donc pas connus et étaient très incertains, contrairement aux coûts liés à la taxation supplémentaire, directement fonction de la ponction fiscale opérée (dans ce cas, les réductions d'émissions ainsi réalisées sont incertaines).

Du point de vue des décideurs, le désavantage de la régulation par les quantités est ainsi de ne pas borner les coûts supportés par l'économie. Pour limiter ces coûts, il est nécessaire de mettre en place des

mécanismes de flexibilité entre pays à profil de coûts différents, ou bien de disposer d'un gisement de réductions d'émissions peu chères. On s'assure de la sorte que les coûts resteront raisonnables. L'adoption d'objectifs de quantité conduit donc à terme à la création d'un mécanisme *ad hoc* où des quantités de réduction d'émissions seront échangées. Les négociateurs, toujours portés par la logique du protocole de Montréal, n'ont pas pleinement conscience, au sortir de la conférence de Berlin, de la portée de leurs arrangements diplomatiques.

Un outil de régulation de l'environnement

Inscrit dans la logique des objectifs en quantité, le tournant vers les mécanismes d'échange de quotas d'émissions se trouve renforcé par une autre dynamique historique, celle des expérimentations des marchés de quotas d'émissions comme outil de gestion de l'environnement. L'émergence du marché de quotas comme instrument viable de gestion est l'arrière-plan intellectuel sur lequel s'inscrit l'histoire des négociations climatiques.

Depuis les analyses de Pigou¹⁷⁴, économiste britannique de l'entre-deux-guerres, les préconisations des économistes pour lutter contre les dégradations de l'environnement reposaient sur la taxation des substances polluantes. L'idée de faire appel au marché pour aboutir au même résultat est issue des travaux de Ronald Coase¹⁷⁵. En lieu et place de la taxe qu'envisageait Pigou, Coase imagine de définir des droits de propriété sur la ressource vecteur des dommages environnementaux.

Dans l'exemple classique, deux usines utilisent le même cours d'eau, mais l'une en amont pollue l'autre en aval. Donnons le droit d'usage de l'eau à une seule des usines. Si ce droit est transférable, l'usine qui bénéficie le plus du cours d'eau, que ce soit comme dépotoir ou comme facteur de production, rachètera les droits. La définition de droit de propriété ou de permis d'usage échangeable permet ainsi de faire émerger un coût de la pollution, par le biais de transactions qui confrontent l'utilité de la pollution pour le pollueur et les dommages pour le pollué. Cette solution évite à la puissance publique de rassembler l'information nécessaire pour fixer le montant optimum de la taxe. Les mécanismes économiques incitent les agents à révéler ces informations au travers des prix qu'ils sont prêts à payer pour utiliser pour leur compte les droits sur la ressource.

Cette solution complètement décentralisée donne naissance à une autre solution, plus susceptible d'être mise en pratique, où l'État joue un rôle plus actif que garantir les droits de propriété¹⁷⁶. Pour réguler les émissions d'une substance polluante, l'État peut allouer à chaque entreprise des quotas d'émissions et organiser un marché d'échange de ces quotas : c'est la solution théorique aujourd'hui retenue (cf. chapitre 9). Le montant final de pollution est égal au nombre de quotas distribués et le marché répartit la pollution tolérée là où elle est la plus utile.

Ces quotas échangeables, ou permis d'émissions négociables, sont appelés par leurs détracteurs « droits à polluer ». Certes, la détention d'un quota par une entreprise correspond à un droit d'émettre une unité de polluant, mais ce droit n'est que concédé par l'État qui maîtrise les conditions d'attribution des quotas. Surtout, le mécanisme fait entrer dans le domaine du droit ce qui était auparavant un usage dépourvu de règles. Il impose aux entreprises des devoirs sous la forme d'un plafond global à respecter. Ce mécanisme est donc un outil de contrôle d'une pollution préexistante, qui permet de la faire diminuer.

Au début des années 1970, ces instruments ne sont encore que des possibilités théoriques. Ils sont mis en avant par les économistes qui les jugent efficaces : ils permettraient de réduire les coûts de conformité pour une même performance environnementale par rapport à une approche réglementaire (cf. chapitre 9). L'argument prend de plus en plus de poids au cours de la décennie, car, sous la pression d'une conscience écologiste naissante et des premiers mouvements environnementalistes, les gouvernements cherchent à instaurer des normes environnementales et à les rendre de plus en plus sévères. Les instruments économiques sont alors présentés comme le seul moyen supportable pour l'économie d'atteindre une qualité élevée de l'environnement. Mais un long processus d'apprentissage est d'abord nécessaire pour faire du marché de quotas échangeables un instrument majeur de la correction des pollutions et du respect des normes environnementales¹⁷⁷.

C'est d'abord dans le contrôle des polluants aériens par l'agence états-unienne de protection de

l'environnement (Environmental Protection Agency) que cet instrument économique fait son entrée. Au milieu des années 1970, il s'agit simplement, dans un premier temps, d'offrir de la flexibilité aux entreprises dans le respect des normes d'émission. On introduit d'abord le principe de compensation des émissions à l'intérieur d'une même usine : seul compte le total des émissions de l'usine et non le détail de chacune des sources. Puis, on autorise les regroupements entre installations (éventuellement d'entreprises différentes) : seul compte le total des émissions du regroupement et non le détail de chaque installation. Enfin, on permet de réserver des permis non utilisés pour une période future. Quoique les échanges entre firmes soient en pratique très limités (la majorité des échanges a lieu à l'intérieur d'une même entreprise : on ne compte que deux échanges entre entreprises distinctes), on estime malgré tout que ces mesures ont permis de faire chuter les coûts du respect des normes. Les facilités de compensation des émissions mises en place dans le contrôle de la qualité de l'air ne sont que des mesures de flexibilité à l'intérieur d'une approche qui reste, dans son esprit, réglementaire. En plus de cette expérience conséquente, on ne compte, à la fin des années 1980, qu'un petit nombre de programmes à travers le monde qui utilisent l'échange de quotas¹⁷⁸.

Les pluies acides, éminent problème environnemental des années 1980, fournissent l'occasion de mettre en œuvre à grande échelle les instruments économiques de marché. Accusées de déstabiliser les sols et de provoquer le dépérissement des forêts, ces pluies sont causées par les émissions de dioxyde de soufre (SO₂) et d'oxydes d'azote (NO_x), issues de la combustion des énergies fossiles¹⁷⁹. Alors que l'Europe s'engage plutôt dans une approche réglementaire (avec, par exemple, la généralisation controversée de l'essence sans plomb et des pots catalytiques sur les véhicules, qui neutralisent les NO_x), le gouvernement américain, sous la présidence de George H. Bush, adopte au début des années 1990 une approche d'inspiration résolument économique. Le programme doit instaurer un marché de quotas d'émissions de SO₂ entre installations industrielles, en particulier les centrales de production électrique fonctionnant au charbon. Il est présenté comme une nouvelle façon de faire et suscite rapidement un fort enthousiasme dans la communauté des économistes¹⁸⁰.

Une illusion inachevée

Avec le marché de quotas d'émissions de SO₂, passer par le marché pour réduire la pollution s'impose comme une solution moderne et innovante, capable de venir à bout de pollutions de grande échelle, qu'il serait autrement trop coûteux de résorber. L'instrument économique des quotas échangeables a acquis une visibilité telle qu'il imprime sa marque sur les négociations internationales climatiques, de la conférence de Berlin à celle de Kyoto.

Le mandat de Berlin définissait l'accord à trouver à Kyoto en termes d'objectifs de quantité. Comme le respect de ces objectifs faisait peser des coûts incertains sur les économies, la négociation sur le protocole de Kyoto pouvait aboutir à deux solutions : ou bien des engagements quantitatifs modérés, aux coûts d'atteinte faibles, ou bien des engagements plus contraignants, aux coûts potentiellement plus élevés, mais accompagnés alors de larges mesures de flexibilité pour contenir d'éventuels dérapages des coûts. L'Europe, qui entend jouer les premiers rôles sur la défense de l'environnement, s'accroche à des objectifs ambitieux. Les États-Unis et leurs alliés (Japon, Canada, Australie, Nouvelle-Zélande), pour qui ces objectifs ne sont pas acceptables, en raison de l'incertitude sur les coûts qu'ils feraient porter à leur économie, demandent des mécanismes de flexibilité pour réduire cette incertitude.

Ils finissent cependant par céder et s'accordent avec les Européens sur des objectifs ambitieux de réduction d'émissions. Toutefois, les réductions d'émissions ne concernent plus les seules émissions de CO₂, mais incluent dorénavant les autres gaz à effet de serre (méthane, protoxyde d'azote, gaz industriels). De plus, le captage naturel du CO₂, notamment par les forêts, est comptabilisé comme réduction (ce que l'on appelle les puits de carbone). L'élargissement du périmètre rend plus faciles les réductions, ce qui permet d'annoncer des objectifs ambitieux en apparence, tout en limitant les coûts.

En contrepartie, les États-Unis, inspirés par le programme des quotas d'émissions du dioxyde de soufre, veulent à tout prix faire inscrire dans l'accord le principe d'échange de quotas attribués à chaque pays et remettre à plus tard la discussion des modalités de cet échange. Cette attitude est inacceptable pour les Européens qui se sont faits les champions de l'intégrité environnementale de l'accord, c'est-à-dire du respect des réductions globales d'émissions. Sous la pression de leurs opinions publiques et des associations écologistes qui dénoncent la marchandisation de l'environnement, ils voient dans ces échanges un moyen pour les États-Unis d'échapper à leurs obligations et de faire réaliser les réductions d'émissions par d'autres pays.

Le refus par les Européens des mécanismes de flexibilité est d'autant moins compréhensible pour les autres parties qu'eux-mêmes organisent une redistribution des quotas à l'intérieur de l'Union européenne. En effet, la cible de réduction d'émissions est fixée pour l'Union européenne dans son ensemble, et non pour chacun de ses États membres. À charge ensuite à la Commission d'attribuer des objectifs de réduction d'émissions à chacun des pays, selon leurs caractéristiques spécifiques (niveau de développement, dépendance au charbon...). Comme les Européens organisent au niveau communautaire une flexibilité pour s'adapter à la situation de chaque pays qu'ils refusent au niveau international, leur position n'est pas tenable longtemps. Ils acceptent donc au final le principe d'échange des quotas, mais en lui associant une clause selon laquelle les échanges de quotas doivent être « supplémentaires » aux actions nationales. Bien que son interprétation fasse débat, cette clause limite la portée des échanges et donc de la flexibilité accordée par ce mécanisme.

L'accord sur le protocole de Kyoto, péniblement obtenu entre pays du Nord¹⁸¹, est cependant mis à mal par les pays du Sud, qui n'ont pas été associés aux négociations. Pour eux, le grand marché des quotas d'émissions que l'on peut entrevoir en filigrane dans le protocole n'est pas un simple mécanisme

d'efficacité. Dans une déclaration¹⁸² au nom du groupe G77 (regroupant les pays en développement) et de la Chine, publiée après la conférence de Kyoto, ils signalent que les détails des mécanismes de flexibilité inscrits dans le protocole sont encore flous. Les décisions techniques qui régiront ces mécanismes doivent être prises conformément aux objectifs de la CCNUCC, en particulier dans le respect de l'équité et du développement durable. Les quotas d'émissions négociés dans le protocole ne présagent en rien des quotas d'émissions qui seraient alloués si un véritable marché venait à se mettre en place. La déclaration insiste : « Jusqu'à ce que la question des droits d'émissions soit traitée équitablement, il ne sera pas possible de réaliser des échanges d'émissions. »

S'étant engagée sur la voie des objectifs en quantité, la négociation achoppe sur l'allocation initiale des quotas d'émissions. En considérant l'échange de quotas comme un simple mécanisme pour rendre le protocole efficace et réaliser les réductions d'émissions à moindre coût, les négociateurs des pays du Nord n'avaient pas voulu voir que l'allocation initiale est le problème intrinsèque et insoluble de tout mécanisme d'échange. La déclaration des pays du Sud était là pour leur rappeler cette embûche sur la route du grand marché mondial du carbone.

Pour obtenir l'assentiment des pays du Sud sur l'échange de permis, l'échappatoire trouvée à Kyoto avait été le mécanisme de développement propre (MDP). Ce mécanisme proposait de conduire des projets de réduction d'émissions dans les pays du Sud tout en faisant valoir ces réductions d'émissions au titre des engagements du Nord. Il créait ainsi une soupape de sécurité supplémentaire pour les pays du Nord, car ils pourraient chercher des réductions d'émissions dans les pays en développement, censément moins coûteuses que dans les pays développés. Il faisait aussi miroiter aux pays du Sud la perspective de gigantesques flux d'investissement pour mettre en œuvre ces réductions d'émissions.

Cette manière d'intégrer les pays du Sud dans l'échange de quotas avait l'avantage de ne pas statuer sur les quotas d'émissions qui leur reviendraient *in fine* : la question primordiale de l'allocation initiale restait en suspens. Mais elle présentait l'inconvénient de consacrer le refus programmé des États-Unis, partie majeure du protocole, car principal émetteur et donc premier acheteur potentiel de quotas. Dès l'été 1997, quelques mois avant la conférence de Kyoto, le sénat américain avait averti, avec la motion Byrd-Hagel, qu'il ne ratifierait pas d'accord sans objectifs contraignants pour les pays du Sud. Cette motion, que certains qualifièrent de cynique, était aussi le témoignage d'une lucidité géopolitique. Derrière cette motion, le Sénat exprimait son refus d'organiser en catimini des transferts monétaires vers les pays du Sud ou la Russie. Même s'il est efficace pour l'Économiste, le mécanisme d'échange ne peut pas être jugé par les pays indépendamment de leurs autres intérêts et en particulier de leurs rapports géopolitiques.

Les négociations se poursuivirent les années suivantes à La Haye et à Marrakech (2001) pour sceller les modalités pratiques du protocole, en particulier les mécanismes d'échange et la comptabilisation des émissions. L'accord manqué de La Haye, où les Européens refusèrent tout élargissement des mécanismes de flexibilité, donna toute latitude aux États-Unis, désormais sous la présidence de George W. Bush, pour se retirer du processus. Pour les isoler, les Européens parvinrent à Marrakech à rallier les autres partenaires sur la concrétisation du protocole. Mais ce fut au prix de larges concessions, notamment en attribuant des quotas supplémentaires à la Russie, alors que ses quotas excédaient déjà ses émissions, et en acceptant une prise en compte plus large des puits de carbone¹⁸³.

Le protocole de Kyoto est donc le résultat d'un bricolage, tentative précaire de concilier des intérêts divergents dans un cadre inadapté, celui du partage du fardeau des réductions d'émissions. Laissant de côté les pays en développement, le protocole est inabouti : il n'impose pas de plafond pour les émissions mondiales et n'organise des échanges de quotas d'émissions que dans des conditions limitées. Malgré tout, il ressemble superficiellement aux constructions idéales de l'Économiste.

Dans les objectifs en quantité et les mécanismes de flexibilité, l'Économiste est prompt à voir les prémices d'un grand marché mondial du carbone que régirait un prix unique du carbone issu des transactions de quotas. Déjà incarné dans l'expérience américaine des marchés de permis d'émissions, le discours économique semble trouver sa réalisation à une échelle plus vaste encore. Il agit comme un aimant intellectuel. Pris dans son champ, le compromis âprement négocié, fruit de l'improvisation, de la confrontation et du hasard, acquiert un sens rétrospectif : son sens profond paraît être la construction progressive d'un marché mondial du carbone. Ce sens n'est pas issu d'une lecture précise de la lettre du protocole, pas plus qu'il ne reflète les volontés (au demeurant contradictoires) des négociateurs. Il est celui d'une interprétation avec les cadres cognitifs du discours économique, d'une lecture faite en chaussant les lunettes de l'Économiste. Celui-ci sélectionne des éléments du protocole, il en met en avant certaines caractéristiques pour le rendre conforme à l'idée qu'il s'en fait. La rationalisation ainsi produite n'est pas sans effet : elle oriente le sens que les acteurs accordent au protocole, elle fait advenir des possibilités qui ne sont que latentes et en délaisse d'autres. Elle détermine effectivement le futur du protocole en écartant les autres possibles.

Cette convergence entre un compromis pragmatique, qui ne contenait pas de vision de long terme, et un sens apposé de l'extérieur par le discours économique, est facilitée par certains mécanismes contenus dans le protocole, en particulier les MDP. Ces projets, réalisés par l'initiative privée, génèrent des crédits d'émissions qui peuvent être achetés par les États pour respecter leurs engagements de Kyoto, ou par les entreprises pour satisfaire leurs obligations auprès de leurs États d'origine. Les MDP créent donc un brouillage entre le niveau de l'initiative privée, sous la tutelle des États, et le niveau des États traitant sur la scène internationale. Le marché, *a priori* interétatique, des quotas d'émissions s'ouvre subrepticement à des acteurs d'un autre type. Les MDP créent des connexions qui orientent l'architecture du protocole vers un marché mondial indifférencié selon les acteurs.

Le choix fait par l'Union européenne pour atteindre les objectifs fixés par le protocole de Kyoto pèse aussi dans l'adoption de cette interprétation. Pour harmoniser les politiques entre les États membres, l'Europe se dote en effet d'un marché de permis d'émissions qui cible les gros émetteurs. Cette construction phare de l'Europe doit montrer son rôle exemplaire dans la lutte contre le changement climatique. Ce marché, qui vient d'un contexte spécifique, fruit d'un compromis entre les intérêts politiques et industriels, entre gouvernements nationaux et instances communautaires¹⁸⁴, est perçu comme la préfiguration d'un complexe plus vaste. On envisage des marchés de quotas dans quelques pays, puis on considère ces marchés comme autant d'éléments à interconnecter pour créer un marché mondial du carbone. Le mécanisme d'échange européen est amalgamé aux mécanismes d'échange prévus par Kyoto.

Des éléments de cadrage conduisent aussi à des transferts entre le monde idéal de l'Économiste et la réalité du protocole. Les modèles de simulation des ingénieurs font usage de prix du carbone pour évaluer l'impact économique du protocole de Kyoto. Le lien est alors fait entre le prix calculé par les modèles pour atteindre les contraintes de réduction d'émissions et le prix qui émergerait d'un marché de quotas d'émissions entre pays¹⁸⁵. On projette donc sur le protocole de Kyoto la qualité de décentraliser l'optimum de planification calculé par les modèles économiques. Le protocole de Kyoto devient malgré lui l'instrument de la réalisation par le marché de l'optimum des modèles.

Enfin, aussi paradoxal que cela puisse paraître, le discours économique piège aussi bien ses thuriféraires que ses détracteurs. Dans l'atmosphère néolibérale des années 1990 et 2000, avec la mondialisation et l'interconnexion des marchés financiers, le marché est la solution à tous les problèmes et le rôle de l'État se limite à fabriquer des marchés. Ce contexte rend inconcevable que le protocole de Kyoto soit autre chose que le prélude à un grand marché mondial ; il est alors nécessairement un moyen au

service de cette panacée de l'époque, la construction des marchés. Le contexte intellectuel oriente une fois de plus l'interprétation d'un accord qui aurait pu être chargé d'autres significations. Cette interprétation est reconduite par ceux qui, *a contrario*, dénoncent la marchandisation de la nature opérée par le protocole de Kyoto. Ils ne font en fait que renforcer, pour la dénoncer, la vision néolibérale. Le protocole de Kyoto devient ce que tout le monde croit qu'il est déjà : un projet visionnaire de construction d'un marché mondial intégré du carbone.

Le protocole de Kyoto se laisse bien capter par le discours économique parce qu'il n'a pas de sens définitif, étant le compromis bancal des intérêts contradictoires qui ont présidé à son élaboration. Mais cette raison, qui se loge dans l'indétermination herméneutique du protocole, n'est pas la seule. L'indétermination du protocole rencontre une autre indétermination, celle des concepts de l'Économiste. Le protocole de Kyoto semble être l'illustration idéale de la régulation économique par un marché de quotas parce que les concepts manipulés par le discours économique sont vides de toute détermination réelle. Courbe de coût des réductions d'émissions, quota d'émissions, marché et échange, tous ces concepts n'ont de sens que dans le monde abstrait de la théorie économique. Ces concepts désincarnés ne peuvent s'appliquer que de manière métaphorique à une situation réelle, en laissant de côté toutes les particularités et les détails qui la déterminent en pratique.

Par la rencontre de ces deux indéterminations, le discours économique configure ainsi les négociations sur le climat. Il leur donne un sens et une direction qui n'étaient pas dans les intentions des parties. Le compromis de Kyoto, fruit d'une certaine contingence, entre l'effet de mode d'un nouvel instrument de régulation et les tâtonnements de la négociation internationale, est ainsi vu à travers les lunettes du discours économique comme la première étape d'un grandiose dessein, l'établissement d'un marché mondial du carbone. Si ce projet avait réussi, l'illusion aurait été complète. Rétrospectivement, la marche vers Kyoto aurait pu apparaître comme un développement linéaire de l'idée naturelle et efficace d'un marché mondial de quotas carbone. La question est de savoir si ce que le discours économique a laissé de côté n'est pas trop énorme pour mettre à bas sa fragile construction théorique.

Efficacité factice et déboires réels du marché carbone

La réalisation du grand marché du carbone est conditionnée à une allocation initiale des quotas. L'Économiste ne conçoit pas l'impossibilité d'un accord sur l'allocation car il n'a plus conscience des conditions sociopolitiques d'établissement d'un marché (cf. chapitre 9) : en pratique, celles-ci ne sont pas réalisées au niveau international et l'allocation initiale des quotas n'a jamais eu lieu.

Cette allocation initiale est l'exact analogue de l'ouvre-boîte dans la parabole de l'avant-propos. Elle est l'hypothèse qui autorise le raisonnement de l'Économiste à se dérouler comme à son habitude, à vanter les mérites de l'échange pour obtenir des réductions d'émissions à moindre coût. Elle semble être une condition anodine, facile à satisfaire, alors qu'elle est en réalité la pierre d'achoppement de la proposition.

Le travers de l'Économiste une fois de plus illustré est de toujours se placer dans les conditions permettant à ses solutions de fonctionner, même lorsque c'est manifestement impossible. L'Économiste adapte la situation à son raisonnement, et non son raisonnement à la situation.

Quand bien même cette allocation initiale serait possible, le prix unique du carbone généré par le marché des quotas aurait-il les vertus d'efficacité que lui prête l'Économiste ? Une des caractéristiques majeures du protocole de Kyoto suggère qu'il n'en est rien. Le protocole ne concerne pas le seul CO₂, mais incorpore également d'autres gaz à effet de serre¹⁸⁶ et fixe, sur la base du pouvoir de réchauffement global, connu approximativement, des taux d'équivalence entre ces gaz. Ainsi une tonne de méthane vaut à peu près 21 fois une tonne de CO₂. Avec ces taux d'équivalence, tous les gaz à effet de serre peuvent être exprimés en leur équivalent carbone (ou CO₂), de sorte que la proposition d'un prix unique du carbone devrait être plus justement nommée prix unique de l'équivalent carbone.

En quoi un prix unique de l'équivalent carbone est-il efficace ? Ou plutôt de quelle efficacité parle-t-on ? Pour l'Économiste, cela va de soi, c'est l'efficacité pour l'atteinte de l'objectif, les réductions fixées par le protocole. À bien y regarder, cette efficacité est conventionnelle, interne à un espace de calcul organisé par le protocole, qui définit les gaz qui doivent être inclus ou non, les périmètres dans lesquels les comptabiliser, la manière de le faire, et les taux d'équivalence entre ces gaz¹⁸⁷. Grâce aux taux d'équivalence et au plafonnement des émissions, l'Économiste peut se livrer à son activité de prédilection, l'optimisation sous contraintes. Dans cet espace de calcul, il peut « faire de l'économie » : minimiser les coûts de réduction des émissions et fournir une solution « efficace » en recommandant le prix unique de l'équivalent carbone.

Mais l'histoire de la négociation rappelée ci-dessus montre que les frontières et la structuration de l'espace de calcul ne sont pas une donnée naturelle du problème, mais bien le résultat d'une négociation entre acteurs. L'Économiste oublie l'arbitraire de la construction de l'espace de calcul, il se recommande d'un principe de rationalité efficace mais qui ne peut s'appliquer que sur un espace délimité par des compromis politiques. Le prix unique ne fait sens qu'au sein des données particulières du protocole de Kyoto, où n'existe qu'une seule contrainte de quantité en équivalent carbone.

Dès que l'on sort de la configuration spécifique adoptée à Kyoto et que l'on revient au problème climatique lui-même, le prix unique de l'équivalent carbone vole en éclats : les nombreuses dimensions du changement climatique introduisent une complexité bien éloignée de la toise uniformisante de l'Économiste¹⁸⁸. La comparaison du méthane et du CO₂, les deux principaux gaz à effet de serre, l'illustrera. Le méthane a un pouvoir de réchauffement plus fort que le CO₂, mais une durée de vie beaucoup plus courte (de l'ordre de dix ans, alors qu'une fraction du CO₂ peut rester indéfiniment dans l'atmosphère¹⁸⁹).

Pour une même réduction d'équivalent carbone, éviter uniquement les émissions de méthane ou uniquement les émissions de CO₂ n'a pas les mêmes conséquences. Lorsque les émissions de méthane sont éliminées, le réchauffement ralentit : à cause du fort pouvoir de réchauffement du méthane, les réductions se font sentir instantanément. En revanche, le réchauffement de long terme est peu affecté car il est beaucoup plus sensible à la réduction des émissions de CO₂. *A contrario*, avec des réductions d'émissions uniquement en CO₂, le réchauffement ne ralentit pas au départ mais est moins fort à long terme. Si l'on cherche à se prémunir d'un réchauffement de long terme, par exemple parce que l'on redoute des surprises sous la forme de points de rupture du climat, il vaut mieux réduire les émissions de CO₂. Les émissions de méthane peuvent être réduites plus tard, au besoin rapidement avec un effet immédiat si l'on acquiert une information suggérant que la surprise est proche.

L'erreur de l'Économiste dans sa préconisation d'un prix unique de l'équivalent carbone est de ramener l'atténuation du changement climatique à un plafond de tonnes d'« équivalent carbone ». En réalité, plusieurs dimensions du phénomène sont à considérer : l'élévation de la température à long terme, le rythme de réchauffement, l'acidification des océans (qui ne concerne pas les gaz à effet de serre autres que le CO₂). Aucune de ces dimensions ne peut être appréhendée simplement par un plafond d'équivalent carbone, et les trois ensemble encore moins. Les effets climatiques hétérogènes des gaz à effet de serre justifient une gestion différenciée de ces gaz, donc des prix distincts dans le cadre des instruments économiques. Les spécialistes des évaluations multigaz¹⁹⁰ le savent bien, mais cette complexité ne transparaît jamais dans le discours économique.

Le fonctionnement réel des mécanismes de flexibilité met également en doute l'efficacité véritable de l'architecture de Kyoto. Ce ne sont pas les instruments économiques en eux-mêmes qui sont en cause : dans un contexte local, maîtrisé, ceux-ci peuvent faire ce que l'on attend d'eux. C'est l'extension imprudente de ces instruments dans le cadre du protocole de Kyoto qui pose problème : extension dans un cadre international, alors que le pouvoir de contrôle y est faible, extension à toutes les activités émettrices, alors que les spécificités de chacune demanderaient un réglage des instruments au cas par cas.

Les projets concernant les gaz industriels ont ainsi fait couler beaucoup d'encre¹⁹¹. La destruction d'un gaz industriel comme le HFC-23, sous-produit de production du HCFC-22, génère de nombreux crédits carbone, car le pouvoir de réchauffement global du HFC-23 est plusieurs milliers de fois celui du CO₂. Comme les coûts de destruction sont modestes, les revenus tirés de la vente des quotas des émissions évitées peuvent devenir la première source de revenus de l'usine. Dans certains cas, cela a créé des incitations perverses, avec la construction d'usines pour la seule fin de détruire le gaz industriel et récupérer ainsi les crédits pour les émissions évitées. Il est également possible d'augmenter les gaz à détruire en modifiant le processus de production. Ces dévoiements du système sont difficiles à mettre en évidence et à arrêter. Or la moitié des quotas générés par les MDP le sont au travers des incinérations de gaz industriels. L'évaluation récente d'un autre type de mécanisme de flexibilité similaire au MDP (la mise en œuvre conjointe, où les projets sont déployés dans les anciens pays communistes) montre ainsi que les trois quarts des quotas générés ne correspondraient pas à des réductions d'émissions véritables¹⁹². L'ampleur des fraudes générées par les mécanismes de marché laisse songeur.

Même en l'absence de fraude, inclure les gaz industriels dans le marché du carbone a une efficacité contestée. La vente des crédits de réduction d'émissions génère pour les installations industrielles en question une rente conséquente. Comme ces gaz industriels étaient connus, ainsi que les techniques pour les incinérer, une approche réglementaire, accompagnée éventuellement de remboursement des coûts de destruction, aurait évité la constitution d'une telle rente (et les incitations à la fraude). L'appel au marché n'était sans doute pas nécessaire dans ce cas. Exclure de tels gaz du marché et les intégrer dans une

approche réglementaire à l'image du protocole de Montréal aurait été plus efficace, et aurait laissé davantage de revenus liés à la vente de quotas pour des projets moins faciles à identifier et pour lesquels les incitations économiques sont vraiment nécessaires. Comme quoi, le marché n'est pas toujours la solution la plus efficace.

Si l'efficacité des mécanismes de type MDP, ainsi que la réalité des réductions d'émissions associées, est peu assurée, il en est de même du principal mécanisme de flexibilité du protocole, les échanges des quotas¹⁹³ attribués à chaque pays. Ce qui devait constituer le cœur des échanges a-t-il débouché sur un véritable marché mondial des émissions ? Les potentiels d'échanges fructueux entre participants sont élevés. Les anciens pays communistes ont en effet des excès de quotas (cet excès est appelé dans le jargon « air chaud ») : les réductions d'émissions sont fixées à partir de l'année de référence de 1990, or les économies de ces pays se sont effondrées avec la chute du communisme. De sorte que leurs émissions réelles sont en dessous des objectifs qui leur ont été assignés, générant un surplus de quotas. Comme je l'ai dit pour la Russie, ce surplus, et donc la perspective de revenus associés, a été un moyen de leur faire accepter l'accord¹⁹⁴.

Acheter des quotas aux anciens pays communistes permet de répondre à moindre coût aux obligations du protocole pour les pays qui dépasseraient leurs objectifs. Or, on constate qu'il n'y a que de très rares transactions impliquant ces quotas. De 2008 à 2012, les volumes dépassent à peine 450 Mt CO₂, soit même pas un pour mille des quotas totaux alloués par le protocole. Ces transactions s'opèrent de gré à gré, dans des conditions le plus souvent opaques, et impliquant éventuellement des entreprises aux intérêts louches. Les prix ne sont la plupart du temps pas rendus publics¹⁹⁵.

On est donc très loin d'un véritable marché à la mode de l'Économiste. Il semble que les États ne ressentent pas la nécessité de recourir à ces mécanismes d'optimisation des coûts mais préfèrent effectuer les réductions d'émissions sur leur territoire national, au besoin à un prix plus élevé. Les gains à l'échange vantés par la théorie rencontrent visiblement des obstacles ! Le cas du Canada est exemplaire : il devait diminuer ses émissions de 6 %, mais il les a augmentées de 18 % du fait de l'exploitation des schistes bitumineux et autres pétroles non conventionnels. Il aurait facilement pu acheter des quotas issus de l'« air chaud », par exemple à la Russie, qui en a pléthore. Plutôt que de rentrer dans l'échange « mutuellement avantageux » (et abandonner au passage peut-être un milliard de dollars à la Russie), le Canada a préféré sortir du protocole. Les mérites du marché du carbone ont quelques difficultés à convaincre les participants !

Force est de constater que la réalité des mécanismes de flexibilité du protocole de Kyoto ne correspond pas au discours économique. La situation sur ce pseudo-marché international du carbone peut être comparée aux difficultés rencontrées par l'Union européenne sur sa propre plate-forme d'échanges de quotas¹⁹⁶, le schéma européen d'échange de quotas d'émissions (European Emission Trading Scheme ou EU ETS).

Une fois de plus, le marché EU ETS ne ressemble qu'en apparence aux constructions de la théorie économique¹⁹⁷. Ce sont surtout les difficultés rencontrées par le marché qui sont frappantes, car elles illustrent la nécessité d'adosser une institution de marché à une autorité politique ayant un pouvoir effectif de contrainte.

Le marché EU ETS a ainsi été entaché de fraudes à la TVA, qui ont mis un certain temps à être détectées et n'ont peut-être pas complètement disparu : leur surveillance nécessite la collaboration entre services fiscaux et judiciaires de plusieurs États de l'Union européenne. Jusqu'à 10 milliards d'euros auraient ainsi été volés, environ 1,6 milliard pour l'État français : cette perte pour les finances publiques des États européens est à mettre en regard des gains d'efficacité permis par le système de marché,

impossibles à chiffrer, mais sans doute très faibles, étant donné qu'il n'y a pas de sérieuses réductions d'émissions. Des vols de quotas sur les registres électroniques ont également été constatés¹⁹⁸.

D'un point de vue plus économique, l'allocation gratuite des quotas aux producteurs a engendré des effets d'aubaine. Les producteurs de ciment européens, qui font face à une baisse de leur activité du fait de la crise économique, ont beaucoup plus de quotas que nécessaire pour couvrir leur production : ils bénéficient ainsi d'une rente carbone estimée à plus de 3,5 milliards d'euros sur la période 2008-2012¹⁹⁹. De leur côté, les producteurs d'électricité, qui ne sont pas touchés par une baisse de la demande, ont pu très tôt répercuter le prix des quotas sur les prix de vente en gros²⁰⁰, ce qui a gonflé leurs profits. La hausse des prix s'est répercutée sur les consommateurs, par effet de propagation des coûts le long de la chaîne de production. C'est là un des inconvénients des marchés lorsque les quotas sont distribués gratuitement. Une taxe aurait permis de remédier à ces effets de propagation en diminuant, à recettes fiscales inchangées, d'autres charges. Dans un marché de quotas, il est certes possible de prélever la rente des opérateurs en vendant les quotas aux enchères. Mais cela heurte de front l'intérêt principal du marché, qui est la gratuité des quotas, plus facile à faire accepter qu'une taxe.

Le principal problème du marché européen est actuellement la surallocation des quotas, qui a provoqué une chute du prix de la tonne de CO₂ (autour de quelques euros). Cette surallocation est la conjonction d'une distribution généreuse de quotas d'émissions et d'une faiblesse de l'activité économique. L'allocation initiale de quotas, point épineux de la mise en place du système de marché comme il a été souligné, s'est réglée par un marchandage entre États et entreprises participantes : il en a résulté une distribution large de quotas, en partie pour ne pas dégrader la compétitivité des entreprises, en partie pour leur faire accepter le système. En conséquence, le montant total alloué pour la période 2008-2012 était à peine inférieur aux émissions prévues. La crise financière de 2008 a détruit ce fragile équilibre. Avec elle, la production industrielle européenne s'est effondrée, entraînant une baisse des émissions, désormais inférieures aux quotas distribués. Avec des émissions réelles inférieures aux quotas, le système EU ETS ne provoque pour l'instant aucune contrainte de réduction. Les surplus de quotas d'émissions s'accumulent dans les registres des entreprises et elles pourront utiliser ces surplus lorsque l'activité économique redémarrera, au lieu de réduire leurs émissions. D'après les projections actuelles, ce n'est qu'au cours de la décennie 2020 que le surplus de quotas se résorbera, obligeant enfin à faire des réductions d'émissions par rapport au scénario de laisser-faire.

Le prix très faible du carbone sur le marché ne donne aucun signal aux entreprises à se lancer dans des investissements pour réduire leurs émissions. Cette surallocation menace donc toute la stratégie européenne pour conduire l'économie vers de faibles émissions. À l'heure actuelle, les dirigeants européens n'ont toujours pas réussi à se mettre d'accord sur les réformes à conduire pour purger cet excès. Plusieurs rustines sont en discussion : prix plancher, corridor de prix, mise en réserve de quotas, etc. S'il est facile d'inventer *a posteriori* un mécanisme qui aurait permis d'éviter cette situation (comme des allocations de quotas proportionnelles à la production), il est plus intéressant de remarquer que de tels aléas sont inévitables et que d'autres événements, différents de ceux qui sont survenus, feront ressortir de nouveaux défauts du marché européen.

En conséquence, il est vain de chercher les règles parfaites qui assureraient un fonctionnement automatique du marché. La mise en place d'un marché fait toujours surgir de nouvelles parties prenantes²⁰¹, génère des controverses²⁰², provoque des effets indésirables : il est donc nécessaire de prévoir une gouvernance pour faire évoluer les règles du marché, de corriger les effets non souhaités et de stabiliser le marché face aux aléas.

Gouverner un marché de manière dynamique, être capable de s'adapter aux situations imprévues, est

plus difficile qu'il n'y paraît. Les États de l'Union européenne n'y parviennent pas, puisque les réformes de l'EU ETS sont toujours en discussion. Le contexte institutionnel leur est pourtant favorable : ce sont tous des États de droit, démocratiques, ils ont l'habitude de collaborer dans une entité supranationale relativement intégrée, ils se font relativement confiance et s'échangent régulièrement des informations. Les nombreux sujets négociés au niveau communautaire multiplient les possibilités de marchandage et donc les compromis envisageables sur le sujet précis du marché du carbone. Si le pilotage du marché européen du carbone se révèle compliqué, alors que toutes les conditions propices à la coopération sont réunies, que penser d'un marché international du carbone, où aucune de ces conditions n'existe ? Assurément, faire fonctionner un marché du carbone à l'échelle internationale est illusoire.

Pour conclure sur cet écart entre le marché rêvé par l'Économiste et ses conditions réelles de fonctionnement, laissons la parole à Peter Hays, historien américain spécialiste des mouvements environnementaux. Ce qu'il écrivait au sujet du marché de quotas pour le dioxyde de soufre²⁰³ s'applique parfaitement au discours économique sur le marché mondial du carbone :

Les économistes ont dominé pour une large part la réflexion. Ils se sont abondamment étendus sur les horreurs des mesures administratives et les gains fabuleux du marché. Beaucoup a été écrit sur les vastes économies de coûts qui seraient réalisées si seulement un schéma d'échange de quotas était enfin mis en place. Les économistes ont établi leur domination sur la manière de penser ce problème. Mais, ce faisant, ils ont obscurci beaucoup de la réalité de la loi de 1990 [instituant les quotas d'émissions pour le SO₂]. Bien sûr, ils appelleraient cela de la théorie, des idées générales qui peuvent être mises en pratique. Mais quand cette pratique dans le monde réel est tellement contraire à la théorie, et semble se reposer sur la simple répétition de la théorie plutôt que sur un travail avec ce monde réel, l'affirmation et la réaffirmation de la théorie jouent le rôle d'un mythe²⁰⁴.

Le deuil difficile

L'attente quasi messianique du marché mondial du carbone atteignit son paroxysme à la fin de la décennie 2000²⁰⁵. La conférence de Copenhague, en 2009, était programmée pour donner une suite au protocole de Kyoto, qui engageait les États jusqu'en 2012. Elle devait achever enfin l'œuvre inaboutie de Kyoto : un accord contraignant, impliquant tous les pays, en particulier les pays en développement et les États-Unis, qui fixerait un plafond mondial aux émissions, allouerait les quotas d'émissions entre pays et permettrait les échanges de quotas pour réaliser les réductions d'émissions à moindre coût. Le Graal de l'Économiste était à portée de main.

Ainsi formatées par le discours économique, les négociations ne pouvaient que s'enliser. Sans surprise, la conférence de Copenhague fut un échec. L'assemblée onusienne, incapable de s'entendre sur un nouveau protocole, en fut réduite à prendre note d'une simple « déclaration de Copenhague », résultat d'une négociation entre les États-Unis et les pays émergents (BASIC), ralliés par l'Union européenne. Il n'y eut pas de suite au protocole de Kyoto, pas d'engagement au-delà de 2012. Poussée par l'Économiste, l'interprétation du protocole de Kyoto comme prémices d'un marché mondial du carbone avait conduit à une impasse.

Une autre interprétation de Kyoto était pourtant possible. Cette interprétation s'intéresse moins à l'efficacité des réductions d'émissions qu'au développement des pays pauvres²⁰⁶. *Stricto sensu*, le protocole de Kyoto n'organise pas en effet un marché mondial du carbone, avec un prix unique. Il donne à chaque pays des quotas d'émissions à respecter. Le protocole autorise une certaine flexibilité dans l'atteinte des objectifs : les quotas d'un pays dont les émissions ont été réduites au-delà des objectifs peuvent éventuellement être achetés par un pays dont les émissions réelles excèdent ses quotas. L'échange de quotas donne de la flexibilité pour l'atteinte des objectifs, mais cet échange a lieu entre États souverains.

Dans ce cadre juridique, rien n'empêche un État de conduire les politiques et les mesures qui lui conviennent pour diminuer ses émissions de gaz à effet de serre. Il peut par exemple lever une taxe carbone qui permettra d'atténuer la pression fiscale sur d'autres produits, et dans le même temps appliquer des mesures plus diffuses, comme une politique d'infrastructures urbaines. Chacune de ces mesures correspond à un prix implicite du carbone à l'intérieur du pays, mais il n'est nul besoin d'harmoniser ces prix implicites, d'une part entre les mesures domestiques, d'autre part entre les mesures domestiques et le prix des quotas échangés entre États souverains. Un État peut en effet favoriser l'accès à l'énergie grâce à l'électrification par les énergies renouvelables, en tant qu'objectif de développement, tout en vendant ses quotas à un prix inférieur au prix implicite du carbone de cette mesure.

Vu ainsi, le protocole de Kyoto ne pose pas les jalons d'un grand marché du carbone, mais fournit des outils pour favoriser et orienter le développement local. Les échanges éventuels de quotas donnent un signal-prix faible pour chaque État souverain, tout en lui laissant la possibilité de mener les politiques de réduction qui l'intéressent. Cela incite à chercher des synergies entre réductions des gaz à effet de serre et développement local. Les politiques et mesures d'atténuation peuvent en effet être voulues pour elles-mêmes, la réduction des émissions n'étant qu'un sous-produit heureux. Par exemple, dans de nombreux pays en développement, la cuisine s'effectue sur des foyers ouverts, alimentés au bois ou au charbon de bois. La distribution de foyers fermés, plus efficaces, limite l'usage du bois de feu et réduit la déforestation et donc les émissions de CO₂. Mais elle a d'autres effets qui sont plus importants encore pour les pays pauvres : les foyers fermés diminuent les fumées et donc les émissions de particules, ils améliorent ainsi l'hygiène de la maison et la santé de ses habitants ; leur consommation plus faible de bois

réduit le temps que les femmes consacrent à sa collecte.

On abandonne ainsi une vision centrée sur le climat pour ouvrir les politiques climatiques à d'autres problèmes. Au lieu de séparer les problèmes et de créer un espace de négociation sur la seule répartition initiale des quotas d'émissions, on élargit au contraire les sujets abordés, en traitant par exemple de développement local, de financement des infrastructures, de tensions sur les systèmes énergétiques. On prend en compte la complexité de la situation pour mieux trouver un compromis. On se place résolument dans la perspective du développement durable, celle avec laquelle les pays en développement ont toujours envisagé la CCNUCC.

Après l'échec de Copenhague, les négociations internationales réaffirment la poursuite du développement durable²⁰⁷. Elles ne s'embarrassent pas de réinterpréter le protocole de Kyoto, définitivement condamné par le discours économique qui lui colle à la peau, mais débute un nouveau processus. La COP de Cancún (2010) confirme le virage de Copenhague et inaugure formellement une nouvelle façon d'approcher les réductions d'émissions. Au lieu de fixer un niveau global d'émissions à répartir entre les pays, le processus part des propositions de contribution. Les États sont encouragés à déclarer les réductions qu'ils sont prêts à effectuer volontairement, en fonction de leurs priorités nationales de développement. Ces contributions s'appellent, dans le langage des COP, des *Intended Nationally Determined Contribution* (INDC).

Reste à donner une cohérence à toutes ces actions. Le but est de construire un cadre permettant à la fois le suivi des contributions et la vérification de leur caractère effectif, un partage des savoir-faire et des technologies, un accès à des financements permettant de réaliser ces actions de développement propre, ainsi qu'une aide aux pays les plus pauvres pour leur adaptation aux effets déjà sensibles du réchauffement. On voit toute la différence avec l'interprétation par l'Économiste du protocole de Kyoto, dont l'objectif principal consistait à organiser des échanges de réductions d'émissions pour diminuer les coûts totaux.

Les COP après Cancún ont peu à peu mis en place ce cadre, concrétisé avec l'accord de Paris obtenu à la COP 21 (décembre 2015). Cet accord se veut une boîte à outils pour faciliter la coopération entre États sur la réduction des émissions et le respect des contributions. Il prend acte des contributions nationales ainsi que de l'écart entre les émissions telles qu'on peut les estimer au regard des contributions annoncées et les émissions nécessaires pour rester en deçà d'un réchauffement de 2 °C. Il n'offre toutefois aucune garantie que les États réaliseront bien leurs contributions aux réductions d'émissions, pas plus qu'il n'offre de garantie que l'écart entre l'objectif déclaré de 2 °C et les contributions de chacun sera un jour comblé.

Par l'habitude prise de travailler ensemble, par la confrontation des objectifs de chacun, l'accord de Paris ambitionne néanmoins de créer suffisamment de confiance entre les États pour les amener graduellement à renforcer leurs contributions, à adopter et mettre en œuvre des réductions d'émissions plus fortes, à tenir l'objectif des 2 °C. L'ironie veut que la création d'une confiance entre États, en particulier entre pays développés et pays en développement, était aussi un des objectifs du protocole de Kyoto. La période d'engagement sur laquelle portait le protocole, 2008-2012, et durant laquelle seuls les pays développés avaient des objectifs de réductions d'émissions, devait servir de galop d'essai pour montrer la bonne volonté des pays développés à réduire leurs émissions. Cela devait rassurer les pays en développement qui voyaient dans la réduction des émissions une contrainte placée sur leur développement, voire une tentative de les laisser dans un état de pauvreté chronique. Cette première période, presque d'observation, devait n'être qu'un prélude avant une phase plus ambitieuse où chacun aurait contribué à la réduction des émissions à proportion de ses « responsabilités communes mais

différenciées », selon l'expression consacrée.

Presque vingt ans après Kyoto, l'ambition est toujours la même, celle de construire un cadre de coopération dans lequel, un jour, des réductions d'émissions décisives, à même de faire baisser les émissions globales, seront entreprises. Vingt ans ont été perdus dans la construction de cette confiance mutuelle. Ces deux décennies ont été gâchées à cause du discours économique, qui a interprété le protocole de Kyoto comme un partage du fardeau des réductions d'émissions, devant être rendu efficace par un marché mondial du carbone. Le discours économique a empêché de manière structurelle la création de cette confiance parce qu'il a placé les pays dans une situation intenable où l'absence d'accord est la seule issue.

L'échec de Copenhague aurait dû convaincre les derniers fidèles que la voie suggérée par le discours économique ne menait nulle part. Le rêve de l'Économiste s'était brisé sur les réalités de la souveraineté des États. Les gains à l'échange avaient échoué à créer de la confiance entre des États parce qu'il n'était pas possible de s'accorder en premier lieu sur les règles présidant à l'échange. Les observateurs lucides, qui pressentaient depuis longtemps que le marché mondial du carbone ne serait jamais construit, étaient passés à autre chose. Le discours économique se poursuivait identique à lui-même, mais, sur cette question de l'architecture internationale de la lutte contre les émissions, il portait moins. La solution avait été tentée, elle avait lamentablement échoué : cette idée simple de l'Économiste était, pour le moment, décrédibilisée. Les négociations en vue de la COP 21 prenaient de toute façon une direction opposée.

Mais les fantasmes ne cèdent pas aisément devant le principe de réalité et la perfection logique du marché mondial du carbone continue à exercer son attrait quelles que soient les circonstances. En 2015, des économistes reconnus – on pourrait cette fois écrire des Économistes – ont tenté de ressusciter le marché mondial du carbone en vue de la conférence de Paris. Une tribune dans *Le Monde* a précédé « un manifeste international des économistes²⁰⁸ », publié à l'automne 2015, qui assène les vieilles lunes du discours économique sur l'efficacité. Sans surprise, ce manifeste fait de l'unicité du prix carbone entre pays la condition pour juger de la qualité d'un éventuel accord. Manifestement, l'Économiste ne s'est toujours pas départi du travers de concevoir dans sa tête des idées simples puis de critiquer les arrangements réels qui ne les suivraient pas. D'autres économistes connaisseurs du sujet climatique ont su renoncer aux facilités du discours économique et ont rappelé à quel point cette proposition était hors sujet, comme en témoigne la série de réponses publiées dans les colonnes du *Monde*²⁰⁹.

Heureusement, l'Économiste n'a, pour une fois, pas été écouté. Le changement de méthode s'est accentué et a débouché sur un accord qui laisse moins de prise à l'interprétation par le discours économique que le protocole de Kyoto. Espérons que la méthode adoptée à Paris, plus tournée vers les besoins de chaque pays, aura ainsi plus de succès, qu'elle parviendra enfin à concrétiser cette confiance entre États, préalable indispensable à une action commune pour limiter le réchauffement climatique.

Le temps presse. Les deux décennies que le discours économique aura fait perdre à la lutte contre les émissions étaient cruciales pour engager des transformations en douceur, ne heurtant pas de front les intérêts établis. La transition doit maintenant être accélérée : les émissions globales doivent rapidement décroître à partir de 2020, peut-être au plus 2025, pour garder des chances raisonnables de rester sous la barre d'un réchauffement de 2 °C.

C'est pourquoi l'écart entre les contributions nationales et les ambitions globales doit passer au second plan. Il ne sert à rien de se lamenter sur un accord qui aurait pu être plus ambitieux, plus contraignant, plus efficace grâce aux beaux mécanismes dont l'Économiste fait la réclame. Un tel accord est une chimère, dont la poursuite a été plus nuisible que bénéfique. L'essentiel est aujourd'hui ailleurs. La

question véritable est de savoir si les contributions nationales seront effectivement mises en œuvre.

Cette transformation des contributions nationales en réductions d'émissions effectives est cruciale à la fois pour le fléchissement des émissions et pour maintenir l'élan mobilisateur de la conférence de Paris. Il faudra pour cela abandonner les idées simples de l'Économiste, songer d'abord à la mise en place effective plutôt qu'à l'efficacité, rechercher les compromis pragmatiques plutôt que les schémas idéaux, enfin utiliser les instruments économiques sans exclure d'autres politiques et mesures. Les discussions en cours sur les mesures ciblant l'investissement²¹⁰ pourraient aider à y parvenir.

FAIRE REVENIR L'ÉCONOMISTE SUR TERRE

Passer pour injuste ou ignorant, tel était le destin que Bourdieu assignait à l'observateur critique de la « science » économique. En racontant comment les économistes réchauffent la planète, j'ai tenté d'échapper à cette malédiction. Je me suis focalisé sur le discours économique, produit par la théorie économique dominante et repris dans l'espace public. Cette façon d'appréhender l'économie, si elle n'est pas la seule, est largement répandue chez les économistes parce qu'elle répond aux canons qu'ils ont intériorisés.

S'agissant du changement climatique, le discours économique s'est déployé dans deux principaux domaines.

Le premier a trait aux objectifs de la politique climatique. Au lieu de chercher à limiter le réchauffement en fonction des risques encourus, le plus souvent impondérables, cette logique préfère viser un réchauffement optimal, solution d'un calcul des coûts et des bénéfices. Sous prétexte d'une plus grande objectivité, cette démarche consacre le plus souvent une certaine vision du monde, faite de croyances sur l'optimalité des marchés et de valeurs portant sur l'importance du futur. Elle dépeint le réchauffement climatique comme un phénomène économiquement anecdotique.

Le second domaine auquel s'est intéressé le discours économique est celui du choix des moyens pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. S'appuyant sur de simples spéculations valables dans un monde idéal, le discours économique préconise un prix unique sur les émissions comme moyen exclusif. Cette solution a le mérite de la simplicité, mais sur le papier uniquement. En réalité, elle est impraticable, sauf à construire laborieusement de précaires infrastructures de marché, aux failles gigantesques. Victimes de cette illusion, les négociations internationales se sont enlisées pendant plus de vingt ans et le protocole de Kyoto n'a pas donné les effets escomptés.

Je me suis efforcé de montrer la prégnance dans ce discours des représentations de l'*homo œconomicus*, individu œuvrant de manière parfaitement calculée dans un monde prévisible, et des représentations des marchés, alchimistes virtuoses, transmuant la poursuite des intérêts individuels en participation au bien commun, et décomposant les catastrophes climatiques en d'infimes variations de prix. Le discours économique prospère grâce à l'appui des modèles de l'Économiste, constructions intellectuelles désincarnées, qui peuvent être arbitrairement chargées de sens par les jeux de l'évocation.

Le décalage entre le monde tel qu'il va et une gouvernance du problème climatique fondée sur des fictions et sans prise aucune avec le réel a été justement qualifié de « schisme de réalité²¹¹ ». Incontestablement, ce schisme de réalité est renforcé par le discours économique et les concepts de l'Économiste. Le discours économique n'opère que dans une sphère des idées qui surplombe le réel sans jamais l'atteindre. Les concepts économiques, comme ceux de coûts de réductions d'émissions, de marché mondial, de gains à l'échange, sont des abstractions. Raisonner avec ces concepts permet certes de construire un monde idéal où tout fonctionne à merveille. Mais, pour y parvenir, il faut oublier tous les détails qui font la spécificité de chaque situation réelle et qui n'ont pas de correspondants, dans le monde de l'Économiste. Les concepts économiques sont suffisamment plastiques pour que les plus habiles puissent rapporter n'importe quelle situation au monde idéal. De tels jeux d'esprit laissent de côté ce qui est anodin aux yeux de l'Économiste mais qui est en réalité crucial, comme je l'ai montré au long de cet

ouvrage. Or, ce refoulé est souvent ce qui met en échec dans la réalité les idées simples de l'Économiste. Le « schisme de réalité » fabrique ainsi indirectement l'inaction. L'emprise du discours économique et son mode de fonctionnement jouent concrètement un rôle d'obstacle aux programmes de réductions des émissions de gaz à effet de serre.

L'image que le savoir économique donne du changement climatique aurait pourtant pu être différente. Si la discipline économique avait été structurée d'une autre manière, un autre type de savoir aurait pu être produit. Une autre façon d'appréhender le changement climatique et les moyens d'y remédier aurait pu éviter les vingt ans d'attentisme dans la réduction des émissions de CO₂ et servir de base à la construction d'une véritable politique climatique.

Aussi surprenant que cela paraisse, cette possibilité a bien failli se réaliser. Il faut remonter aux années 1960 pour discerner l'origine d'une alternative avortée. À cette époque de foisonnement intellectuel, beaucoup de certitudes sont remises en question. La sagesse conventionnelle des économistes est alors questionnée, en particulier l'importance qu'ils accordent à la croissance²¹². La pollution attire de plus en plus l'attention des chercheurs, à côté des craintes plus traditionnelles sur l'épuisement des ressources. Les travaux des économistes expriment également ces préoccupations. Au-delà de la nouveauté de certains thèmes, ce qui frappe c'est la construction d'un cadre commun de réflexion, un début de paradigme, pour penser à la fois les problèmes liés aux ressources et à la pollution. Dans quelques travaux²¹³, le système économique est représenté comme un processus de transformation de la matière. En amont, il utilise des ressources, des matières premières, extraites des milieux naturels. Ces matières sont transformées au cours des étapes de la production industrielle en produits finis, vendus aux ménages qui les consomment. Les transformations tout au long du processus productif, tout comme la consommation finale, produisent des déchets et des pollutions, qui retournent dans les milieux naturels.

Ainsi encadré dans l'environnement naturel, le circuit économique d'échange de biens et de services contre du travail n'est qu'une partie des circuits de la matière qui parcourent la nature. Cette approche métabolique est présentée en 1969 de manière systématique par deux économistes, Robert Ayres et Allen Kneese, dans l'*American Economic Review*, la plus prestigieuse revue d'économie – cette nouvelle façon de voir l'économie naît donc bien au centre de la discipline. Intitulé « Consommation, production et externalités²¹⁴ », l'article conceptualise l'économie comme une machinerie qui déplace et transforme les matériaux. En tant que système, l'économie incorpore en entrée des matières premières et rejette en sortie des déchets.

Cette façon de voir modifie le regard porté sur la pollution, qui devient une conséquence inévitable du processus économique. Elle est une contrepartie des ressources nécessaires pour alimenter le processus de production. Pollution et consommation des matières premières ne sont donc que les deux faces d'une même médaille. Contrairement à l'approche standard qui voit dans la pollution un défaut périphérique du système d'allocation des ressources par les décisions individuelles et les prix, la pollution est centrale chez Ayres et Kneese parce qu'elle est inhérente à l'activité économique.

Les flux de matières qui entrent dans le système sont connus avec une bonne précision, puisque les prélèvements de ressources sont comptabilisés par les services statistiques. En suivant ces flux, Ayres et Kneese sont capables, en s'appuyant sur le principe de conservation de la masse, de quantifier ce qui sort du système économique. Ils estiment ainsi à deux milliards et demi de tonnes les matériaux transformés par l'économie américaine en 1965. Parmi ces matières premières figurent au premier rang les combustibles fossiles, intrants essentiels de la machine économique. Ayres et Kneese calculent ainsi que les deux tiers de la masse utilisée par l'économie américaine finissent dans l'atmosphère sous forme de dioxyde de carbone et de vapeur d'eau.

L'ampleur de ces rejets les amène à s'intéresser à leurs conséquences. Ils remarquent ainsi que l'augmentation du CO₂ dans l'atmosphère, directement liée à la combustion des énergies fossiles, pourrait, selon la science de l'époque, provoquer des changements climatiques affectant la Terre entière. Voilà qui, aujourd'hui, ne nous surprend guère. Mais, pour l'époque, le résultat n'est pas banal. Le changement climatique n'est étudié que par quelques personnes et une communauté de spécialistes ne se formera qu'une décennie plus tard. La mention du changement climatique, la première, à ma connaissance, dans un article d'économie, est ainsi une véritable prouesse. Qui plus est, elle ne résulte pas d'une coïncidence fortuite, d'une prescience ou d'une intuition, mais d'une analyse déductive rigoureusement conduite.

Envisager l'économie comme une partie d'un circuit de la matière conduit à s'intéresser aux masses les plus importantes qu'elle transporte, à leur origine et à leur destination. Rien qu'en regardant les flux qui traversent l'économie, en estimant les quantités en jeu et en évaluant leur nocivité, on peut raisonnablement repérer les dégâts que cause l'activité économique. La puissance de découverte est remarquable et la fécondité de la méthode doit être saluée. L'étude anticipe les problèmes qui se poseront dix à vingt ans plus tard, jusqu'à aujourd'hui.

La découverte précoce des conséquences climatiques de l'activité économique, en particulier de la combustion des énergies fossiles, doit incontestablement être portée au crédit de l'approche métabolique. Malheureusement, elle a été assez tôt marginalisée dans la discipline économique, après la publication du rapport du Club de Rome (1972), qui s'en inspirait. Les conclusions de ce rapport, défavorables à la croissance économique, ont en effet discrédité cette approche aux yeux de l'Économiste, qui lui a préféré des formalisations plus conciliantes avec la justification suprême du système économique.

Il serait bon de s'en inspirer à nouveau car ses vertus ne s'arrêtent pas à sa puissance heuristique. Elle permet aussi de contrer le schisme de réalité provoqué par le caractère irréel du discours économique. Elle encourage en effet à suivre les éléments chimiques qui parcourent le système productif : soit de l'amont vers l'aval, des matières premières extraites jusqu'à leur utilisation et leur mise au rebut ; soit de l'aval vers l'amont, des pollutions jusqu'aux usages qui les justifient et aux prélèvements de ressources dont elles sont la contrepartie. Elle est ainsi un mode d'enquête des relations économiques qui contraste singulièrement avec la pratique de l'Économiste. Face au changement climatique, l'Économiste raisonne dans un monde théorique, spécialement réordonné pour ne tenir compte que des caractéristiques du problème telles qu'il les perçoit. Il ne considère ainsi le système productif que sous l'angle des réductions et de leur coût, oubliant tout le reste. En revanche, l'approche métabolique des relations économiques, en retraçant l'origine des émissions, questionne non seulement les modes de production mais aussi les modes d'usage. Elle est un moyen d'ancrer la réflexion économique sur le changement climatique dans le concret et de quitter les sphères hautement stylisées du discours économique.

Voyons où nous mène cette remontée des filières. Les émissions de CO₂ ont pour contrepartie, comme Ayres et Kneese l'avaient découvert en 1969, la combustion des énergies fossiles, pétrole, gaz et charbon. Peut-on mettre en regard les quantités possibles d'émissions avec les quantités disponibles d'énergie fossile ?

Les climatologues ont pu calculer approximativement le nombre total de tonnes de CO₂ qu'il restait possible d'émettre à partir de 2010, pour garder une chance sur deux de rester en dessous d'un réchauffement de 2 °C : environ 1 800 milliards de tonnes (environ deux fois moins pour avoir quatre chances sur cinq).

Du côté des énergies fossiles, quels sont les stocks potentiels de CO₂ qui peuvent être relâchés dans l'atmosphère ? Brûler tout le pétrole connu et à découvrir produirait de 500 à 1 000 milliards de tonnes (la fourchette provient des incertitudes sur le montant total des ressources pétrolières), peut-être autant

pour les nouvelles formes de pétrole (huile de schiste et sables bitumineux). La combustion du gaz naturel engendrerait de 250 à 500 milliards de tonnes, et celle du charbon de 2 000 à 4 000 milliards de tonnes.

Au regard de ces chiffres, force est de constater qu'il y a plus d'énergie fossile qu'il n'est possible d'en brûler pour préserver le climat. Si toute l'énergie fossile était utilisée et rejetée sous forme de CO₂ dans l'atmosphère, le réchauffement climatique serait considérable. La principale contrainte qui pèse sur l'exploitation des énergies fossiles n'est pas une limite géologique de disponibilité mais une limite fixée par le climat²¹⁵. Et cela est vrai dès aujourd'hui et ne concerne pas uniquement des ressources futures, encore à découvrir. Rien qu'avec les réserves d'énergie fossile connues à ce jour, les émissions de CO₂ s'élèveraient à 2 900 milliards de tonnes.

L'approche métabolique amène ainsi à conclure que limiter le réchauffement climatique à 2 °C devrait conduire nécessairement à ne pas exploiter des gisements d'énergie fossile déjà connus : un tiers du pétrole, la moitié du gaz et les quatre cinquièmes du charbon, parmi les réserves actuelles, devront rester inexploités jusqu'en 2050²¹⁶.

Que vont faire les agents économiques face à ce qui est abondance et non rareté, face à ce trop-plein de pétrole et de charbon ? Les économistes ont à peine commencé à explorer les interactions entre les ressources fossiles et la préservation du climat²¹⁷, les comportements possibles des pays producteurs face à la non-exploitation d'une large partie des énergies fossiles disponibles, entre demande de compensation et course à l'extraction.

Ce sont les mouvements de la société civile²¹⁸ qui ont tiré les conséquences les plus spectaculaires de cette énergie fossile « incombustible ». Si des gisements connus devaient ne pas être exploités du fait des politiques de réduction des émissions, ces gisements, enregistrés comme des actifs dans les livres de compte des entreprises, ne rapporteraient en fait aucun revenu. Globalement, ces actifs seraient donc surévalués car tous ne pourraient pas être exploités pour rester sous les 2 °C. L'ONG britannique Carbon Tracker estime ainsi que deux tiers des actifs détenus par les entreprises énergétiques sont sans valeur²¹⁹.

Si le réchauffement est maintenu sous la barre des 2 °C, alors la valeur réelle de ces entreprises est très inférieure à leur valeur actuelle, telle qu'elle s'observe sur les marchés boursiers, car ceux-ci ne prennent pas en compte l'impossibilité d'exploiter tous les gisements détenus. Il y aurait donc une « bulle carbone » sur les valeurs énergétiques minières. Les ONG ont ainsi fait prendre conscience aux investisseurs du « risque » à détenir les actifs des compagnies extractrices, puisque ces actifs pourraient subir des dépréciations importantes.

Plus les politiques climatiques parviendront à diminuer les émissions de gaz à effet de serre, en économisant l'énergie, en transformant les modes de production, en changeant les manières de vivre, plus l'énergie fossile restera sous terre et plus les dépréciations d'actifs seront importantes, avec des conséquences en cascade pour les agents qui les détiennent. Le succès même de la lutte contre le changement climatique pourrait achever de déstabiliser un système financier mondial déjà bien fragilisé par des montagnes de dettes. Espérons que nous saurons dépasser les insuffisances du discours économique pour faire face avec lucidité à ce dilemme.

ACRONYMES

- CCNUCC** : Conférence-cadre des Nations unies pour le changement climatique.
COP : Conférence des parties prenantes à la CCNUCC (en anglais, Conference of the Parties).
GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.
MDP : Mécanisme de développement propre.
PIB : Produit intérieur brut.
ppm : Partie par million (mesure de la concentration du CO₂ dans l'atmosphère).
TIPP : Taxe intérieure sur les produits pétroliers.
TPPP : Taux de préférence pure pour le présent.

QUELQUES FAITS MARQUANTS

- 1907** *L'Évolution des mondes* de Svante Arrhénius.
1969 « Production, consumption, and externalities » d'Ayres et Kneese.
1972 Rapport du Club de Rome, « Limites à la croissance ».
1975 Premiers travaux de Nordhaus sur le changement climatique.
1983 Rapport Nierenberg, *Changing Climate : Report of the Carbon Dioxide Assessment Committee*.
1988 Création du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).
1992 Sommet de la Terre de Rio, signature de la Conférence-cadre des Nations unies sur le changement climatique (CCNUCC).
1994 Modèle DICE de Nordhaus, controverse entre Cline et Nordhaus sur le taux d'actualisation.
1995 Mandat de Berlin (COP 1) sur des objectifs quantifiés de réductions d'émissions.
1997 Signature du protocole de Kyoto (COP 3).
2003 Directive européenne créant le marché-carbone européen (EU ETS).
2005 Entrée en vigueur du protocole de Kyoto ; ouverture de l'EU ETS.
2007 Rapport Stern, nouvelle controverse sur le taux d'actualisation.
2009 Déclaration de Copenhague (COP 15).
2015 Accord de Paris (COP 21).

NOTES

1. Par « Économiste », j'entends l'archétype de l'économiste. Une définition plus précise sera donnée au chapitre 2.
2. Svante Arrhenius, *L'Évolution des mondes*, Paris, Ch. Béranger, 1910, p. 57.
3. Roger Revelle et Hans E. Suess, « Carbon dioxide exchange between atmosphere and ocean and the question of an increase of atmospheric CO₂ during the past decades », *Tellus*, 9, 1957, p. 19.
4. Pour une histoire de l'acquisition des données climatiques et des modélisations du climat qui conduisent à la découverte du réchauffement : Paul N. Edwards, *A Vast Machine : Computer Models, Climate Data, and the Politics of Global Warming*, Cambridge (Mass.), MIT Press, 2010.
5. Sebastian Vincent Grevsmühl, *La Terre vue d'en haut : l'invention de l'environnement global*, Paris, Seuil, 2014.
6. En témoignent les différents rapports commandés par l'administration américaine, ainsi le rapport Jason et le rapport Charney.
7. La suite se référera surtout au dernier rapport : IPCC [T. F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex et P. M. Midgley (dir.)], *Climate Change 2013 : The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge et New York, 2013, ci-après noté GIEC, AR5, WGI ; IPCC [C. B. Field, V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCracken, P. R. Mastrandrea et L. L. White (dir.)], *Climate Change 2014 : Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge et New York, 2014, ci-après GIEC, AR5, WGII ; IPCC [O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel et J. C. Minx (dir.)], *Climate Change 2014 : Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge et New York, 2014, ci-après noté GIEC, AR5, WGIII.
8. Il existe en français une excellente synthèse de la science du réchauffement climatique, avec ses méthodes et ses résultats : Catherine Jeandel et Rémy Mosseri (dir.), *Le Climat à découvert*, Paris, CNRS, 2011.
9. Ou parties par million, c'est-à-dire qu'il y avait 280 molécules de gaz carbonique sur un million de molécules de l'air.
10. Par rapport à la période 1951-1980, 0,87 °C selon les données de la NASA/GISS. Il faut ajouter environ 0,3 °C par rapport au niveau préindustriel.
11. GIEC, AR5, WGIII, p. 54 et p. 429.
12. Pour tenter de se représenter les climats futurs projetés, on peut leur chercher des analogues dans les climats actuels : Stéphane Hallegatte, Jean-Charles Hourcade et Philippe Ambrosi, « Using climate analogues for assessing climate change economic impacts in urban areas », *Climatic Change*, 82 (1-2), 2007, p. 47-60.
13. GIEC, AR5, WGII-B, p. 1280.
14. Nikolaos Christidis, Gareth S. Jones et Peter A. Stott, « Dramatically increasing chance of extremely hot summers since the 2003 European heatwave », *Nature Climate Change*, 5 (1), 2015, p. 46-50.
15. Dim Coumou et Stefan Rahmstorf, « A decade of weather extremes », *Nature Climate Change*, 2 (7), 2012, p. 491-496.
16. GIEC, AR5, WGII-A, IV.3.2.
17. Mark C. Urban, « Accelerating extinction risk from climate change », *Science*, 348 (6234), 2015, p. 571-573.
18. GIEC, AR5, WGII-A, p. 722-727.
19. GIEC, AR5, WGI, p. 46 et p. 100.
20. François Gemenne, *Géopolitique du climat : négociations, stratégies, impacts*, Paris, Armand Colin, 2015, chap. III.
21. Julien Jeanneney, « L'Atlantide : remarques sur la submersion de l'intégralité du territoire d'un État », *Revue générale de droit international public*, 118 (1), 2014, p. 95-130.
22. World Bank, « Turn down the heat », Washington, 2012.
23. R. B. Alley, J. Marotzke, W. D. Nordhaus, J. T. Overpeck, D. M. Peteet, R. A. Pielke, R. T. Pierrehumbert, P. B. Rhines, T. F. Stocker, L. D. Talley et J. M. Wallace, « Abrupt climate change », *Science*, 299 (5615), 2003, p. 2005-2010.
24. T. M. Lenton, H. Held, E. Kriegler, J. W. Hall, W. Lucht, S. Rahmstorf et H. J. Schellnhuber, « Tipping elements in the Earth's climate system », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105 (6), 2008, p. 1786-1793 ; Timothy M. Lenton, « Beyond 2 °C : Redefining dangerous climate change for physical systems », *Wiley Interdisciplinary Reviews : Climate Change*, 2 (3), 2011, p. 451-461.
25. Pour une présentation des négociations, voir Stefan Cihan Aykut et Amy Dahan-Dalmédico, *Gouverner le climat ? 20 ans de*

négociations internationales, Paris, Presses de Sciences Po, 2014.

26. Article 3.1 du protocole de Kyoto.
27. Pour une évaluation des effets des contributions nationales sur la trajectoire d'émissions et le réchauffement, voir UNEP, « The emissions gap report », United Nations Environment Program, Nairobi, 2015.
28. Jean-Paul Maréchal, *Chine-USA : le climat en jeu*, Paris, Choiseul, 2011.
29. Une démarche approchante se retrouve dans : Ivar Ekeland, *Le Syndrome de la grenouille : l'économie et le climat*, op. cit., ainsi que Olivier Godard, « La discipline économique face à la crise de l'environnement : partie de la solution ou partie du problème ? », in Jean-Philippe Touffut (dir.), *Changement de climat, changement d'économie ?*, Albin Michel, Paris, 2010, p. 19-65.
30. Pierre Bourdieu, « Le champ économique », *Actes de la recherche en sciences sociales*, 119 (1), 1997, p. 48.
31. Michel Houellebecq, *La Carte et le Territoire*, Paris, Flammarion, 2010, p. 328.
32. Marion Fourcade, Étienne Ollion et Yann Algan, « The superiority of economists », *The Journal of Economic Perspectives*, 29 (1), 2015, p. 89-113.
33. M. S. Morgan et M. Rutherford, « American economics : The character of the transformation », *History of Political Economy*, 30 (supplément), 1998, p. 1-26 ; Michel Armatte, « Les sciences économiques reconfigurées par la *pax americana* », in Amy Dahan et Dominique Pestre (dir.), *Les Sciences pour la guerre : 1940-1960*, Paris, Éditions de l'EHESS, 2004, p. 129-173.
34. Richard Whitley, « The structure and context of economics as a scientific field », in Warren J. Samuels (dir.), *Research in the History of Economic Thought and Methodology : A Research Annual, volume 4*, Greenwich, Londres, JAI Press, 1986, p. 179-209.
35. Sur l'importance des pairs dans la compétition scientifique, voir Pierre Bourdieu, « Le champ scientifique », *Actes de la recherche en sciences sociales*, 2 (2), 1976, p. 88-104.
36. Pauline Huet, « Émergence et structuration de l'économie des changements climatiques (1975-2013). Analyse socio-historique d'un nouveau domaine de recherche », thèse de doctorat, Montréal, Paris, université de Montréal-EHESS, 2015. Ce travail de profondeur contient de nombreuses informations sur le parcours institutionnel des chercheurs, leur position dans le champ scientifique et les relations qu'ils entretiennent.
37. La différence de perception entre les participants internes d'une théorie, qui se reposent sur le savoir, et les discutants externes, qui se fondent souvent sur l'image qu'il produit, engendre de nombreuses incompréhensions, des accusations réciproques de distorsion et pour finir un dialogue de sourds. Pour un exemple à l'intérieur des sciences sociales, voir Yves Gingras, « Une controverse entre sociologues des sciences : pourquoi les "constructivistes" ne se comprennent plus », in Yves Gingras (dir.), *Controverses. Accords et désaccords en sciences humaines et sociales*, Paris, CNRS Éditions, 2014, p. 245-271, qui étudie le rôle de la structure argumentative d'un texte dans sa réception, donc dans l'image qu'il peut produire.
38. Sur la nécessité d'élargir la focale au-delà du cercle universitaire pour comprendre les effets produits par la discipline économique, voir Mariana Heredia, *À quoi sert un économiste : enquête sur les nouvelles technologies de gouvernement*, Paris, La Découverte, 2014.
39. Frédéric Lebaron, *La Croyance économique : les économistes entre science et politique*, Paris, Seuil, 2000, chap. v.
40. Un pendant positif consisterait à défendre un « bon usage » de l'économie. Voir Gilles Rotillon, « Du bon usage des modèles théoriques en économie », *Revue économique*, 66 (2), 2015, p. 449-458 ; Pierre-Noël Giraud, *L'Homme inutile : du bon usage de l'économie*, Paris, Odile Jacob, 2015. Il est significatif que le bon usage proposé par les deux auteurs ne corresponde pas du tout à la pratique effective des économistes.
41. Allan Gibbard et Hal R. Varian, « Economic models », *The Journal of Philosophy*, 75 (11), 1978, p. 664-677.
42. John Kenneth Galbraith, *L'Ère de l'opulence*, Paris, Calmann-Lévy, 1961 ; *id.*, *Les Mensonges de l'économie : vérité pour notre temps*, Paris, Grasset, 2004.
43. Frédéric Lebaron, *La Croyance économique...*, op. cit., en particulier chap. IV et V.
44. Louis Dumont, *Homo aequalis : genèse et épanouissement de l'idéologie économique*, Paris, Gallimard, 1977.
45. Gunnar Myrdal, *The Political Element in the Development of Economic Theory*, Londres, Routledge & Kegan Paul, 1953.
46. Albert O. Hirschman, *Les Passions et les Intérêts : justifications politiques du capitalisme avant son apogée*, Paris, PUF, 1980.
47. Christian Laval, *L'Homme économique : essai sur les racines du néolibéralisme*, Paris, Gallimard, 2007.
48. Pierre Rosanvallon, *Le Capitalisme utopique : histoire de l'idée de marché*, Paris, Seuil, 3^e éd., 1999.
49. Karl Polanyi, *La Grande Transformation : aux origines politiques et économiques de notre temps*, Paris, Gallimard, 1983.
50. Sur le climato-scepticisme, ses modes d'action et son contexte politique (voir les paragraphes qui suivent) : Naomi Oreskes et Erik M. Conway, *Les Marchands de doute : ou comment une poignée de scientifiques ont masqué la vérité sur des enjeux de société tels que le tabagisme et le réchauffement climatique*, Paris, Le Pommier, 2012 ; Peter J. Jacques, Riley E. Dunlap et Mark Freeman, « The organisation of denial : Conservative think tanks and environmental scepticism », *Environmental Politics*, 17 (3), 2008, p. 349-385 ; Aaron M. McCright et Riley E. Dunlap, « Defeating Kyoto : The conservative movement's impact on US climate change policy », *Social Problems*, 50 (3), 2003, p. 348-373 ; Aaron M. McCright et Riley E. Dunlap, « Anti-reflexivity : The

- American conservative movement's success in undermining climate science and policy », *Theory, Culture & Society*, 27 (2-3), 2010, p. 100-133.
51. Ce fut le cas du chercheur Willie Soon : Suzanne Goldenberg, « Work of prominent climate change denier was funded by energy industry », *The Guardian*, 21 février 2015. Sur Exxon Mobil, voir l'enquête du site Inside Climate News, <http://insideclimatenews.org/content/Exxon-The-Road-Not-Taken>.
 52. Suzanne Goldenberg, « Secret funding helped build vast network of climate denial thinktanks », *The Guardian*, 14 février 2013, ainsi que Robert J. Brulle, « Institutionalizing delay : foundation funding and the creation of U.S. climate change counter-movement organizations », *Climatic Change*, 122 (4), 2014, p. 681-694, pour une analyse des structures de financement.
 53. Dans une déclaration faite le 2 août 2012 à la radio Voice of Christian Youth America lors de la promotion de son ouvrage *Le grand canular : comment la conspiration du réchauffement climatique menace notre futur*.
 54. Naomi Oreskes et Erik M. Conway (*Les Marchands de doute...*, *op. cit.*) ont insisté sur l'importance du fondamentalisme de marché pour comprendre la genèse et la force du climato-scepticisme. Pour la France, voir Olivier Godard, « De l'imposture au sophisme, la science du climat vue par Claude Allègre, François Ewald et quelques autres », *Esprit*, 2010, p. 26-43. Voir Stephan Lewandowsky, Klaus Oberauer et Gilles E. Gignac, « NASA faked the Moon landing – therefore, (climate) science is a hoax : An anatomy of the motivated rejection of science », *Psychological Science*, 24 (5), 2013, p. 622-633, pour une étude statistique.
 55. Kenneth J. Arrow et Gérard Debreu, « Existence of an equilibrium for a competitive economy », *Econometrica*, 22 (3), 1954, p. 265-290.
 56. André Orléan, *L'Empire de la valeur*, Paris, Seuil, 2011, chap. II, « L'objectivité marchande ».
 57. Andreu Mas-Colell, Michael Dennis Whinston et Jerry R Green, *Microeconomic Theory*, New York, Oxford University Press, 1995, p. 549, ma traduction.
 58. On trouve pour la première fois mention de cette double nature du discours économique dans Jacques Attali et Marc Guillaume, *L'Anti-économique*, Paris, PUF, 1974, p. 13.
 59. Le facteur 4 est par exemple inscrit dans la loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement du 3 août 2009. Le paquet énergie-climat ou objectifs 20-20-20 a été approuvé par l'Union européenne en mars 2007, les directives correspondantes sont adoptées en avril 2009.
 60. James Hansen, Makiko Sato, Pushker Kharecha, David Beerling, Robert Berner, Valerie Masson-Delmotte, Mark Pagani, Maureen Raymo, Dana L. Royer et James C. Zachos, « Target atmospheric CO₂ : Where should humanity aim ? », *The Open Atmospheric Science Journal*, 2 (1), 2008, p. 217-231.
 61. On trouvera une histoire détaillée de la cible des 2 °C dans Béatrice Cointe, Paul-Alain Ravon et Emmanuel Guérin. « 2 °C : The history of a policy-science nexus », IDDRI Working Paper, n° 19/11, 2011 et Samuel Randalls, « History of the 2 °C climate target », *Wiley Interdisciplinary Reviews : Climate Change*, 1 (4), 2010, p. 598-605. Sur la difficulté à respecter les 2 °C, voir Céline Guivarch et Stéphane Hallegatte, « 2 °C or not 2 °C ? », *Global Environmental Change*, 23 (1), 2013, p. 179-192.
 62. Dans un tableau récapitulatif de son quatrième rapport (2007), le GIEC indique ainsi que 2 °C à long terme est le minimum de réchauffement que l'on peut atteindre, si les émissions décroissent dès les années 2000, voir GIEC, AR4, WGIII, table TS.2, p. 39. Si, dans le cinquième rapport (2014), il est encore possible de rester en dessous de 2 °C en 2100, c'est surtout parce que les modèles ont fait une large place aux « émissions négatives », qui retirent du carbone de l'atmosphère (en plus d'un changement de la date à laquelle la hausse de température est considérée), voir GIEC, AR5, WGIII, p. 52.
 63. Voir le débat orchestré par les climato-sceptiques sur la prétendue pause du réchauffement après l'année exceptionnellement chaude de 1998 : GIEC, AR5, WGI, p. 61-63.
 64. Concernant les évaluations de coûts, on consultera les rapports du troisième groupe de travail du GIEC, en particulier le chapitre X en 1995, le chapitre VIII en 2001, le chapitre III en 2007 et enfin le chapitre VI en 2014. Les références citées dans ces chapitres présentent les modèles d'évaluation évoqués ici.
 65. Sur le rôle des économistes de l'énergie dans l'économie du changement climatique : Pauline Huet, *op. cit.*, I.1.2.
 66. Pour une introduction aux enjeux de la modélisation de la macroéconomie et de l'énergie, voir Frédéric Ghersi et Jean-Charles Hourcade, « Macroeconomic consistency issues in E3 modeling : The continued fable of the elephant and the rabbit », *The Energy Journal*, 27, 2006, p. 39-61 ; Renaud Crassous, « Modéliser le long terme dans un monde de second rang : application aux politiques climatiques », thèse de doctorat, Paris, École d'agronomie de Paris, 2008.
 67. T. M. L. Wigley, R. Richels et J. A. Edmonds, « Economic and environmental choices in the stabilization of atmospheric CO₂ concentrations », *Nature*, 379 (6562), 1996, p. 240-243 ; Minh Ha-Duong, Michael J. Grubb et Jean-Charles Hourcade, « Influence of socioeconomic inertia and uncertainty on optimal CO₂-emission abatement », *Nature*, 390 (6657), 1997, p. 270-273.
 68. C. D. Kolstad, « Fundamental irreversibilities in stock externalities », *Journal of Public Economics*, 60 (2), 1996, p. 221-233.
 69. Jean-Charles Hourcade, « Précaution et approche séquentielle de la décision face aux risques climatiques de l'effet de serre », in Olivier Godard (dir.), *Le Principe de précaution dans la conduite des affaires humaines*, Paris, Éditions MSH, 1997, p. 259-293.
 70. Voir Gerhard Petschel-Held, Hans-Joachim Schellnhuber, Thomas Bruckner, Ferenc L. Tóth et Klaus Hasselmann, « The tolerable windows approach : Theoretical and methodological foundations », *Climatic Change*, 41 (3-4), 1999, p. 303-331 ; Thomas Bruckner et Kirsten Zickfeld, « Inverse integrated assessment of climate change : The guardrail approach », Berlin, 2008.

71. GIEC, AR5, WGIII, chap. VI.
72. Voir les discussions sur le double dividende, par exemple Lawrence H. Goulder, « Environmental taxation and the double dividend : A reader's guide », *International Tax and Public Finance*, 2 (2), 1995, p. 157-183.
73. GIEC, AR5, WGIII, encadré 3.10, p. 247-248.
74. GIEC, AR5, WGIII, VI.6.
75. Thomas C. Schelling, « Climatic change : Implications for welfare and policy », in William Nierenberg (dir.), *Changing Climate : Report of the Carbon Dioxide Assessment Committee*, National Academies Press, 1983, p. 449-482.
76. Naomi Oreskes, Erik M. Conway et Matthew Shindell, « From chicken little to Dr. Pangloss : William Nierenberg, global warming, and the social deconstruction of scientific knowledge », *Historical Studies in the Natural Sciences*, 38 (1), 2008, p. 109-152.
77. Pauline Huet, *op. cit.*, IV.5.
78. Clive Hamilton, *Les Apprentis sorciers du climat. Raisons et déraison de la géoingénierie*, Paris, Seuil, 2013.
79. Thomas C. Schelling, « Un faisceau d'incertitudes », in Jean-Philippe Touffut (dir.), *Changement de climat..., op. cit.*, p. 67-84.
80. Thomas C. Schelling, « Intergenerational discounting », *Energy Policy*, 23 (4-5), 1995, p. 395-401 ; Richard S. J. Tol, « Emission abatement versus development as strategies to reduce vulnerability to climate change : an application of FUND », *Environment and Development Economics*, 10 (5), 2005, p. 615-629.
81. Ian W. R. Martin et Robert S. Pindyck, « Averting catastrophes : The strange economics of Scylla and Charybdis », *American Economic Review*, 105 (10), 2015, p. 2947-2985.
82. Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jørgen Randers et William W. Behrens III, « Rapport sur les limites à la croissance », in *Halte à la croissance ?*, Paris, Fayard, 1972, p. 131-304.
83. Voir William D. Nordhaus, « World dynamics : Measurement without data », *The Economic Journal*, 83 (332), 1973, p. 1156-1183 et William D. Nordhaus, « Resources as a constraint on growth », *American Economic Review*, 64 (2), 1974, p. 22-26.
84. Pauline Huet, *op. cit.*, I.1.1.
85. William D. Nordhaus, « Economic growth and climate : The carbon dioxide problem », *American Economic Review*, 67 (1), 1977, p. 341-346.
86. *Id.*, « How fast should we graze the global commons ? », *American Economic Review*, 72 (2), 1982, p. 242-246.
87. *Id.*, « An optimal transition path for controlling greenhouse gases », *Science*, 258 (5086), 1992, p. 1315-1319 et *Managing the Global Commons : The Economics of Climate Change*, Cambridge (Mass.), MIT Press, 1994.
88. Voir David Cass, « Optimum growth in an aggregative model of capital accumulation », *The Review of Economic Studies*, 32 (3), 1965, p. 233-240 ; Tjalling C. Koopmans, « Appendix to "On the concept of optimal economic growth" », *Cowles Foundation Discussion Papers*, 1963.
89. Alan S. Manne et Richard G. Richels, *Buying Greenhouse Insurance : The Economic Costs of Carbon Dioxide Emission Limits*, Cambridge, (Mass.) MIT Press, 1992.
90. Richard S. J. Tol, « On the optimal control of carbon dioxide emissions : An application of FUND », *Environmental Modeling & Assessment*, 2 (3), 1997, p. 151-163.
91. Erica L. Plambeck, Chris Hope et John Anderson, « The Page95 model : Integrating the science and economics of global warming », *Energy Economics*, 19 (1), 1997, p. 77-101.
92. Samuel Randalls, « Optimal climate change : Economics and climate science policy histories (from heuristic to normative) », *Osiris*, 26 (1), 2011, p. 224-242.
93. Le même mouvement, plus ou moins prononcé, s'observe dans d'autres domaines. Voir l'utilisation de l'analyse coût-bénéfice dans la politique de l'eau aux États-Unis, Theodore M. Porter, *Trust in Numbers : The Pursuit of Objectivity in Science and Public Life*, Princeton (N. J.), Princeton University Press, 1995, chap. VII, particulièrement p. 186-189.
94. Jacques Weber, « L'évaluation contingente : les valeurs ont-elles un prix ? », in Meriem Bouamrane, Martine Antona, R. Barbault et Marie-Christine Cornier-Salem (dir.), *Rendre possible : Jacques Weber, itinéraire d'un économiste passe-frontières*, Versailles, Montpellier, Éditions Quae, IRD éditions, 2013, p. 231-240 ; Bernard Chevassus-au Louis, « Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes : contribution à la décision publique », Centre d'analyse stratégique, Paris, 2009. On pourra aussi se reporter au numéro spécial d'*Ecological Economics*, 25 (1), 1998, qui fait suite à la célèbre publication de R. Costanza, R. d'Arge, R. De Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. O'Neill, J. Paruelo *et al.*, « The value of the world's ecosystem services and natural capital », *Nature*, 387 (6630), 1997, p. 253-260.
95. William D. Nordhaus, « To slow or not to slow : The economics of the greenhouse effect », *The Economic Journal*, 101 (407), 1991, p. 920-937. Voir également Samuel Fankhauser, « Global warming damage costs : Some monetary estimates », CSERGE-GEC Working Paper, 92-29, 1992 ou Richard S. J. Tol, « Estimates of the damage costs of climate change. Part 1 : Benchmark Estimates », *Environmental and Resource Economics*, 21 (1), 2002, p. 47-73.
96. Robert Mendelsohn, Wendy Morrison, Michael E. Schlesinger et Natalia G. Andronova, « Country-specific market impacts of climate change », *Climatic Change*, 45 (3-4), 2000, p. 553-569 Robert Mendelsohn, « Measuring climate impacts with cross-sectional analysis », *Climatic Change*, 81 (1), 2005, p. 1-7.

97. Pour une recension de ces travaux, Melissa Dell, Benjamin F. Jones et Benjamin A. Olken, « What do we learn from the weather ? The new climate-economy literature », *Journal of Economic Literature*, 52 (3), 2014, p. 740-798.
98. Pour une critique déjà ancienne mais toujours actuelle de cette « hypothèse ergodique » : Stephen H. Schneider, « Integrated assessment modeling of global climate change : Transparent rational tool for policy making or opaque screen hiding value-laden assumptions ? », *Environmental Modeling & Assessment*, 2 (4), 1997, p. 239-240.
99. James Hansen, Makiko Sato et Reto Ruedy, « Perception of climate change », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109 (37), 2012, p. E2415-E2423.
100. Voir les recensions suivantes : Samuel Fankhauser, « The economic costs of global warming damage : A survey », *Global Environmental Change*, 4 (4), 1994, p. 301-309 ; Richard S. J. Tol, « The economic effects of climate change », *The Journal of Economic Perspectives*, 23 (2), 2009, p. 29-51 et *id.*, « Correction and update : The economic effects of climate change », *The Journal of Economic Perspectives*, 28 (2), 2014, p. 221-225 ; Robert Mendelsohn, « Economic estimates of the damages caused by climate change », in John S. Dryzek, Richard B. Norgaard et David Schlosberg (dir.), *Oxford Handbook of Climate Change and Society*, Oxford, Oxford University Press, 2011, p. 177-189.
101. Melissa Dell, Benjamin F. Jones et Benjamin A. Olken, « Temperature shocks and economic growth : Evidence from the last half century », *American Economic Journal : Macroeconomics*, 4 (3), 2012, p. 66-95.
102. Nicholas H. Stern, *Stern Review : The Economics of Climate Change*, vol. 30, Londres, HM Treasury, 2006.
103. Nicholas H. Stern, *Stern Review : The Economics of Climate Change*, *op. cit.*, chap. VI et en particulier p. 159.
104. Lawrence H. Summers, « Demand side secular stagnation », *American Economic Review*, 105 (5), 2015, p. 60-65 ; Robert J. Gordon, « Secular stagnation : A supply-side view », *American Economic Review*, 105 (5), 2015, p. 54-59 ; Barry Eichengreen, « Secular stagnation : The long view », *American Economic Review*, 105 (5), 2015, p. 66-70.
105. Richard S. J. Tol, « Le changement climatique n'est pas un problème important pour le XXI^e siècle, entretien », *Books*, 75, 2016, p. 14.
106. Collectif, *Crime climatique, stop ! L'appel de la société civile*, Paris, Seuil, 2015, p. 53.
107. William D. Nordhaus, « Expert opinion on climatic change », *American Scientist*, 82 (1), 1994, p. 45-51.
108. Pour une introduction à ces questions, Catherine Larrère, *Les Philosophies de l'environnement*, Paris, PUF, 1997 et Hicham-Stéphane Afeissa (dir.), *Éthique de l'environnement : nature, valeur, respect*, Paris, Vrin, 2007.
109. En se fondant sur des travaux de Peter Sloterdijk (*Écumes. Sphères III*), le philosophe Bruno Latour a insisté sur l'importance de l'explicitation, voir Bruno Latour, « A cautious Prometheus ? A few steps toward a philosophy of design », *Networks of Design : Annual International Conference of the Design History Society*, p. 2-10, Cornwall, Universal Publishers, 2008. On peut réinterpréter en ces termes la prolifération de ce que les économistes appellent des externalités : ce n'est rien d'autre que la révélation d'interdépendances, qui rendent caduques les principes usuels du calcul économique. Voir Karl William Kapp, *The Social Costs of Private Enterprise*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press, 1950.
110. Kurt M. Campbell (dir.), *Climatic Cataclysm : The Foreign Policy and National Security Implications of Climate Change*, Washington DC, Brookings Institution Press, 2008. Nordhaus considère au contraire qu'il s'agit d'un événement isolé : William D. Nordhaus, « The economics of hurricanes and implications of global warming », *Climate Change Economics*, 1 (1), 2010, p. 1-20. Cette divergence est une illustration supplémentaire du hiatus dont traite ce chapitre.
111. Francesca De Châtel, « The role of drought and climate change in the syrian uprising : Untangling the triggers of the Revolution », *Middle Eastern Studies*, 50 (4), 2014, p. 521-535.
112. Thucydide, *La Guerre du Péloponnèse*, III, 81-85.
113. Harald Welzer, *Les Guerres du climat, pourquoi on tue au XXI^e siècle*, Paris, Gallimard, 2009.
114. Richard L. Revesz, Peter H. Howard, Kenneth Arrow, Lawrence H. Goulder, Robert E. Kopp, Michael A. Livermore, Michael Oppenheimer et Thomas Sterner, « Global warming : Improve economic models of climate change », *Nature*, 508 (7495), 2014, p. 173.
115. Nicholas Stern, « The structure of economic modeling of the potential impacts of climate change : Grafting gross underestimation of risk onto already narrow science models », *Journal of Economic Literature*, 51 (3), 2013, p. 838-859 ; *id.*, « Economics : Current climate models are grossly misleading », *Nature*, 530 (7591), 2016, p. 407-409.
116. Par exemple William D. Nordhaus, *Managing the Global Commons...*, *op. cit.*, p. 59.
117. Voir le numéro spécial sur le projet Laccave, *Journal international des sciences de la vigne et du vin*, 2014.
118. Samuel Fankhauser, « Global warming damage costs... », art. cit, p. 16-17. Richard S. J. Tol, « Estimates of the damage costs of climate change. Part 1 : benchmark estimates », *Environmental and Resource Economics*, 21 (1), 2002, p. 59-61.
119. William D. Nordhaus et Joseph Boyer, *Warming the World : Economic Models of Global Warming*, Cambridge (Mass.), MIT Press, 2000, p. 82-85.
120. William D. Nordhaus, « Discounting in economics and climate change : An editorial comment », *Climatic Change*, 37 (2), 1997, p. 322, ma traduction.

121. GIEC, AR4, WGIII, chap. III, p. 232.
122. Michaël Thompson, « Surprises from systems, natural and cultural », in Jacques Theys (dir.), *Environnement, science et politique. Volume 2*, Paris, GERMES, 1991, p. 489-496.
123. Sur les effondrements de civilisation, voir Joseph A. Tainter, *The Collapse of Complex Societies*, Cambridge, Cambridge University Press, 1988 et Jared M. Diamond, *Effondrement. Comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie*, Paris, Gallimard, 2009. Pour un scénario crédible d'effondrement des sociétés modernes, voir Naomi Oreskes et Erik M. Conway, *L'effondrement de la civilisation occidentale : un texte venu du futur*, Paris, Les liens qui libèrent, 2014 et Pablo Servigne et Raphaël Stevens, *Comment tout peut s'effondrer : petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes*, Paris, Seuil, 2015.
124. Partant des travaux de René Girard sur le mimétisme, Jean-Pierre Dupuy a traité avec brio cette question des relations entre violence et économie. Voir Paul Dumouchel et Jean-Pierre Dupuy, *L'Enfer des choses : René Girard et la logique de l'économie*, Paris, Seuil, 1979 ; Jean-Pierre Dupuy, *Introduction aux sciences sociales : logique des phénomènes collectifs*, Paris, Ellipses, 1992 et *id.*, *L'Avenir de l'économie : sortir de l'économystification*, Paris, Flammarion, 2012.
125. On trouvera une présentation de l'actualisation dans n'importe quelle introduction de premier cycle à l'économie. Dans le contexte du changement climatique, on consultera Partha Dasgupta, « Discounting climate change », *Journal of Risk and Uncertainty*, 37 (2-3), 2008, p. 141-169 et Geoffrey Heal, « The economics of climate change : A post-Stern perspective », *Climatic Change*, 96 (3), 2009, p. 275-297.
126. Le raisonnement suppose donc que le taux auquel on place et le taux auquel on emprunte sont les mêmes (ce qui en pratique n'arrive pas), c'est-à-dire des marchés de capitaux parfaits, comme il sera expliqué *infra*.
127. Nommée d'après la contribution de Frank P. Ramsey, « A mathematical theory of saving », *The Economic Journal*, 38 (152), 1928, p. 543-559, elle date en fait des théories de la croissance optimale des années 1960.
128. Voir Peter Miller, « The margins of accounting », in Michel Callon (dir.), *The Laws of Market*, Oxford, Blackwell Publishers, 1998, p. 174-193 et Liliana Doganova, « Décomposer le futur », *Sociétés contemporaines*, 93 (1), 2014, p. 67-87, pour la résistible ascension de l'actualisation dans les pratiques.
129. Au moment où Nordhaus se lance dans l'analyse coût-bénéfice, un volume touffu fait le point des problèmes soulevés par l'application de l'actualisation à la planification énergétique : Robert C. Lind (dir.), *Discounting for Time and Risk in Energy Policy*, Washington, Resources for the Future, 1982. Ils se retrouveront tous dans le cas du changement climatique.
130. William R. Cline, *The Economics of Global Warming*, Washington, Institute for International Economics, 1992.
131. Deux problèmes distincts se posent : le taux d'intérêt sans risque est beaucoup plus bas que ce que dit la théorie, et l'écart entre le taux d'intérêt sans risque et avec risque (la prime de risque) est plus important ; Narayana R. Kocherlakota, « The equity premium : It's still a puzzle », *Journal of Economic Literature*, 34 (1), 1996, p. 42-71.
132. Pour une discussion de l'actualisation par William D. Nordhaus, *Managing the Global Commons...*, *op. cit.*, voir p. 121-135, et spécifiquement p. 131-132 pour la différence avec Cline, ma traduction.
133. Nicholas H. Stern, *Stern Review : The Economics of Climate Change*, *op. cit.*
134. Voir ainsi les contributions de Partha Dasgupta, « The Stern review's economics of climate change », *National Institute Economic Review*, 199, 2007, p. 4-7 ; William D. Nordhaus, « A review of the Stern Review on the Economics of Climate Change », *Journal of Economic Literature*, 45 (3), 2007, p. 686-702 ; Martin L. Weitzman, « A review of the Stern Review on the Economics of Climate Change », *Journal of Economic Literature*, 45 (3), 2007, p. 703-724 ; Robert Mendelsohn, « Is the Stern Review an economic analysis ? », *Review of Environmental Economics and Policy*, 2 (1), 2008, p. 45-60 ou Gary W. Yohe et Richard S. J. Tol, « The Stern review : Implications for climate change », *Environment : Science and Policy for Sustainable Development*, 49 (2), 2007, p. 36-43.
135. Étienne Espagne, Baptiste Perrissin Fabert, Antonin Pottier, Franck Nadaud et Patrice Dumas, « Disentangling the Stern/Nordhaus controversy : Beyond the discounting clash », FEEM Working Paper, 2012 met ainsi en avant le rôle méconnu joué par les coûts de réduction des émissions dans les évaluations de Stern.
136. Shane Frederick, George Loewenstein et Ted O'Donoghue, « Time discounting and time preference : A critical review », *Journal of Economic Literature*, 40 (2), 2002, p. 351-401.
137. Voir Maik T. Schneider, Christian P. Traeger et Ralph Winkler, « Trading off generations : Equity, discounting, and climate change », *European Economic Review*, 56 (8), 2012, p. 1621-1644, qui montre l'équivalence entre un modèle à agent représentatif à durée de vie infinie et un modèle à générations imbriquées, et les conséquences sur le choix du taux d'actualisation.
138. Voir Michael J. Sandel, *What Money Can't Buy : The Moral Limits of Markets*, Londres, New York, Allen Lane, 2012, qui réhabilite les files d'attente comme instrument d'allocation, par rapport au marché et aux prix.
139. Amartya Kumar Sen, « On optimising the rate of saving », *The Economic Journal*, 71 (283), 1961, p. 479-496.
140. Thomas C. Schelling, *La Tyrannie des petites décisions*, Paris, PUF, 1980, p. 25-26.
141. Jean Tirole note ainsi qu'en l'absence de système complet de marchés à terme et de marché financier parfait, les taux d'intérêt observés n'ont aucun caractère normatif ; Jean Tirole, « Taux d'actualisation et optimum second », *Revue économique*, 32 (5), 1981, p. 829.

142. Voir par exemple William D. Nordhaus, *Managing the Global Commons...*, *op. cit.* ; *id.*, *A Question of Balance*, Londres, Yale University Press, 2008 ou Richard S. J. Tol, « On the optimal control of carbon dioxide emissions : an application of FUND », art. cit., p. 151-163.
143. William D. Nordhaus et Joseph G. Boyer, « Requiem for Kyoto : An economic analysis of the Kyoto protocol », *The Energy Journal*, 20, 1999, p. 93-130.
144. Richard S. J. Tol, « Kyoto, efficiency, and cost-effectiveness : Applications of FUND », *The Energy Journal*, 20, 1999, p. 131-156, ma traduction.
145. Robert Mendelsohn, « Economic estimates of the damages caused by climate change », in John S. Dryzek, Richard B. Norgaard et David Schlosberg (dir.), *Oxford Handbook of Climate Change and Society*, Oxford, Oxford University Press, 2011, p. 186, ma traduction.
146. Voir Simon Dietz et Nicholas Stern, « Endogenous growth, convexity of damage and climate risk : How Nordhaus' framework supports deep cuts in carbon emissions », *The Economic Journal*, 125 (583), 2015, p. 574-620 pour une modification des paramètres et des formes fonctionnelles produisant ces effets.
147. Christian Azar, « Are optimal CO₂ emissions really optimal ? », *Environmental and Resource Economics*, 11 (3-4), 1998, p. 301-315.
148. Martin L. Weitzman, « On modeling and interpreting the economics of catastrophic climate change », *Review of Economics and Statistics*, 91 (1), 2009, p. 1-19 ; *id.*, « Fat-tailed uncertainty in the economics of catastrophic climate change », *Review of Environmental Economics and Policy*, 5 (2), 2011, p. 275-292.
149. William D. Nordhaus, « The economics of tail events with an application to climate change », *Review of Environmental Economics and Policy*, 5 (2), 2011, p. 240-257 ; Robert S. Pindyck, « Fat tails, thin tails, and climate change policy », *Review of Environmental Economics and Policy*, 5 (2), 2011, p. 258-274.
150. Dominique Pestre, « La mise en économie de l'environnement comme règle : entre théologie économique, pragmatisme et hégémonie politique », *Ecologie & Politique*, 52, 2016, p. 19-44. Cet article montre que la domination du discours économique sur les instruments de marché ne s'est pas traduite dans la réalité des mesures antipollution, celles-ci restant principalement des mesures administratives.
151. Pour une comparaison des deux instruments : Martin L. Weitzman, « Prices vs. quantities », *The Review of Economic Studies*, 41 (4), 1974, p. 477-491 ; Lawrence H. Goulder et Andrew R. Schein, « Carbon taxes versus cap and trade : a critical review », *Climate Change Economics*, 4 (3), 2013, 1350010.
152. William D. Nordhaus, *A Question of Balance*, Londres, Yale University Press, 2008, p. 14.
153. Roger Guesnerie, *Kyoto et l'économie de l'effet de serre*, Paris, La Documentation française, 2003, rapport au CAE, p. 62.
154. Jean Tirole, *Politique climatique : une nouvelle architecture internationale*, Paris, La Documentation française, 2009, rapport au CAE, p. 18.
155. Thorstein Veblen, « Why is economics not an evolutionary science ? », *The Quarterly Journal of Economics*, 12 (4), 1898, p. 389 ; traduction française : Thorstein Corei, *L'Économie institutionnaliste : les fondateurs*, Economica, Paris, 1995.
156. Donella H. Meadows, *Thinking in Systems : A Primer*, White River Junction (Vt), Chelsea Green Pub, 2008, p. 109.
157. De manière théorique, cela s'appelle les investissements de forme nécessaires pour créer un marché et la marchandise qui lui correspond, cf. Laurent Thévenot, « Les investissements de forme », *Cahiers du centre d'études de l'emploi*, 29, 1985, p. 21-71. Sur l'organisation de la filière du bâtiment pour faciliter la rénovation thermique, voir Olivier David et Adeline Fabre, *Les Économies d'énergie dans l'habitat existant : une opportunité si difficile à saisir ?*, Paris, Presses de l'École des mines de Paris, 2007.
158. GIEC, AR5, WGIII, chap. VIII.
159. Thomas Sterner, « Environmental tax reform : The Swedish experience », *European Environment*, 4 (6), 1994, p. 20-25 ; Katrin Millock, « La future fiscalité européenne et nationale sur l'énergie : une nouvelle révolution économique et fiscale ? La taxation énergie-climat en Suède », *Droit de l'environnement*, 175, 2010, p. 19.
160. Claude Henry et Laurence Tubiana, *Natural Capital, from Despair to Persuasion*, New York, Columbia University Press, à paraître, chap. IX.
161. Cyria Emelianoff, « Local energy transition and multilevel climate governance : The contrasted experiences of two pioneer cities (Hanover, Germany, and Växjö, Sweden) », *Urban Studies*, 51 (7), 2014, p. 1378-1393 ; Henrik Johansson, « Fossil fuel free Växjö », *International Journal of Environmental Studies*, 73 (2), 2016, p. 175-185.
162. D'un point de vue théorique, Agnar Sandmo, « Optimal taxation in the presence of externalities », *The Swedish Journal of Economics*, 77 (1), 1975, p. 86-98 a étudié la compatibilité entre la correction des externalités par un prix unique et une fiscalité existante.
163. GIEC, AR5, WGIII, p. 28.
164. Christoph Böhringer, Andreas Löschel, Ulf Moslener et Thomas F. Rutherford, « EU climate policy up to 2020 : An economic impact assessment », *Energy Economics*, 31 (supplément 2), 2009, p. S295-S305.
165. Sur ces deux épisodes, voir Jean-Charles Hourcade, « La taxe carbone, post-mortem », *Revue Projet*, 330, 2012, p. 23-31 ; Olivier

- Godard, « Instruments économiques, justification et normes de justice : le cas de la politique climatique », in Charlotte Halpern, Pierre Lascoumes et Patrick Le Galès (dir.), *L'Instrumentation de l'action publique : controverses, résistances, effets*, Paris, Presses de Sciences Po, 2014, p. 143-159 ; Mireille Chiroleu-Assouline, « La fiscalité environnementale en France peut-elle devenir réellement écologique ? », *Revue de l'OFCE*, 139, 2015, p. 129-165.
166. Pour une présentation de ces deux théorèmes et une discussion de leurs aspects éthiques : Amartya Sen, *Éthique et économie : et autres essais*, Paris, PUF, 1993, p. 30-39.
167. Voir Jean Tirole, « Économie politique du réchauffement climatique », in Jacques Mistral (dir.), *Le climat va-t-il changer le capitalisme ? La grande mutation du XXI^e siècle*, Paris, Eyrolles, 2015, p. 35-49, en particulier p. 42-43, et Christian Gollier et Jean Tirole, « Pour un accord efficace sur le climat », *Le Monde*, 5 juin 2015.
168. Sur les principes qui ont été avancés pour allouer les quotas et sur l'impossibilité à se mettre d'accord sur ces principes, voir Olivier Godard, *La justice climatique mondiale*, Paris, La Découverte, 2015.
169. Les travaux d'Elinor Ostrom ont identifié les caractéristiques de ces situations : Elinor Ostrom, *Gouvernance des biens communs*, Bruxelles, De Boeck, 2010 ; *id.*, « Beyond markets and states : Polycentric governance of complex economic systems », *American Economic Review*, 100 (3), 2010, p. 641-672. Pour les enseignements à en tirer sur la question du climat : Elinor Ostrom, J. Burger, C. B. Field, R. B. Norgaard et D. Policansky, « Revisiting the commons : Local lessons, global challenges », *Science*, 284 (5412), 1999, p. 278-282 ; Elinor Ostrom, « Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change », *Global Environmental Change*, 20 (4), 2010, p. 550-557.
170. L'analyse des hésitations et des revirements des négociations internationales doit beaucoup à Jean-Charles Hourcade : « Le climat au risque de la négociation internationale », *Le Débat*, 113, 2001, p. 136-145 ; *id.*, « Dans le labyrinthe de verre », *Critique internationale*, 15 (2), 2002, p. 143-159. Voir aussi la somme de Stefan Cihan Aykut et Amy Dahan-Dalmédico, *Gouverner le climat ? : 20 ans de négociations internationales*, Paris, Presses de Sciences Po, 2014.
171. James M. Poterba, « Global warming policy : A public finance perspective », *The Journal of Economic Perspectives*, 7 (4), 1993, p. 47-63 ; J. Goldemberg, R. Squitieri, J. Stiglitz, A. Amano, X. Shaoxiong et R. Saha, « Scope of the assessment », in P. J. Bruce, H. Lee et E. F. Haïtes (dir.), *Climate Change 1995. Economic and Social Dimensions of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, 1995, p. 19-51.
172. Concernant la politique de la Commission européenne sur les questions énergétiques et climatiques, on consultera Stefan Cihan Aykut et Amy Dahan-Dalmédico, *Gouverner le climat ?*, *op. cit.*, chap. v, et en particulier p. 231-243.
173. Presque trente ans plus tard, le protocole de Montréal est encore plus considéré comme un succès, puisque l'élimination progressive de ces gaz s'est faite beaucoup plus rapidement et à moindre coût que prévu, voir Donald Kaniaru, *The Montreal Protocol : Celebrating 20 Years of Environmental Progress*, Londres, Cameron May, 2007 pour une histoire et un bilan de ce protocole.
174. Arthur C. Pigou, *The Economics of Welfare*, Londres, Macmillan, 4^e éd., 1932.
175. R. H. Coase, « The problem of social cost », *The Journal of Law & Economics*, 3, 1960, p. 1-44.
176. John H. Dales, *Pollution, Property & Prices*, Toronto, University of Toronto Press, 1968.
177. Jan-Peter Voß, « Innovation processes in governance : The development of "emissions trading" as a new policy instrument », *Science and Public Policy*, 34 (5), 2007, p. 329-343 ; Stefan Cihan Aykut et Amy Dahan-Dalmédico, *Gouverner le climat ?*, *op. cit.*, chap. III.
178. Robert W. Hahn, « Economic prescriptions for environmental problems : How the patient followed the doctor's orders », *Journal of Economic Perspectives*, 3 (2), 1989, p. 95-114. Le titre évoque à la fois l'attitude prescriptive de l'Économiste et sa difficulté à être suivi.
179. Sur la question des pluies acides et des solutions proposées au niveau européen, avec les implications industrielles que cela comporte, voir Philippe Roqueplo, *Pluies acides : menaces pour l'Europe*, Paris, Economica, 1988.
180. Le programme débute en 1995, voir Olivier Godard, « L'expérience américaine des permis négociables », *Économie internationale*, 82 (2), 2000, p. 13-43 pour une présentation précise. Pour une évaluation rétrospective, Richard Schmalensee et Robert N. Stavins, « The SO₂ allowance trading system : The ironic history of a grand policy experiment », *Journal of Economic Perspectives*, 27 (1), 2013, p. 103-122. Si les coûts de réduction sont bien moins importants que prévu, c'est moins du fait de l'échange des quotas en lui-même que parce qu'on a trouvé des manières moins coûteuses de réduire les émissions (grâce à l'accès à des bassins charbonniers peu soufrés plutôt que par la désulfuration des fumées, accès lui-même facilité par la libéralisation du secteur ferroviaire).
181. Dans les termes des négociations, il serait plus exact de parler des pays de l'annexe I de la CCNUCC (dit aussi Annexe B du protocole de Kyoto), qui regroupe les pays développés et les pays anciennement communistes ; les pays en développement sont nommés pays non-annexe I.
182. FCCC/SB/1998/MISC.1/Add.3/Rev.1, faite par l'Indonésie en 1998, dans une réunion préparatoire à la COP 4, qui suit celle de Kyoto.
183. Jean-Charles Hourcade, « De La Haye à Marrakech : entre succès symbolique et échec environnemental ? », *Annales des Mines*, 2002, p. 51-55.
184. La structure des pouvoirs dans l'Union européenne conduit la Commission à se fonder préférentiellement sur des mécanismes de

marché, voir Stefan Cihan Aykut et Amy Dahan-Dalmédico, *Gouverner le climat ?*, op. cit., chap. v, ainsi que Wolfgang Streeck, *Du temps acheté : la crise sans cesse ajournée du capitalisme démocratique*, Paris, Gallimard, 2014.

185. Urs Springer, « The market for tradable GHG permits under the Kyoto Protocol : A survey of model studies », *Energy Economics*, 25 (5), 2003, p. 527-551.
186. Pas tous cependant, car certains sont déjà couverts par le protocole de Montréal. Ce qui montre que des gaz à effet de serre peuvent très bien avoir des régulations différentes (et donc des « prix » distincts) s'ils ont d'autres caractéristiques que leur équivalent carbone, ce qui est l'objet des paragraphes qui suivent.
187. Donald MacKenzie, « Making things the same : Gases, emission rights and the politics of carbon markets », *Accounting, Organizations and Society*, 34 (3-4), 2009, p. 440-455.
188. Sur ces questions, voir le dernier rapport du GIEC, AR5, WGI, VIII.7 et WGIII, III.9.6.
189. David Archer et Victor Brovkin, « The millennial atmospheric lifetime of anthropogenic CO₂ », *Climatic Change*, 90 (3), 2008, p. 283-297.
190. Alan S. Manne et Richard G. Richels, « An alternative approach to establishing trade-offs among greenhouse gases », *Nature*, 410 (6829), 2001, p. 675-677 ; Brian C. O'Neill, « Economics, natural science, and the costs of global warming potentials », *Climatic Change*, 58 (3), 2003, p. 251-260 ; Keith P. Shine, « The global warming potential – the need for an interdisciplinary retrial », *Climatic Change*, 96 (4), 2009, p. 467-472.
191. Michael Wara, « Is the global carbon market working ? », *Nature*, 445 (7128), 2007, p. 595-596.
192. Anja Kollmuss, Lambert Schneider et Vladyslav Zhezherin, « Has joint implementation reduced GHG emissions ? Lessons learned for the design of carbon market mechanisms », Working Paper 07, Stockholm Environment Institute, 2015 ; Lambert Schneider et Anja Kollmuss, « Perverse effects of carbon markets on HFC-23 and SF6 abatement projects in Russia », *Nature Climate Change*, 5 (12), 2015, p. 1061-1063.
193. Les quotas portent des noms différents selon le type de mécanisme dont ils sont issus. Cette prolifération linguistique contribue beaucoup à l'ésotérisme des discussions sur les quotas d'émissions. Les quotas nationaux ici visés sont appelés des « unités de quantité attribuée » (*Assigned Amount Units*).
194. Certains pays d'Europe de l'Est ont même pu choisir leur année de référence : ils ont en toute logique choisi l'année où leurs émissions étaient les plus élevées.
195. Voir Matthew Ranson et Robert N. Stavins, « Linkage of greenhouse gas emissions trading systems : Learning from experience », *Climate Policy*, à paraître en 2016, pour une évaluation des échanges de quotas pendant la première période d'engagement du protocole.
196. Pour une présentation des autres marchés de carbone à travers le monde et leur fonctionnement, Richard G. Newell, William A. Pizer et Daniel Raimi, « Carbon markets 15 years after Kyoto : Lessons learned, new challenges », *Journal of Economic Perspectives*, 27 (1), 2013, p. 123-146.
197. Pour une discussion de la mise en œuvre de la distribution de quotas sur le cas français, Olivier Godard, « Politique de l'effet de serre. Une évaluation du plan français de quotas de CO₂ », *Revue française d'économie*, 19 (4), 2005, p. 147-186. Bien que l'auteur considère que le législateur n'a pas compris la logique de l'Économiste, on peut tout aussi bien prendre le point de vue opposé : l'Économiste ne comprend pas ce que fait le législateur.
198. Sur la fraude à la TVA, voir l'enquête d'Aline Robert, *Carbone connexion : le casse du siècle*, Paris, Max Milo, 2012. Plus généralement, sur les difficultés du marché européen, voir le rapport de la Cour des comptes européenne : European Court of Auditors, « The integrity and implementation of the EU ETS », 2015.
199. Frédéric Branger et Philippe Quirion, « Reaping the carbon rent : Abatement and overallocation profits in the European cement industry, insights from an LMDI decomposition analysis », *Energy Economics*, 47, 2015, p. 189-205.
200. Jos Sijm, Sebastian Hers, Wietze Lise et B. J. H. W. Wetzelaer. « The impact of the EU ETS on electricity prices : Final report to DG Environment of the European Commission », rapport technique, ECN-E-08-007, 2008.
201. Michel Callon, « Civilizing markets : Carbon trading between *in vitro* and *in vivo* experiments », *Accounting, Organizations and Society*, 34 (3-4), 2009, p. 535-548.
202. On peut par exemple signaler la difficulté à définir des règles comptables pour enregistrer les quotas d'émissions : Allan Cook, « Emission rights : From costless activity to market operations », *Accounting, Organizations and Society*, 34 (3-4), 2009, p. 456-468. Ces règles sont importantes pour le résultat des entreprises et donc pour leur comportement sur le marché européen du carbone.
203. Voir la référence *supra*, O. Godard, 2000, op. cit.
204. Samuel P. Hays, « Emissions trading mythology », in *Explorations in Environmental History : Essays*, Pittsburgh, University of Pittsburgh Press, 1998, p. 288-289, ma traduction.
205. En témoigne le rapport Jean Tirole, *Politique climatique : une nouvelle architecture internationale*, Paris, La Documentation française, 2009, rapport au CAE. Pour une critique lucide, contemporaine du rapport, voir Olivier Godard, « L'organisation internationale de la lutte contre l'effet de serre », *L'Économie politique*, 46 (2), 2010, p. 82-106.
206. Jean-Charles Hourcade, P. R. Shukla et Sandrine Mathy, « Untying the climate-development gordian knot-economic options in a politically constrained world », in Roger Guesnerie et Henry Tulkens (dir.), *The Design of Climate Policy*, Cambridge (Mass.), MIT

Press, 2009, p. 75-99.

207. Voir l'accord de Cancún, décision 1/CP.16.6. Pour une analyse, Olivier Godard, « Négociations sur le climat : la bifurcation opérée à Copenhague en 2009 », *Critique internationale*, 52 (3), 2011, p. 87-110 et Jean-Charles Hourcade, P. R. Shukla et Christophe Cassen, « Climate policy architecture for the Cancun's paradigm shift : Building upon the lessons from history », *International Environmental Agreements*, 15 (4), 2015, p. 353-367.
208. Christian Gollier et Jean Tirole, « Pour un accord efficace sur le climat », *Le Monde*, 5 juin 2015 ; ainsi que le site internet du manifeste <http://sites.google.com/a/chaireeconomieduclimat.org/tse-cec-joint-initiative/call>.
209. Voir parmi d'autres : Dominique Finon, « Un accord sur le prix du carbone est impossible », *Le Monde*, 6 juillet 2015 ; Jean-Pierre Dupuy, « Le pape François et le Nobel d'économie », *Le Monde*, 8 juillet 2015 ; Jean-Paul Céron, Patrick Criqui, Dominique Finon, Marc Fleurbaey, Minh Ha-Duong, Jean-Charles Hourcade, Franck Lecocq et Benoît Lefevre, « Ce que les économistes savent vraiment sur le climat », *Le Monde*, 2 octobre 2015. La tribune la plus révélatrice pour mon propos est peut-être celle de Roger Guesnerie, « Le "dictateur bienveillant" et le climat », *Le Monde*, 24 juin 2015 : la solution optimale de l'Économiste est placée sous le patronage d'un « dictateur mondial bienveillant », manière d'en rappeler les présupposés. Cela conduit l'honnête Roger Guesnerie à reconnaître que cette solution est impraticable et qu'il faut multiplier les initiatives locales.
210. Jean-Charles Hourcade, Baptiste Perrissin Fabert et Julie Rozenberg, « Venturing into uncharted financial waters : An essay on climate-friendly finance », *International Environmental Agreements : Politics, Law and Economics*, 2012, p. 1-22 ; Julie Rozenberg, Adrien Vogt-Schilb et Stéphane Hallegatte, « How capital-based instruments facilitate the transition toward a low-carbon economy : A tradeoff between optimality and acceptability », rapport technique 6609, World Bank Policy Research Working Paper, 2013 ; Pierre Ducret et Gaël Giraud, « Paris Climat 2015 : une proposition de financement international de la transition énergétique dans les pays en développement », 2014 ; ainsi que la déclaration du LCS-Rnet, « COP 21 – A moment of truth for climate and sustainable development », 2015.
211. Cette notion est introduite par Stefan Cihan Aykut et Amy Dahan-Dalmédico, *Gouverner le climat ?*, *op. cit.*, chap. VIII.
212. Parmi d'autres, Bertrand de Jouvenel, *Arcadie, essais sur le mieux vivre*, Paris, S.E.D.E.I.S., 1968 et Erza J. Mishan, *The Costs of Economic Growth*, New York, Praeger, 1967, en témoin des préoccupations de l'époque.
213. Voir pour les plus notables : Kenneth E. Boulding, « The economics of the coming spaceship Earth », in Henry Jarrett (dir.), *Environmental Quality in a Growing Economy*, Baltimore, John Hopkins Press, 1966, p. 3-14 ; Herman E. Daly, « On economics as a life science », *The Journal of Political Economy*, 76 (3), 1968, p. 392-406 et Nicholas Georgescu-Roegen, *The Entropy Law and the Economic Process*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press, 1971.
214. Robert U. Ayres et Allen V. Kneese, « Production, consumption, and externalities », *American Economic Review*, 59 (3), 1969, p. 282-297.
215. Pour des raisonnements similaires, voir Henri Prévot, *Trop de pétrole ! Énergie fossile et réchauffement climatique*, Paris, Seuil, 2007 ; Pierre-Noël Giraud, « Ressources ou poubelles ? », *Le Débat*, 182, 2014, p. 165-176.
216. Christophe McGlade et Paul Ekins, « The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2 °C », *Nature*, 517 (7533), 2015, p. 187-190. La possibilité de capter le CO₂ en sortie des installations industrielles de combustion de l'énergie, technique qui n'a pas encore fait toutes ses preuves, ne modifie qu'à la marge ces estimations.
217. Voir par exemple Hans-Werner Sinn, « Public policies against global warming : A supply side approach », *International Tax and Public Finance*, 15 (4), 2008, p. 360-394 ; R. Gerlagh, « Too much oil », *CESifo Economic Studies*, 57 (1), 2011, p. 79-102 ; Henri Waisman, Julie Rozenberg et Jean-Charles Hourcade, « Monetary compensations in climate policy through the lens of a general equilibrium assessment : The case of oil-exporting countries », *Energy Policy*, 63, 2013, p. 951-961 ; Thijs Van de Graaf et Aviel Verbruggen, « The oil endgame : Strategies of oil exporters in a carbon-constrained world », *Environmental Science & Policy*, 54, 2015, p. 456-462.
218. Maxime Combes, *Sortons de l'âge des fossiles ! Manifeste pour la transition*, Paris, Seuil, 2015 ; Naomi Klein, *Tout peut changer. Capitalisme et changement climatique*, Arles, Actes Sud, 2015.
219. Carbon Tracker, « Unburnable carbon 2013 : Wasted capital and stranded assets », rapport technique, 2013.