



HAL
open science

La politique climatique change enfin de paradigme

Michel Damian

► **To cite this version:**

Michel Damian. La politique climatique change enfin de paradigme. *Économie appliquée: archives de l'Institut de science économique appliquée*, 2014, LVI (1), pp.37-72. halshs-00969308

HAL Id: halshs-00969308

<https://shs.hal.science/halshs-00969308>

Submitted on 10 Apr 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La politique climatique change enfin de paradigme

Michel Damian
EDDEN/CNRS, Université de Grenoble-Alpes

Draft

Publié in *Economie Appliquée*, tome LXVII, n° 1, 2014, pp. 37-72.

Résumé :

L'économie standard de l'environnement et de l'effet de serre – centrée sur la théorie des prix au détriment d'une économie de la production – a fait perdre deux décennies à la compréhension de la question climatique et a, en quelque sorte, bloqué la réflexion sur les voies de la décarbonisation. L'action collective a été engagée en 1992 avec la signature de la Convention sur les changements climatiques, puis mise en œuvre dans le cadre du Protocole de Kyoto à partir de 1997. Elle était fondée sur deux piliers : 1) un accord multilatéral contraignant susceptible de s'imposer un jour à tous les Etats et, 2) un marché international des gaz à effet de serre susceptible de minimiser le coût total de la réduction des émissions. Cette architecture « par le haut » est aujourd'hui dans une impasse. La thèse soutenue est que la politique pour préserver le climat change de paradigme. La nouvelle approche se focalise sur la production. Elle prend la forme d'une transition énergétique et industrielle de longue durée, très différemment envisagée d'un pays à l'autre. C'est une démarche « par le bas », dans laquelle les politiques nationales, les réglementations, et les technologies à basse teneur en carbone, deviennent la pierre d'angle de la lutte contre le réchauffement. L'Accord climatique de Paris, qui devrait être signé en 2015, sera fondé sur les politiques nationales et entérinera ce changement de paradigme.

The paradigm of climate policy shifts, at last

This article proposes a history of economic thought concerning the greenhouse effect over the last quarter of a century. The analysis focuses especially on the views put forward by US economists concerning the formation of a market for permits related to SO₂ and CO₂ emissions. The underlying thesis here is that there has been a paradigm change in climate preservation policy. Historical climate policy was first engaged by the signing of the Convention on Climate Change in Rio in 1992, which was then implemented through the Kyoto Protocol from 1997. The general architecture of these agreements was based on two assumptions: 1. a binding international agreement capable, sooner or later, of being imposed on all states and 2. an international market in greenhouse effect gases capable of reducing the total cost of reducing emissions. This "top-down" approach is now at a dead-end. The new political economy of the greenhouse effect now focuses on production. It takes the shape of a long-term energy transition, whose contours vary substantially from one country to another. This is a "bottom up" approach, in which national policies, regulations and low carbon content technologies become the cornerstone of the battle against global warming. Mainstream economics of the environment and of the greenhouse effect – focused on price policy to the detriment of the economics of production – has resulted in two decades being wasted for the better understanding of the climate question and has been, so to speak, an impediment to clearer thinking about paths towards decarbonisation. Our study suggests that

the content of the Paris Agreement, which could be signed as early as 2015, will be determined by national policies. It will represent a break with the historical climate policy. The United States, with the likely support of China, will be the leading factor in engendering the break with the approach followed in the past. Facing a global energy mix dominated by fossil fuels, the new policy won't bring about miracles in the short run stabilization of emissions.

Cet article est consacré aux politiques mises en œuvre depuis deux décennies pour tenter de réduire les émissions de gaz à effet de serre et limiter le réchauffement climatique d'origine anthropique. La thèse soutenue est que la politique climatique change de paradigme, de la politique climatique historique à une nouvelle économie politique de l'effet de serre. Nous entreprenons une étude des idées, des discours et des préconisations de la communauté épistémique qui a porté l'architecture retenue ; il s'agit en quelque sorte d'une histoire de la pensée économique sur l'effet de serre. Nous nous en tenons pour cela à la pointe de l'argumentation : prix et marchés de permis *versus* économie de la production. Nous n'abordons pas le vaste débat des mérites respectifs de la taxe carbone et des permis négociables, vif depuis plus de trois décennies au sein du monde des économistes, dans la mesure où il n'a pas explicitement influencé les protagonistes directs de l'architecture climatique internationale et du Protocole de Kyoto.

Les politiques nationales et les méthodes de réduction des émissions ont été les grandes absentes des négociations multilatérales sur le climat lancées à partir de la fin de la décennie 1980. La construction de l'action, avec la signature en juin 1992, à Rio de Janeiro, de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques puis du Protocole de Kyoto en 1997, a reposé sur trois composantes : 1) un diagnostic : la réduction des émissions de CO₂ est un problème de pollution, une externalité pour les économistes, 2) une vision d'ensemble, « par le haut » : puisque la pollution est globale, un accord international engageant les Etats signataires est la seule réponse appropriée à l'enjeu planétaire et, 3) une pierre d'angle : le signal prix offert par le système des marchés de permis négociables est l'instrument le plus incitatif, le plus efficace et le plus efficient pour modifier les comportements des entreprises et des consommateurs en direction de technologies et de biens à moindre teneur en carbone. Rétrospectivement, l'étonnement de l'observateur est grand : comment a-t-on pu à ce point, et pendant si longtemps, tout miser sur cette seule approche, et

faire l'impasse sur la transformation des conditions matérielles de production et des modes de développement, les politiques nationales et la réglementation ? L'explication viendra progressivement¹.

Cette politique climatique, datée et en cours de dépassement, que l'on qualifiera d'historique, est en grande difficulté [Damian M. (2012)] : 1) l'incapacité à réduire drastiquement les émissions est manifeste, les plus grands pays émetteurs ont fait défection, 2) le Protocole de Kyoto, qui n'engageait que 37 pays développés sur 192 participants, recouvre aujourd'hui moins de 15% des émissions mondiales de gaz à effet de serre ; la mise en œuvre d'un nouvel accord international est envisagé au plus tôt pour 2020, 3) les marchés de permis ne se sont pas généralisés, le système européen de quotas négociables est moribond, le prix du carbone est trop faible pour inciter les entreprises à innover et les consommateurs à modifier leurs comportements et, 4) les technologies indispensables réclament des innovations et des améliorations, les plus décisives d'entre-elles n'étant pas encore « sur l'étagère ». Pour les économistes, les marchés de permis et un prix croissant du carbone devaient générer un changement technologique spontané, un peu tombé du ciel ; cela n'a pas été le cas.

La politique climatique n'est plus aujourd'hui centrée exclusivement sur le triptyque « accord international-prix-marché ». Depuis peu – pour faire date, disons depuis la Conférence de Copenhague en 2009, mais des signes de bifurcation étaient repérables bien avant – elle est manifestement orientée du côté de politiques publiques plus nationales et d'actions locales. Dans ce contexte, les programmes de transition énergétique, et les propositions de soutien aux

¹ Centré sur l'analyse économique et le discours des économistes, et ce qu'en ont retenu les acteurs de l'architecture climatique internationale, ce texte laisse de côté des aspects essentiels des négociations sur le climat, dont ceux relatifs aux relations entre grandes puissances et à la géopolitique. La montée de la concurrence entre les capitalismes historiques et les capitalismes émergents est prégnante depuis l'origine des négociations ; aux Etats-Unis, le gouvernement, et surtout le Sénat, se sont constamment opposés à un accord international qui exonérerait les grands pays en développement de tout engagement [Damian M. (2012) ; Damian M., Rousset R. (2009)]. De même, on ne traite pas de la géographie des émissions de gaz à effet de serre, de leur basculement en direction de l'Asie de l'Est, de la Chine, et plus largement du Sud : même si le Nord ramenait ses émissions à zéro d'ici 2030, celles du Sud empêcheraient – à elles seules – de limiter le réchauffement à + 2°C [Romani M., Rydge J., Stern N. (2012), p. 12]. Il y a enfin une autre dimension cruciale que nous n'abordons pas, celle des inégalités énergétiques et de l'accès à l'énergie : les trois-quarts de la population mondiale ne consomment guère plus de 10% de l'énergie totale, ce qui est un indicateur clair de l'inéquité globale, profonde et persistante. L'Agence internationale de l'énergie (AIE) définit un « seuil initial » pour l'accès à l'énergie d'environ 50-100 kWh par an et par personne, en gros 0,5% de ce que consomme en moyenne un américain ou un suédois [Bazilian M., Pielke Jr. R. (2013)].

technologies à basse teneur en carbone, acquièrent une place, un statut, qu'ils n'avaient jamais eu auparavant.

Les développements sont conduits en deux points. Le premier est consacré à la politique climatique historique, le second à la nouvelle économie politique de l'effet de serre. Confrontée à un mix énergétique mondial dominé par les combustibles fossiles, la nouvelle politique climatique ne produira cependant pas de miracle en matière de stabilisation des émissions à brève échéance. C'est cependant la seule voie praticable, la seule susceptible d'être efficace à l'horizon de ce siècle – marchés de permis, taxation et prix du carbone ne seront, au mieux, que des compléments incitatifs².

I.- LA POLITIQUE CLIMATIQUE HISTORIQUE : LA MARGINALISATION DE LA PRODUCTION

Les discours et propositions qui l'ont emporté étaient centrés sur les prix et l'efficacité des marchés pour les gaz à effet de serre. Or les marchés de permis ont pour objectif exclusif une quantité de pollution à ne pas dépasser, pas de déterminer quelle entreprise ou quelle industrie génère cette pollution, encore moins de déterminer quelle(s) méthode(s) utiliser pour réduire celle-ci : dans cette approche « prix-marchés », les standards, les technologies et la production ne sont pas dans l'œil de l'économiste. La réduction des émissions est un problème d'internalisation marchande de l'externalité négative que représentent les émissions de CO₂. Production, institutions, modes de développement et types de croissance sur longue période sont renvoyés aux marges de l'analyse.

Pour comprendre ce qui deviendra progressivement le cœur de l'architecture internationale et du Protocole de Kyoto, il faut reprendre les grandes lignes des préconisations des économistes (américains en l'occurrence), les préférences des grands acteurs et des Etats (des Etats-Unis, qui ont occupé toute la scène), ainsi que les conflits et compromis lors des négociations

² L'objet de ce texte n'est pas de faire le point factuel sur ces questions. On n'invalide nullement la nécessité de donner un prix croissant au carbone, que ce soit par des marchés de permis ou la taxation. Le signal prix est cependant toujours un signal institutionnel et politique, dont la mise en application est semée d'embûches, et souvent impraticable. En résultat, le prix de la tonne de carbone devrait rester faible, peu incitatif, entre quelques dollars et 15 ou 20 au plus, pour au moins une ou deux décennies. Il se pourrait tout à fait que la seule taxation politiquement réalisable soit une taxe dédiée, de financement, au départ d'un montant modeste. Pour les économistes, non pas une taxe de type Pigou mais une taxe à la Marshall [Damian M. (2012)]. Les Etats qui ont mis en œuvre des marchés du carbone, ou sont en train de le faire, représentent aujourd'hui environ 20% des émissions globales de gaz à effet de serre ; le prix des permis demeure cependant bas, et la coordination effective de ces différents marchés est pour l'instant improbable [Kossoy A. *et al.* (2013)].

successives (toujours âpres, chacune avec sa dramaturgie particulière). L'histoire se déroule sur plusieurs décennies.

I.1 Les incitations de marché contre la politique réglementaire

La politique environnementale américaine a été construite autour d'une loi décisive, aujourd'hui encore, le *Clean Air Act*, voté en 1970 ; une loi très contraignante, une « action-forcing regulatory strategy » [R. Liroff, cité in Lane R. (2012), p.589]. L'action pour améliorer la qualité de l'air était basée sur l'établissement de normes d'émissions et la fixation de standards technologiques à respecter pour les entreprises. Les normes et standards ont rapidement été contestés devant les tribunaux, car trop sévères, trop compliqués, trop coûteux pour les entreprises, et difficiles ou impossibles à mettre en œuvre dans les délais impartis. A partir du milieu de la décennie 1970, un groupe d'économistes – dont Allen Kneese et Charles Schultze, Scott Atkinson et Donald Lewis, Tom Tietenberg – va progressivement soutenir que les incitations de marché, du type taxes ou permis d'émissions, sont plus flexibles et plus efficaces en termes de coûts que les politiques réglementaires qui, de toute façon, ont échoué à tenir leurs promesses. De rares voix ont alors marqué leur interrogation à l'égard de cette position, finalement peu documentée, et dont les conclusions étaient de l'ordre de la « performativité » du discours plus que de la démonstration incontestable. Par exemple Thomas Schelling, en introduction à des études de cas, n'endossait pas du tout la supériorité *a priori* des incitations de marché : la réglementation et des standards bien pensés peuvent faire aussi bien [Schelling T.C.(1983)]³.

Quelques années auparavant, William Montgomery (1972), élève de Kenneth Arrow, avait établi (en concurrence parfaite et sous certaines conditions assez restrictives) que « le marché de permis possède un équilibre qui respecte les seuils exogènes de qualité environnementale au moindre coût pour les industries concernées » [cité in Berta N. (2006)]. Ce théorème « du moindre coût » ne dit cependant rien de l'éventuel processus de convergence vers l'équilibre : l'ajustement en prix « marchand » (avec les permis négociables) est supposé efficace, alors que l'ajustement en prix administratif (dans l'article de Montgomery, l'établissement d'une taxe susceptible de garantir une qualité environnementale identique à celle des permis) est,

³ La supériorité supposée des marchés de permis sur la réglementation ne serait-elle pas un construit social ? C'est ce que soutient de manière argumentée Richard Lane (2012). Pour une analyse de la politique environnementale américaine, une évaluation critique de la réglementation et une présentation des mérites des marchés d'émissions, cf. l'ouvrage de Tom Tietenberg, *Emissions Trading: an exercise in reforming pollution policy* (1985).

lui, supposé coûteux [Berta N. (2006), (2012)]. Au cours de la décennie 1980 – avec les politiques de dérégulation de multiples industries engagées par Ronald Reagan, puis la montée des préoccupations de concurrence – l’impératif de politiques environnementales flexibles et ne compromettant pas la compétitivité de l’économie américaine devient absolu. Le langage en même temps s’est transformé, *market incentives* contre politiques *command-and-control*, une dichotomie radicale, issue des travaux d’économistes américains, et qui a fortement influencé l’agenda des recherches sur l’économie de l’environnement à partir de la décennie 1980 [Braadbaart O. (1998)]. Ces politiques réglementaires ont, au moins un temps, été diabolisées : elles sont inefficaces sur le plan économique, démocratiquement illégitimes, finalement de style « soviétique » [Cole D.H., Grossman P.Z. (1999), p. 1].

En opposition aux politiques réglementaires, la route s’ouvre progressivement pour préserver l’environnement à l’aide de solutions marchandes. Le recours au permis d’émissions carbone est pour la première fois défendu à la fin de la décennie 1980.

I.2 La première proposition pour un marché des gaz à effet de serre

En 1988, Robert Stavins, alors jeune assistant-professeur d’économie à l’Université Harvard, dirige le *Project 88: Harnessing Markets Forces to Protect Environment*, l’étude emblématique sur les incitations de marché comme alternative aux politiques publiques réglementaires, avec la collaboration de quelque cinquante experts venus du monde académique, gouvernemental, des entreprises privées, ainsi que d’organisations de protection de l’environnement. La préface de ce rapport bi-partisan est rédigée par les sénateurs Timothy Wirth (Démocrate, il sera en 1997 le négociateur américain en chef pour la conférence de Kyoto) et John Heinz (Républicain). La phrase introductive est la suivante : « Timeless folk wisdom tells us there is more than one way to skin a cat. Common sense and this report tell us that there are also many ways to a cleaner environment. [...] Where the report is most inventive [...] is in its emphasis on the practical employment of economic forces to achieve heightened protection of the environment at lower cost to society. »

La formulation idiomatique « there is more than one way to skin a cat », signifie qu’il y a toujours plusieurs façons de procéder : on peut protéger l’environnement autrement que par la réglementation, avec des incitations de marché, des permis d’émissions négociables par exemple. Ce rapport est en effet celui qui a lancé l’idée du *cap-and-trade* – le système de plafonnement et d’échange d’émissions ou marché de permis – pour préserver le climat, avec

la proposition d'un « marché international des gaz à effets de serre » [Stavins R. (1988), p. 10]⁴. Au même moment, lors des toutes premières discussions et négociations multilatérales – au cours des années 1988-1992 –, les politiques nationales, ainsi que les méthodes de réduction des émissions, seront mises hors champ du périmètre diplomatique.

I.3 Les politiques nationales et méthodes de production hors du champ des négociations

Le grand clivage initial – toujours prégnant – opposait les démarches « top down » *versus* « bottom up », soutenues respectivement par l'Union européenne et les Etats-Unis. Les deux premières conférences ont été tenues à Toronto, en 1988, et à Noordwijk, aux Pays-Bas, en novembre 1989. L'Europe défendait, comme elle le fera toujours par la suite, la nécessité de définir un objectif quantifié de réduction des émissions ainsi que l'établissement d'un calendrier pour celles-ci. Les Etats-Unis, qui percevaient les enjeux du climat à travers le prisme de la politique interne et des coûts économiques potentiels des mesures de réponse, s'opposèrent, avec plus ou moins de virulence ou de consentement passif, à cet activisme européen. La Convention-cadre sur les changements climatiques sera négociée en moins de dix-huit mois, lors de six réunions de travail convoquées entre février 1991 et mai 1992. Les Etats-Unis – dont la position n'a guère varié depuis un quart de siècle – se démarquent alors frontalement de l'ambition des Etats européens en vue d'un accord international contraignant : « It criticized the EC proposal as rigid and inequitable 'top-down' approach, given the differences between countries in national circumstances and implementation costs. The United States argued that the Convention should instead adopt a 'bottom-up' approach that encourages the development of better information, national strategies, and action plans. » [Bodansky D. (1993), p. 514].

L'architecture qui l'emportera au terme des négociations sur la Convention-cadre, puis du Protocole de Kyoto, sera globale, « par le haut », enterrant pour deux décennies l'orientation vers des politiques nationales et des actions plus « par le bas »⁵.

⁴ A la même époque, les travaux de Bruce Ackerman, Université de Yale, un des plus célèbres juristes américains, ont eu aussi une grande influence en faveur d'une réforme de la régulation environnementale et des incitations de marché.

⁵ Penser la politique climatique à partir d'engagements nationaux, susceptibles d'être vérifiés au plan international, ce que l'on appelle aujourd'hui dans le langage climatique l'approche *pledge and review*, est une idée ancienne. C'est le Japon qui l'a tout d'abord formulée, sous la même dénomination, *pledge and review*, en juin 1991, lors de la deuxième réunion pour la rédaction de la Convention-cadre sur les changements climatiques [Bodansky D. (1993)]. En mai 1989, dès le début des discussions pour le premier rapport GIEC/IPCC (Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat/Intergovernmental Panel on Climate Change), la

Un second débat, évacué sans beaucoup de discussions, portait sur les dispositifs technologiques, énergétiques et fiscaux pour réduire les émissions, à inclure ou pas dans la Convention-cadre. Dès le tout début des négociations, au printemps 1991, des propositions de méthodes de réduction des émissions seront rapidement écartées : une proposition de la Suède pour l'établissement de standards d'efficacité énergétique et de mesures fiscales du type taxe, demeurera sans suite. Du fait de l'opposition des pays producteurs de pétrole, emmenés par l'Arabie Saoudite et le Koweït, il s'est avéré impossible d'inclure dans le projet de Convention des mesures concernant l'efficacité énergétique ou la promotion des énergies renouvelables, impossible également de traiter de la régulation des sources de CO₂ [Bodansky D. (1993), pp.509 et 512, note 375]⁶. Au sortir de la signature de la Convention-cadre, en juin 1992, les politiques nationales et les méthodes de réductions des émissions seront en dehors du périmètre stratégique des négociations. En matière d'instrument efficace pour l'architecture internationale, l'administration américaine a déjà un argument de poids : le lancement en 1990 du premier grand marché de permis pour la réduction des émissions de dioxyde de soufre.

I.4 Le modèle des permis SO₂

La prise de conscience des problèmes dits globaux d'environnement – réduction de la couche d'ozone, réchauffement climatique et phénomène dit des « pluies acides » – remonte à la décennie 1980. Les pluies acides, qui dégradent en particulier les systèmes aquatiques et les forêts, ont leur origine dans les émissions de dioxyde de soufre (SO₂) et également de dioxydes d'azote (NO_x). Les centrales électriques au charbon sont la première source d'émission de SO₂ et la source majeure des émissions de NO_x. Pour réduire cette pollution, le *Clean Air Act* est amendé en 1990. L'objectif est de diminuer les émissions de SO₂ de quelque 50% par rapport à l'année 1980 au moyen d'un système *cap-and-trade*. Il s'agit du premier marché de permis mis en œuvre à une aussi large échelle – « the Grand Policy Experiment », selon la formulation de Robert Stavins (1998) –, avec pour objectif la réduction progressive des émissions de SO₂ en provenance de toutes les centrales thermiques au charbon.

délégation japonaise avait également soutenu « that a technological revolution would be required to stabilize the atmosphere by the year 2090 » [WMO/UNEP (1989), p. 16].

⁶ Sur le barrage des pays producteurs de pétrole depuis le début des négociations climatiques, ainsi que sur l'histoire et l'actualité de la question du maintien d'une partie des combustibles fossiles – et donc du carbone – en terre, cf. Damian M. (2013).

L'ancienne politique réglementaire, prescriptive, avec l'édiction de normes uniformes d'émissions et d'équipements de contrôle s'appliquant à toutes les sources polluantes, est abandonnée au profit de la fixation de quotas à ne pas dépasser. Les compagnies électriques peuvent alors, soit vendre une partie de leurs droits à émettre (les permis), dans le cas où elles émettent moins que le quota qui leur est alloué, soit en acheter dans le cas inverse. Grâce à cette flexibilité permise par le marché, la réduction de la pollution était censée pouvoir être atteinte au moindre coût, avec cependant une appréciation guère objective des avantages des permis sur la régulation : le quota de SO₂ à respecter n'a pas été déterminé par une analyse économique mais uniquement par l'appréciation (« a qualitative collective judgment ») de ce qui était acceptable en termes de coûts [Chan G. *et al.* (2012), p. 13].

C'est cet aspect qui a emporté l'adhésion du gouvernement américain et des grands acteurs (y compris certaines organisations environnementales) : « President Bush [...] wanted to improve air quality at the minimum possible cost to industry and the economy as a whole and believed that a market-based approach could accomplish this. » [Chan G. *et al.* (2012), p. 27]

Pour les observateurs, ce programme a été une réussite, tant environnementale qu'économique, « A 'Living Legend' of Market Effectiveness », selon Dallas Burtraw et Karen Palmer (2004). Il a permis de réduire les émissions plus qu'initialement envisagé, à un coût estimé (de manière contrefactuelle) inférieur de plus de 50 % à celui d'une politique réglementaire. Ce qui devait être « the Grand Policy Experiment », est cependant devenu une coquille vide. Ce marché du SO₂ est aujourd'hui moribond. Nous y reviendrons. Dès la fin de la décennie 1990, Tom Tietenberg avait pourtant tiré un constat déjà lucide : « In some ways we were *a bit naive* in our assumptions about how easy implementation would be and how completely these systems would produce cost savings and/or improvements in environmental quality. » [Tietenberg T. (1999), p. 36, souligné par nous]

I.5 Comment le GIEC/IPCC a endossé la proposition américaine des marchés de permis pour le CO₂

Les Etats-Unis étaient présents à la Conférence ministérielle de Noordwijk, en novembre 1989 (la première conférence de ce type, celle de Toronto, en 1988, avait été plus informelle). Comparativement à l'activisme de l'Union européenne, les Etats-Unis étaient attentistes, muets sur les modalités d'action, ils en furent très critiqués. La proposition américaine pour

un marché international des permis CO₂ sera annoncée en février 1990, avec en arrière-plan le modèle des permis SO₂ [Sun M. (1990), Solomon B.D. (1995)]⁷.

Le premier rapport du GIEC/IPCC, remis en octobre 1990, est, sur ce plan, un décalque de la position américaine. Créée en 1988, cette nouvelle organisation pour l'étude du climat a été impulsée par les gouvernements, et tout d'abord par celui des Etats-Unis, en partie pour mieux superviser des enjeux qui prenaient une tournure de plus en plus politique [Bodansky D. (1993), p. 464-465]

Dans ce rapport inaugural, le GIEC/IPCC affirme que les instruments économiques sont plus incitatifs que les mesures réglementaires. Et, parmi les instruments économiques pour atteindre un objectif défini de réduction des émissions, le système des permis d'émission négociables est le plus *cost-efficient*, c'est-à-dire celui qui a le meilleur rapport coût-efficacité, celui qui autorise une politique à la fois efficace, souple et la moins coûteuse possible.

Comment le GIEC/IPCC en est-il arrivé à cette position ? Ses experts ont travaillé, de 1988 à 1990, sur trois grands thèmes, représentés chacun par un groupe de travail : Groupe I, sur les sciences du climat (présidé par les Européens), Groupe II, sur les impacts (présidé par les Soviétiques) et le Groupe III, sur les stratégies de réponse aux changements climatiques (présidé par les Etats-Unis). C'est donc le Groupe III qui avait en charge la proposition de mesures et instruments économiques pour répondre au changement climatique. Voici ce que les auteurs écrivent, en conclusion de l'« Executive Summary » du chapitre « Economic Measures as a Response to Climate Change » : « an international system of tradeable emissions permits or, alternatively, a system of international emission charges, could offer the potential of serving as a cost-efficient main instrument for achieving defined target for the reduction of greenhouse gas emissions. » [IPCC (1990), p. 244]

Chacun des rapports du GIEC/IPCC est considéré comme représentant l'état de la science sur l'ensemble des questions relatives au climat. Mais est-ce bien de la « science » que de

⁷ Un marché *international* de permis n'était peut-être pas le premier choix des Etats-Unis. Au cours des négociations climatiques, ils ont constamment argumenté pour des politiques *nationales*. Lorsqu'ils se sont rendus compte qu'un tel marché impliquait nécessairement la fixation d'objectifs de réduction « par le haut », répartis ensuite par Etat – l'approche *targets and timetables*, à laquelle ils s'opposaient –, ils sont devenus beaucoup plus discrets, neutres sur cette question [Bodansky D. (1993), p. 522, note 452]. La proposition américaine ne sera vraiment défendue et argumentée qu'avec l'engagement de la négociation Kyoto, au début de l'année 1997.

marquer sa préférence pour un marché international de permis ? Les sciences du climat ont, depuis le premier rapport GIEC/IPCC de 1990, précisé et le plus souvent conforté le diagnostic et les appréciations initiales. C'est le cas, en particulier, pour ce qui concerne le consensus scientifique sur la probabilité de causes anthropiques pour une part du réchauffement climatique. Contrairement aux sciences climatiques, il n'en va pas de même en ce qui concerne l'économie politique de l'effet de serre. Le GIEC/IPCC réaffirme dans son 5^{ème} rapport (*Fifth Assessment Report (AR5)*, version finale à paraître en 2014), la responsabilité de l'activité humaine dans le réchauffement climatique, avec 95 % de certitude, contre 90 % lors du précédent rapport. Personne ne peut évidemment soutenir que la « certitude » de la pertinence de l'instrument « marchés de permis » a augmenté de 5 points – ou de quelque point de pourcentage que ce soit – entre le dernier rapport du GIEC et celui à paraître prochainement.

Comment ne pas être *éco-sceptique*, sur ce point déterminant de la politique climatique historique ? Dans les « Principes régissant les travaux du GIEC », son rôle est ainsi explicité : « Le GIEC a pour mission d'évaluer, sans parti pris et de façon méthodique, claire et objective, les informations d'ordre scientifique, technique et socio-économique qui nous sont nécessaires pour mieux comprendre les fondements scientifiques des risques liés au changement climatique d'origine humaine, cerner plus précisément les conséquences possibles de ce changement et envisager d'éventuelles stratégies d'adaptation et d'atténuation. Les rapports du GIEC doivent rendre compte des différentes orientations de façon impartiale, tout en traitant avec objectivité les facteurs scientifiques, techniques et socio-économiques sur lesquels reposent ces orientations. »

Est-ce être « sans parti pris », « impartial », ou « objectif », d'écrire que les instruments économiques sont plus incitatifs que les mesures réglementaires, et qu'un marché de permis est plus *cost-efficient* ? Cette prise de position pose la question du statut de l'analyse économique dans les travaux du GIEC, ainsi que de l'articulation de celle-ci avec les *sciences* du climat, puisque ce rapport initial du Groupe III est partie intégrante du *First Assessment Report 1990 (FAR)*. Jean-Charles Hourcade, un des membres français de l'actuel Groupe III, soutient que « Ce groupe ne propose pas d'analyse coût-bénéfice des mesures d'atténuation et, selon les règles du GIEC, ne formule pas de recommandations sur les politiques

économiques à mener. » [ONERC-MEDDE (2013), p. 13] « Pas de recommandations » ? Ce ne fut pas le cas dans le premier rapport du GIEC/IPCC⁸.

I.6 L'Union européenne dans la trappe de l'argumentaire américain

Le marché de permis du Protocole de Kyoto – EU ETS (European Union Emissions Trading System) – est, lui aussi, fondamentalement d'inspiration américaine : « to discover the source of most ideas in the Protocol, one only needs to read the US proposal of January 1997 » [Grubb M. *et al.* (1999), cité in Grubb M. (2003), p. 184]. L'Europe – un temps opposée au système des permis – est tombée dans la *trappe* de l'argumentaire des Etats-Unis, avec notamment le modèle qu'était censé offrir pour le CO₂ le marché américain des permis SO₂ [Cass L. (2005)].

Préalablement au lancement des négociations pour le Protocole de Kyoto, les divergences entre européens et américains étaient profondes. Pour Eugene Skolnikoff (qui a mené, à cette époque, une série d'entretiens confidentiels des deux côtés de l'Atlantique), les européens savaient parfaitement que les Etats-Unis étaient opposés à s'engager dans des objectifs de réduction des émissions conséquents ; ils ont tenté de tirer de la situation des bénéfices politiques en proposant des cibles de réduction élevées, que les négociateurs américains ne pouvaient accepter [Skolnikoff E.B. (1997)]. Mais c'est l'argumentation des Etats-Unis en faveur d'un marché de permis et de la flexibilité de la solution marchande qui l'a finalement emporté. Il faut fortement noter que la solution du marché de permis a progressivement été soutenue par l'ensemble des forces politiques, économiques, mais aussi environnementales, au sein de l'U.E. Le réseau des ONG pour le climat (Climate Action Network, CAN) a endossé l'engagement européen avec l'espoir – évanoui depuis – que les marchés de permis

⁸ Les rapports ultérieurs du GIEC/IPCC seront moins exclusivement centrés sur les seuls permis. Le 2^{ème} rapport, publié en 1995, témoigne encore de la préférence des économistes pour les incitations de marché : « La littérature économique indique qu'à l'échelon international comme à l'échelon national, les instruments économiques d'incitation – taxes et contingents ou permis négociables, par exemple – sont susceptibles d'être plus rentables que d'autres approches. » (Résumé à l'intention des décideurs, Groupe de travail III). Les 3^{ème} et 4^{ème} rapports, publiés respectivement en 2001 et 2007, contiennent, eux, une ample présentation et évaluation des instruments disponibles et actions susceptibles d'être engagées : réglementation et standards, taxes, permis négociables, accords volontaires, subventions, recherche et développement, politiques d'information (voir les différentes contributions du Groupe III : pour le 3^{ème} rapport, cf. les longs développements sur les « Policies, Measures, and Instruments » ; pour le 4^{ème} rapport, cf. notamment le tableau de synthèse p. 767, in Metz B. *et al.* [2007]). Le 5^{ème} rapport du GIEC/IPCC, à paraître en 2014, devrait marquer une inflexion en direction de politiques climatiques plus nationales et de la combinaison entre approches « par le haut » et « par le bas » (cf. la publication co-signée par Ottmar Edenhofer (2013), l'un des trois co-présidents de l'actuel Groupe de travail III du GIEC/IPCC).

deviendraient le mécanisme clé de contrôle des quotas, et que des objectifs ambitieux de limitations des émissions pourraient être imposés aux industriels [Convery F.J. (2009), p. 402 et 403]

L'Europe s'était déjà inclinée une première fois, au tout début de la négociation pour le climat. En octobre 1991, la Commission européenne avait proposé d'introduire dès 1993 une taxe sur l'énergie pour lutter contre l'effet de serre. Il s'agissait du premier projet robuste d'écotaxe européenne susceptible de favoriser une croissance plus soutenable. La proposition fut immédiatement reçue comme une agression par les producteurs de pétrole, avec également un tir de barrage des industriels européens⁹. A la fin du printemps 1992, le projet européen de taxe était retiré ; en plus des producteurs de pétrole et des industriels, les américains et leur Président, Georges Bush, étaient absolument contre. En conséquence, Carlo Ripa di Meana, le Commissaire européen à l'Environnement, refusa – on l'a oublié – de se rendre à la Conférence de Rio de Janeiro en juin 1992 : « une parade où s'étaleront la vanité et l'hypocrisie » [Ripa di Meana C. (1992)].

I.7 Pourquoi le gouvernement américain a choisi l'instrument « marché de permis » pour les gaz à effet de serre

A l'origine de la préférence pour des marchés de permis exprimée par le gouvernement des Etats-Unis – reprise par tous les industriels et acteurs économiques –, il y a des économistes, en particulier les conseillers du Président. Leur argumentation, dans un rapport remis en février 1990, a certainement été décisive : « Market-based approaches [a fee, charge, or tradable allowances system] could be implemented at a less draconian level *to nudge the economy gently and gradually* in the direction of greater energy efficiency. Such an approach would test the flexibility of the economy *without betting the current way of life on the outcome.* » (Council of Economic Advisers (1990), p. 218, souligné par nous].

Cette argumentation pour une régulation *lite*, selon l'expression de Robert Baldwin, qui ne menace pas les intérêts les plus puissants [(2008), p. 194], qui représente le consensus émergent en matière de « low-cost policy instruments. » [Jones A.C., Levy D.L. (2007), p. 438], est contestable. Mais elle est en même temps *sérieuse*, éminemment *politique*, parce

⁹ En France, les industries grosses consommatrices d'énergie (matériaux et biens intermédiaires) estimaient que leur compétitivité serait gravement affectée par une taxe exclusivement européenne ; une écotaxe ayant plus généralement des effets d'ensemble sur le contenu matière-énergie de la croissance économique [Giraud P.N., Nadaï A. (1994)].

qu'enchâssée dans une dynamique économique et sociale du capitalisme qui ne pourrait évoluer, se transformer, que « graduellement », « en douceur ». Comment forcer les dynamiques lentes, pour faire mieux, plus et plus vite ?

Le point suivant est consacré à la nouvelle politique climatique, mais avec une grande retenue : si la production, la réglementation et les technologies ont trop longtemps été marginalisées, faire de ces dernières quelque chose comme la pierre d'angle de la politique climatique ne donne cependant aucune solution toute faite.

II.- PRODUCTION, REGLEMENTATIONS ET TECHNOLOGIES : LA NOUVELLE POLITIQUE CLIMATIQUE

Robert Stavins et les rédacteurs du *Project 88* sont, comme nous l'avons vu, à l'origine de la proposition d'un marché international pour les gaz à effet de serre. Stavins était cependant bien conscient que la promotion de l'efficacité énergétique et d'alternatives aux combustibles fossiles était la pierre d'angle de toute politique [Stavins R. N. (1988), p. 16]. Mais le phare qui doit conduire l'action est le prix des permis, les alternatives énergétiques et technologiques en seront le résultat.

Roger Guesnerie – qui a dirigé en 2003 le premier rapport sur l'économie de l'effet de serre publié en France –, n'oublie pas non plus les technologies, pour « relancer Kyoto » comme il l'écrit : dans l'effort collectif assigné à Kyoto, la répartition entre réduction des émissions et stimulation de la recherche a été « trop biaisée en faveur de la première », « il importe de renforcer le signal-prix là où il peut stimuler la recherche de technologies plus performantes, ou déterminer l'adoption précoce de technologies dont l'amélioration passe par l'apprentissage. » [Guesnerie R. (2003), p. 66 et 62] L'approche du développement technologique est sommaire, en termes d'écoulement : le signal-prix à l'entrée, la technologie à la sortie¹⁰. Pour la recherche, Roger Guesnerie suggérait « la création d'institutions collectives ambitieuses » au plan international. Comme nous le verrons plus avant, les actions concernant la recherche et les technologies sont aujourd'hui engagées, non pas sur le modèle d'accords immédiatement globaux, mais dans le cadre d'initiatives nationales, en particulier américaines, s'élargissant ensuite en « clubs ».

¹⁰ Du côté des économistes reconnus sur les questions de coopération internationale et de climat, Scott Barrett, soutenant dès le tout début des années 2000 que le Protocole de Kyoto échouerait vraisemblablement à réduire les émissions, est le premier à avoir bifurqué vers une approche technologique, de second rang au sens néoclassique [Barrett S. (2001)].

L'orientation progressive en direction d'une nouvelle économie de l'effet de serre est traitée essentiellement à partir du cas américain. Elle a sa source dans le retour de la politique nationale et de la réglementation, du fait des défaillances ou échec des systèmes de marchés de permis au niveau de l'Etat fédéral. Nous soutenons cependant que le cas américain n'est nullement spécifique ou atypique : il a valeur plus large, il est emblématique, témoigne avec éclat du changement de paradigme. Les Etats-Unis ont été, et demeurent, la *clé* du régime climatique.

II.1 De l'impossibilité d'un système *cap-and-trade* fédéral pour le CO₂

Des milliers de pages ont été écrites sur le sujet. Quelques lignes suffiront ici. Le Président Georges W. Bush a été très critiqué lorsqu'il a décidé, en 2001, de ne pas soumettre la ratification du Protocole de Kyoto au Sénat américain. Mais, comme l'écrit Daniel Bodansky, « le processus était sous perfusion à l'intérieur des Etats-Unis bien avant que Bush ne retire l'oxygène. » [Bodansky D. (2002), p. 82] Et Bill Clinton avant lui n'avait pas fait mieux : il savait que jamais le Congrès ne ratifierait un tel accord international, qui nécessite l'assentiment d'une majorité des deux-tiers au Sénat, majorité impossible à réunir – une *supermajority* identique à celle requise pour prononcer la destitution du Président des Etats-Unis, son renvoi de la Maison blanche. Barak Obama a affronté le même type de difficulté : aucun des nombreux projets de loi sur un *cap-and-trade* fédéral pour le CO₂ n'a pu obtenir une majorité au Sénat, y compris lorsque les élus Démocrates y étaient majoritaires.

Les marchés de permis n'en demeureront pas moins un des instruments de flexibilité à la disposition des Etats fédérés. Il y a déjà des mises en œuvre au sein d'un programme commun à neuf Etats de la côte Est (la *Regional Greenhouse Gas Initiative*, RGGI), ainsi qu'en Californie. Et le Plan Climat du Président Obama, le *President's Climate Action Plan*, présenté le 25 juin 2013, sur lequel nous reviendrons, laisse aux Etats toute latitude pour instaurer des marchés de permis, soit au sein des grandes compagnies électriques (échanges de quotas entre centrales d'une même entreprise), soit entre compagnies d'un même Etat ou de différents Etats. Mais, encore une fois, le prix des permis restera bas [Damian M. (2012)].

II.2 La faillite du système de marché de permis pour le SO₂

Le tournant récent de la Présidence américaine en direction d'une politique post *cap and trade*, a sa source dans la double mort de ce système : celle des projets de permis CO₂ (au

niveau fédéral), et celle des permis SO₂. L'évaluation des résultats du marché de permis pour le dioxyde de soufre, et l'analyse fine de sa faillite, du fait de réglementations nouvelles, sont essentielles pour comprendre la désaffection à l'égard de l'instrument « permis CO₂ ».

Le marché américain des permis SO₂ est unanimement considéré comme ayant été un succès économique, environnemental et technologique. Cela est extrêmement discutable. Un succès économique ? Oui, le marché a permis de réduire les émissions plus qu'initialement envisagé, à un coût estimé inférieur de plus de 50 % à celui qu'aurait engendré une politique réglementaire [cf. l'ouvrage de référence d'Ellerman D. *et al.* (2000)]. Mais il faut aller y voir d'un peu plus près. De 1985 à 1993, Denny Ellerman et Juan-Pablo Montero ont estimé à quelque 80% les réductions d'émissions de SO₂ dues, non pas aux marché de permis, mais à l'approvisionnement des centrales électriques en charbon à moindre teneur en soufre (devenu plus compétitif du fait de la réduction des coûts de transports générés par la dérégulation des chemins de fer engagée à partir de la seconde moitié de la décennie 1970) [Ellerman D., Montero J.P. (1996), p. 13 et 15]. En résultat, le prix de la tonne de SO₂ restera longtemps très bas, puisque l'utilisation de charbon peu sulfureux rendait inutile de recourir au marché de permis¹¹.

Le programme initial avait pour objectif de réduire les émissions de 16 millions de tonnes par an à environ 9 millions à l'horizon 2010. Mais il aurait été possible d'avoir un objectif beaucoup plus ambitieux, de faire mieux. Les évaluations suggèrent, selon Dallas Burtraw [(2012), p.8], qu'il aurait été possible d'obtenir un niveau d'émissions ne dépassant pas 1 million de tonnes/an. Il aurait fallu pour cela une régulation des quotas par l'Agence américaine de l'environnement (EPA), par exemple d'une année sur l'autre. Une telle régulation fine s'est cependant révélée impossible à mettre en œuvre : un vote du Congrès (Chambre des Représentants et Sénat), à chaque fois, aurait été nécessaire pour réduire le quota d'émissions autorisé. En l'absence d'actions législatives, ce sont des initiatives réglementaires qui ont permis de ramener les émissions à quelque 5 millions de tonnes en 2010 (alors que l'objectif initial du programme lancé en 1990 était de 9 millions pour cette année-là). Il faut donc prendre ici la mesure de ce que signifie réussite « économique » : si les coûts d'atteinte des réductions d'émissions ont été plus faibles que prévus – peut-être de trente fois inférieurs [Burtraw D. (2012), p.8] –, ce succès n'est pas du tout imputable au seul marché de permis.

¹¹ On ne peut cependant exclure que l'instauration du marché SO₂ ait influencé le recours massif aux charbons peu soufrés, et extrait à très bas coût, en provenance de l'ouest américain [Martin J.M. (2008), p. 64].

Un succès environnemental ? L'Union européenne a procédé à la réduction de ses émissions de SO₂ à partir d'une approche réglementaire, et non en utilisant des mécanismes de marché [European commission (2004), Damian M. (2012)]. De 1980 à 2010, les émissions totales de SO₂ ont diminué de 86% au sein de l'Europe à 15 et de 67% aux Etats-Unis. Sur la même période, les émissions par habitant ont été divisées par plus de 12 au sein de l'UE-15 et par moins de 5 aux Etats-Unis (en 2010, les émissions de SO₂ sont de 6 kg par habitant au sein de l'UE-15, contre 24 kg par habitant aux Etats-Unis). Les émissions par rapport au PIB étaient à peu près équivalentes en 1980 entre les deux côtés de l'Atlantique ; en 2010, par millions de \$ de PIB, elles sont de 259 kg au sein de l'UE-15 contre 656 kg aux Etats-Unis¹².

Un succès technologique ? Non, écrit Tom Tietenberg, le recours au charbon peu sulfureux, et en conséquence le prix faiblement incitatif des permis, a repoussé dans le temps l'adoption des technologies efficaces. [Tietenberg T. (2011), p. 24]

Pour la réduction des émissions de SO₂, les technologies (filtres de désulfuration, *scrubbers*) étaient disponibles, connues de longue date, toutes antérieures au programme *cap-and-trade* : il suffisait de les améliorer et d'encourager leur diffusion [Damian M. (2012)]. Gabriel Chan et Robert Stavins, dans leur synthèse sur « Twenty Years of Policy Innovation », le reconnaissent ; ils soutiennent, néanmoins, que le programme SO₂ doit être considéré plutôt comme un succès technologique [Chan G. *et al.* (2012), p. 24 et 25].

Soyons précis : après deux décennies de marché du SO₂, un tiers des centrales au charbon américaines (soit à peu près l'équivalent du parc de production électrique français) ne dispose toujours pas d'un équipement de désulfuration [Gonzalez G. (2011)]. A l'opposé des Etats-Unis, en tournant le dos au marché de permis, l'Allemagne a réussi à diffuser très largement ces équipements.

La réussite du programme allemand s'explique principalement par la force du signal institutionnel et politique, l'énorme pression publique sur les autorités politiques et opérateurs de centrales électriques [Wätzold F. (2004), p. 37]. La réglementation stricte des émissions de SO₂ en provenance des grandes centrales à charbon a été mise en œuvre à partir de juillet 1983. Les émissions ont été divisées quasiment par 10 de 1983 à 1990. Le constat est sans appel relativement à la supériorité des incitations de marché. Citons longuement Franck Wätzold : « Traditional economists' view is that command-and-control instruments are less

¹² Je dois ces chiffres à Nathalie Rousset.

efficient than economic instruments (e.g., taxes and tradable permits) [...] However, our analysis suggests that the German command-and-control approach was most likely the best choice in terms of efficiency. [...] The implementation of an SO₂ emissions trading scheme in the United States has not led to the development of technologies that could have been used to achieve the ambitious German reduction aims at lower costs. » [Wätzold F. (2004), p. 37 et 38]

La réussite du marché de permis SO₂ n'a donc rien de saillant, ni sur le plan économique, ni sur le plan environnemental, et encore moins sur le plan technologique. Cette « réussite » est de l'ordre de l'illusion¹³.

II.3 Les incidences des réglementations SO₂, NO_x et mercure sur la politique climatique et les marchés de permis CO₂

L'histoire des déboires du marché des permis SO₂ – et concomitamment celui de l'efficacité d'un éventuel marché des permis CO₂ au plan fédéral – n'est pas terminée. Le marché SO₂ est devenu aujourd'hui une coquille vide. Le volume des échanges est devenu atone. Le prix du permis, qui a toujours été très volatile, n'a plus de signification économique, après avoir atteint un pic de 1600 dollars en 2005. Qu'est-il advenu à ce marché ?

Les centrales à charbon émettent non seulement du dioxyde de soufre mais également, des NO_x, différentes substances cancérigènes, ainsi que du mercure, très toxique. Sous Georges W. Bush, l'administration a proposé, en 2003, de renforcer la politique de limitation des émissions (la législation *Clear Skies*), en diminuant le nombre de permis disponibles pour le SO₂ et en instaurant un marché de permis pour le mercure. De nombreux Etats américains avaient déjà édicté des normes strictes de limitation des émissions pour ce polluant. Des organisations environnementales, ainsi que des parlementaires, se sont opposés à cette marchandisation du mercure, qui, trop dangereux pour être laissé au marché, doit être réglementé de manière stricte [Rabe B. (2007)].

¹³ Il n'y a pas qu'aux Etats-Unis que le marché du SO₂ ait rencontré bien des turbulences. En Chine également, malgré le plein soutien du gouvernement américain et des organisations internationales, la tentative d'implémenter un tel marché de permis pour s'est révélée être un échec [Shin S. (2013)].

Il y a deux raisons qui militent contre la mise en œuvre d'un marché de permis pour le mercure. Premièrement, sa réglementation a montré son efficacité. Trois secteurs – incinération des déchets médicaux, incinération des déchets ménagers et centrales électriques – représentent l'essentiel des émissions de mercure. Les deux premiers secteurs ont été réglementés et ont réduit leurs émissions respectivement de 98% et 96% sur la période 1990-2005. Sans réglementation stricte, les émissions de mercure en provenance des centrales électriques à combustibles fossiles (essentiellement charbon) ont, elles, baissé de seulement 10% en 15 ans [EPA (2012)].

Deuxièmement, les émissions de mercure, de par la nature de ce polluant, sont susceptibles d'engendrer de fortes concentrations locales (des « points chauds »), avec des risques sanitaires aggravés pour les populations. Dans ce cas, l'égalisation des coûts marginaux par le prix de marché des permis ne convient pas, les dommages locaux pour la santé peuvent être accrus dans le même temps ou les émissions nationales totales diminuent [Bellas A., Lange I. (2005), p. 88]¹⁴.

En 2008, les tribunaux américains ont donné raison aux opposants à la marchandisation du mercure : la politique de réduction des émissions sera conduite par des normes et des standards (recourir aux meilleures technologies disponibles, celles qui sont les moins polluantes). L'édiction de normes pour le mercure a pour conséquence directe – puisqu'il s'agit de pollutions jointes – d'abaisser également les émissions de SO₂. La nouvelle réglementation – le *Clean Air Interstate Rule and the Mercury and Air Toxics Standard* –, sous condition qu'elle soit pleinement mise en œuvre, devrait ramener les émissions de SO₂ à environ 2 millions de tonnes par an en 2015 (contre 5 millions de tonnes en 2010).

La réglementation du mercure (et des NO_x) intervient comme une nouvelle servitude, initialement imprévue, venant empiéter sur le droit de propriété que représente l'allocation d'un quota de SO₂. Or, pour qu'il y ait échange, il faut que les droits de propriété soient

¹⁴ Il y a longtemps que Robert Solow était parvenu à la conclusion que, dans le cas de polluants très toxiques comme le mercure ou l'arsenic, mieux vaut une réglementation immédiate qu'une taxe et donc la fixation d'un prix pour l'environnement : « It hardly needs saying that they are situations in which immediate and decisive regulatory action is the only sensible thing. It seems very unlikely that we would ever regret simply having forbidden the disposal of heavy toxic metals like mercury or arsenic where they can be consumed by animals or humans. We may also want to stop irreversible deterioration of certain natural resources at once. Formally, these are cases where the optimum taxes or user charges are prohibitive. » [Solow R.S. (1971), p. 500] On peut d'ailleurs actualiser les propos de Solow : si les émissions de gaz à effet de serre sont susceptibles d'engendrer une « irreversible deterioration », les « optimum taxes », et marchés de permis, ne sont-ils pas « prohibitive » ? Une « regulatory action » n'est-elle pas préférable ?

clairement définis et soient respectés, sinon les échanges deviennent insignifiants, ou réduits à néant si l'échange lui-même devient impossible. La valeur marchande du droit de propriété tend alors vers zéro. C'est ce qui s'est passé pour le marché des permis [Burtraw D. (2012), p. 8].

Pourquoi de si longues digressions sur le dioxyde de soufre (et le mercure), alors que l'objectif de nos développements est le dioxyde de carbone, ainsi que les autres gaz à effet de serre ? La raison exclusive est déterminante. Des turbulences ont affecté le marché du SO₂ : difficulté ou même impossibilité à conduire une régulation fine des quotas d'émissions autorisés, à modifier le *design* du marché ; réglementations spécifiques de certains Etats ; interférences multiples entre marché de permis et modalités variées de réduction des émissions ; poids des actions de citoyens ; actions devant les tribunaux. Ces turbulences sont strictement de même nature que celles susceptibles d'affecter – ou qui impactent déjà – la mise en œuvre du marché (où de projets de marchés) pour le CO₂ : réglementations, avec normes à respecter pour les émissions de mercure, NO_x et, depuis septembre 2013, pour le CO₂ ; soutien au développement des énergies renouvelables, tarifs de rachat garantis pour l'électricité d'origine éolienne ou solaire (*feed-in-tariff*) ; pourcentage, ou quote-part, d'électricité produite à partir d'énergies renouvelables à atteindre (*Renewable Portfolio Standards*, RPS) ; normes techniques ou d'émissions multiples sur les appareils électroménagers, l'éclairage, les véhicules automobiles, jusqu'à, par exemple en Californie, « regulating the handling of wet manure at animal facilities » [Hanneman M. (2008), p. 119].

La même démonstration de l'efficacité des politiques publiques réglementaires pour la réduction des émissions de SO₂ peut ainsi être conduite pour le CO₂. L'ultime projet *cap-and-trade* fédéral – la loi Waxman-Markey, en 2009, certainement la plus élaborée, sur 946 pages, mais jamais soumise au Sénat –, proposait une réduction des émissions de gaz à effet de serre de 17% en 2020 par rapport à l'année 2005 (l'engagement du Président Obama à la Conférence de Copenhague en 2009). Dallas Burtaw et Matt Woerman montrent que les réglementations déjà engagées, plus celles projetées par l'Administration américaine (toujours dans le cadre du *Clean Air Act*), devraient réduire plus fortement les émissions que celles escomptées dans le cadre de feu le projet de loi Waxman-Markey. Sans prendre en compte les crédits carbone susceptibles d'être achetés à l'extérieur des Etats-Unis (*carbon offsets*), ce qu'autorisait le projet de loi Waxman-Markey, les deux auteurs aboutissent au résultat suivant : le système *cap-and-trade* aurait généré une réduction des émissions *domestiques*

(donc en excluant le recours à la compensation carbone) de seulement 7,9% en 2020, alors que les réductions anticipées au titre des réglementations dans le cadre du *Clean Air Act* pourraient atteindre 16,3% [Burtraw D., Woerman M. (2012), p. 13]. Pour le CO₂ (et les gaz à effet de serre), tout comme pour le SO₂, la réglementation a ainsi le potentiel de faire beaucoup plus, mieux, que le marché : « The comparison invites a more circumspect consideration of the trade-offs in the potential creation of a new price-based institution for regulating greenhouse gases and addressing other environmental challenges. » [Burtraw D. (2012), p.11]

Les économistes américains travaillant sur ce champ d'analyse ont dû porter un regard rafraîchi sur les marchés de permis, à commencer par Robert Stavins et Richard Schmalensee. Leur analyse est cependant « politique » au sens pauvre du terme. Selon eux, les conservateurs, les élus Républicains, ont progressivement diabolisé leur propre innovation – le système *cap-and-trade* qu'ils avaient initialement porté pour le SO₂ –, jusqu'à la tuer : « the tarnishing of cap-and-trade by conservatives as a potential instrument of action may make it even more difficult to give serious consideration in the future to this and other market-based approaches to environmental protection. » [Schmalensee R., Stavins R.N. (2012), p.12] Muets sur ce que représentent les institutions pour l'économie de l'environnement et de l'effet de serre, ce qu'ils écrivent est symptomatique d'une approche qui est fort peu concernée par les interactions entre signal prix et signaux institutionnels, ou par les oppositions environnementales ou de citoyens.

De l'analyse des marchés SO₂.CO₂, et des réglementations récentes, il y a certainement des enseignements tout à fait majeurs à tirer pour l'économie de l'environnement (et de l'effet de serre). Ce que ne font pas Richard Schmalensee et Robert Stavins. Mais ce que fait Dallas Burtraw, dans un travail intitulé « The Institutional Blind Spot in Environmental Economics », d'une grande honnêteté intellectuelle, où il reconnaît les errements ou aveuglements passés, y compris les siens¹⁵ :

a-« With adoption of the sulfur dioxide program, *many economists (including me) clamored initially that other regulations under the Act were unnecessary, inefficient, and raised costs; but ultimately they delivered substantial public health and economic benefits.* »

¹⁵ Ces travaux de Dallas Burtraw et Matt Woerman sont repris et développés dans un article publié in *Energy Economics* [2013]

b-« *The success of economic prescriptions for environmental policy depends on a new round of sophisticated thinking about institutions and how they interact with the policy tools at our disposal.* » [Burtraw D. (2012), p. 9 et 12, souligné par nous]

Que le marché des permis SO₂ soit devenu une coquille vide, que sa réussite soit extrêmement discutable, et que l'impact sur le marché des permis CO₂ soit décisif, certains économistes ne s'en sont pas aperçus. Un exemple tout récent, dommageable pour la crédibilité du discours économique : « Face à la réussite de cette expérience [le marché américain du SO₂], la communauté internationale a tenté d'introduire de tels instruments pour lutter avec efficacité contre les émissions de gaz à effet de serre. » [Trotignon R. (2013), p. 45-46]. De manière plus générale, le modèle du marché SO₂ pour réduire les émissions de CO₂ a été survendu¹⁶.

Notre cheminement fut long, avec des développements détaillés, parfois rugueux. Une double conclusion peut en être tirée : 1) le marché du SO₂ n'est plus un modèle pour le CO₂, 2) la réglementation peut faire au moins aussi bien et peut-être mieux qu'un programme *cap-and-trade*. N'y a-t-il pas des leçons à en tirer pour le Protocole de Kyoto et le marché européen des quotas CO₂ ?

II.4 Cap and Trade was just one way of skinning the cat

La présidence américaine a tourné la page. En novembre 2010, Barak Obama utilise la même expression que les sénateurs Timothy Wirth et John Heinz dans leur préface au rapport *Project 88: Harnessing Markets Forces to Protect Environment* mais, cette fois, pour enterrer le système des permis CO₂ : « Cap and Trade was just one way of skinning the cat; it was not the only way. It was a means, not an end. And I'm going to be looking for other means to address this problem. ». Depuis la fin du printemps 2010, après l'échec d'un ultime projet de loi, finalement retiré parce que sans majorité suffisante pour l'approuver au Sénat (bien

¹⁶ Jean Tirole a remis, en octobre 2009, en vue de la Conférence de Copenhague, un rapport au Conseil d'analyse économique intitulé *Politique climatique : une nouvelle architecture internationale* [Tirole J. (2009)]. Ce rapport est malheureusement un bon exemple d'une argumentation forcée en ce qui concerne le modèle du SO₂. Sa proposition centrale est que les Etats s'engagent sur un système de permis d'émission à l'échelle mondiale, conduisant à un prix unique du carbone permettant de minimiser le coût de la mitigation des émissions, proposition pour longtemps irréaliste et qui n'a rien de nouveau (pour une discussion critique de ce rapport, cf. Godard (2010). A deux ou trois reprises, Jean Tirole soutient sa proposition en citant l'exemple du marché SO₂ aux Etats-Unis. Le système ETS européen, avec les horizons courts de ses trois phases, 2005-2007, 2008-2012, 2013-2020, fait « bien pâle figure au regard des systèmes de droits d'émission négociables sur le SO₂ mis en place aux Etats-Unis » (p.21). Le système ETS, qui « a le mérite d'exister [...] contenait cependant de nombreuses erreurs de conception n'existant pourtant pas dans le système de droits d'émission négociables mis en place en 1990 aux États-Unis pour le SO₂ » (p. 24). Manifestement, Jean Tirole n'était pas très bien informé.

d'autres l'avait précédé auparavant sans succès), la cause est en effet entendue : « *Cap and Trade is Dead (Really, Truly, I'm Not Kidding)* », selon les mots de Bryan Walsh, éditeur au *Time Magazine* [Walsh B. (2010)]. Robert Stavins lui-même, un quart de siècle après son plaidoyer pour les permis CO₂ dans le cadre du *Project 88*, a pris acte des transformations en cours : il sera de plus en plus difficile d'augmenter le prix du carbone aux Etats-Unis [cité in Leonhardt D. (2012)] ; mais il y aura des actions pour diminuer les émissions, « The big difference is that *most will not be called 'climate policy'*. » [Stavins R.N. (2013), souligné par nous].

Les nouvelles orientations du gouvernement américain ont été dévoilées – elles étaient depuis longtemps attendues et anticipées dans leur grandes lignes – le 25 juin 2013, avec la présentation du *President's Climate Action Plan*. La réglementation, les normes d'émissions et les standards technologiques – « just like we have for other toxins like mercury and arsenic », indique Barak Obama – seront au cœur de la politique climatique du second mandat du Président américain¹⁷.

La première étape du Plan Climat de Barack Obama a été annoncée en septembre 2013 [EPA (2013)]. Elle porte sur la réglementation des émissions de dioxyde de carbone en provenance des centrales électrique au charbon et au gaz (environ 40% des émissions américaines de CO₂, le charbon contribuant pour 37% à la production d'électricité en 2012, contre près de 50% en 2003). Elle ne fait qu'officialiser ce qui était annoncé depuis plus d'une année. Les émissions des nouvelles centrales électriques au charbon ne devront pas dépasser 1100 pounds de CO₂ par MWh produit, alors que les moins polluantes émettent actuellement au minimum 1800 pounds par MWh. La compétitivité des centrales fonctionnant au gaz naturel en sort renforcée : la norme d'émission qu'elles devront respecter – 1000-1100 pounds de CO₂ par MWh – ne générera aucun coût supplémentaire. La viabilité technologique et économique de la capture et du stockage du carbone n'étant pas encore démontrée, la nouvelle réglementation interdit pratiquement la construction de nouvelles centrales à charbon. Celles-ci se verront cependant accordées, selon les termes de l'Agence américaine de l'environnement (EPA), une « operational flexibility » pour atteindre la nouvelle norme. L'Agence indique que l'impact devrait être négligeable à moyen terme sur les coûts de l'industrie, l'emploi et le prix de

¹⁷ L'intérêt du Président Obama pour plus de réglementation n'est pas en soi nouveau : à la fin de la décennie 1970, le Président Carter avait interdit l'usage des hydrocarbures dans la production d'électricité (une mesure qui s'est révélée plus délicate à appliquer que prévu) [Martin J.M. (2008), p. 57-58].

l'électricité. Il faudra des années pour que les nouvelles réglementations (celle concernant les centrales actuellement en opération sera annoncée en 2014) deviennent effectives.

Le président des Etats-Unis peut-il faire mieux qu'accompagner activement, et peut-être accélérer, des transformations encastrées dans les intérêts des industries – et en particulier de l'industrie charbonnière – et de l'économie américaine ¹⁸? Il faut se souvenir que le succès du Protocole de Montréal – la grande réussite de la politique environnementale multilatérale – a deux sources : 1) la politique nationale des Etats-Unis, premier pays à avoir banni l'usage des CFC (chlorofluorocarbures) à la suite de recours devant les tribunaux et, 2) la prééminence des intérêts industriels des pays développés pour la mise en œuvre d'alternatives technologiques aux substances qui appauvrissent la couche d'ozone et le bannissement progressif de celles-ci. L'évolution du régime ozone a étroitement épousé la logique technologique et les intérêts commerciaux des grands producteurs de CFC [Damian M. (2012)] ¹⁹. Peut-il en aller autrement pour réduire les émissions de gaz à effet de serre ?

II.5 La nouvelle politique climatique : que faut-il entendre par politiques nationales et méthodes de production ?

La politique climatique historique et le Protocole de Kyoto avaient pour objectif exclusif une quantité d'émissions à ne pas dépasser. Pour cela, un système de quotas, de permis susceptibles de faire l'objet d'un marché, ferait, pensait-on, merveille. Cette approche ne visait pas du tout à cibler quelle entreprise ou industrie génère ces émissions, encore moins à déterminer quelle(s) méthode(s) utiliser pour réduire celles-ci. La nouvelle politique est aux antipodes, ou presque, de cette fixation sur le couple « prix-marchés », où les standards, les technologies et la production demeuraient dans l'ombre.

¹⁸ Entre le souhaitable et le réalisable, que peut réellement un « Président », fût-il celui des Etats-Unis ? Face aux enjeux du climat et au déclin de la prééminence géoéconomique de son pays, Barack Obama est pris dans des forces et notions orthodoxes, sur la croissance et la sécurité nationale, qui laissent peu de place pour une bifurcation radicale : « if our way of life in fact undermines our way of life in an unsustainable self-defeating logic, absent a cataclysmic crisis, what, if any, role can the president play in fostering a deep change of direction? [...] Businesses occupy a 'privileged position' within capitalist democracies, imprisoning not only governmental policy but the thought process of the public and social scientists as well. The market is a prison, and by extension presidents are prisoners too – albeit 'voluntary captives,' given the strictures of ideology and the legitimacy of a corporate worldview. » [Grover W.F. (2013), abstract et p. 442]

¹⁹ La solution par la technologie a évidemment pour conséquence que lorsqu'il n'y a pas d'alternative, ou de modification des manières de produire et des comportements des acteurs, la pollution continue. C'est le cas pour le bromure de méthyle, un produit chimique destructeur de la couche d'ozone, dont le bannissement complet est reporté depuis de nombreuses années [cf. Gareau B.J. (2010)].

Par nouvelle politique climatique, il faut donc entendre l'ensemble des actions – nationales ou susceptibles de s'élargir sous formes de « clubs » de nations – qui se préoccupent des méthodes de production pour réduire les émissions, par la politique réglementaire, l'établissement de normes et standards technologiques, des actions de soutien à la recherche, et en ciblant tel ou tel polluant ainsi que des secteurs industriels clés. Dans le monde anglo-américain, ces actions, qui ne se focalisent plus exclusivement sur le climat, sont dénommées « obliques », ou « indirectes »²⁰.

i- La nouvelle réglementation américaine sur la pollution par le mercure, dont nous avons rendu compte, est un exemple d'action nationale « oblique ». Elle devrait entraîner la fermeture des centrales à charbon les plus polluantes (69 pourraient être concernées). Leur remplacement par des installations à gaz, par des centrales nucléaires, ou encore par des énergies renouvelables, pourrait diminuer jusqu'à plus de 4 % les émissions de CO₂ du secteur électrique. Dans les termes du *Breakthrough Institute*, il s'agit d'un succès, même s'il est modeste, pour les stratégies « obliques » : la réduction des émissions est un avantage connexe d'actions qui n'avaient pas pour objectif en soi la décarbonisation [Trembath A., Jenkins J. (2012)].

ii-En matière de recherches technologiques à caractère multilatéral, Roger Guesnerie a suggéré « la création d'institutions collectives ambitieuses (Commissariat international à la recherche sur les énergies sans carbone ?), dont le caractère trop étroit de l'espace national a diminué l'attractivité. » [(2003), p. 66, note 56] Les actions concernant les méthodes de production, les technologies et la recherche tendent à être engagées aujourd'hui, non pas sur ce modèle d'accords immédiatement globaux, mais dans le cadre d'initiatives nationales, en particulier américaines, s'élargissant en « clubs ».

Depuis 2012, les Etats-Unis ont lancé la *Climate and Clean Air Coalition*, qui regroupe aujourd'hui quelque vingt pays, plus l'Union européenne et le PNUD (Programme des Nations unies pour le développement). Son objectif est de réduire les émissions de méthane, d'hydrofluorocarbones (HFC) et de suie (le troisième plus gros contributeur au

²⁰ Ces actions sont également dénommées « approche directe de Kaya » (Prins G. *et al.*, 2010), du nom de l'économiste japonais Yoichi Kaya. Celui-ci a montré, en 1990, que le niveau total d'émissions de CO₂ peut être diminué en agissant sur quatre variables : 1) la maîtrise de la démographie, la taille de la population, 2) la réduction de la taille de l'économie, avec une modification de la structure des besoins sociaux, 3) l'amélioration de l'efficacité énergétique, avec une augmentation des économies d'énergie et, 4) la réduction de l'intensité en carbone, principalement par le passage à des sources d'énergie qui génèrent moins d'émissions. On ne peut agir sur chacune de ces quatre variables qu'à l'aide d'un levier particulier, et chaque levier exige lui-même une approche spécifique.

réchauffement, cependant non inclus dans les polluants listés par le Protocole de Kyoto). Ou encore, en juillet 2013, les Etats-Unis et la Chine ont signé un accord sur la réduction des émissions et la recherche ; l'accord englobe l'efficacité énergétique, les réseaux intelligents, les véhicules automobiles, le charbon, la capture et le stockage du carbone (CSC), ainsi que les HFC. En septembre 2013, le Président des Etats-Unis et le Premier Ministre suédois ont réaffirmé leur partenariat au sein de la *Swedish American Green Alliance* (SAGA), initiée en 2010, avec aujourd'hui la participation de nombreuses entreprises et centres de recherche des deux côtés de l'Atlantique²¹.

Ces accords, alliances et projets, construisent une politique climatique *en dehors* de l'architecture internationale. Ils ne font plus une fixation sur les seules « émissions », ni sur un seuil de réchauffement de 2°C à ne pas dépasser, ni sur des objectifs de réduction des émissions de - 80 ou - 50% à l'horizon 2050. Les accords et alliances à l'initiative des Etats-Unis détricotent l'amalgame entre les différents gaz à effet de serre, tous mis dans un même panier (chacun converti dans une métrique commune, le « CO₂ équivalent ») par la politique climatique historique. La *Climate and Clean Air Coalition* est, de ce point de vue, éminemment significative : elle a sélectionné deux gaz à effet de serre du Protocole de Kyoto (le méthane et les hydrofluorocarbones, HFC), plus la suie. Les trois ont un fort potentiel de réchauffement mais avec une durée de vie courte ; des actions de réduction des émissions spécifiques pourraient donc avoir un effet peut-être rapide pour lutter contre le réchauffement. Les propriétés physiques et l'origine de ces agents polluants à vie courte, sont très différentes de celles des agents à long terme comme le CO₂, et il n'y a aucune raison de traiter des produits aussi dissemblables de manière identique dans un dispositif unique²².

Ces actions « obliques » construisent en même temps une alternative techno-productive « par le bas » au Protocole de Kyoto. Le négociateur américain pour le climat, Todd Stern, l'a énoncé à deux reprises en 2013, tout d'abord en mai à Bonn : pour la Conférence climatique de Paris en décembre 2015, des plans *nationaux* de réduction des émissions sont la seule

²¹ Les priorités du partenariat concernent l'efficacité énergétique, les nouvelles technologies, les énergies renouvelables, les transports soutenables et véhicules électriques, les réseaux intelligents (*smart grids*). Les deux pays sont des fondateurs de la *Climate and Clean Air Coalition* ; ils sont également membres de la plupart des initiatives techno-industrielles déjà lancées pour tenter de décarboniser les modes de produire, notamment : The Super-efficient Equipment and Appliance Deployment (SEAD), The Global Superior Energy Performance (GSEP) Partnership, The International Smart Grid Action Network (ISGAN), The Electric Vehicles Initiative (EVI), The Multilateral Bioenergy Working Group, The Clean Energy Solutions Centers, The Carbon Capture, Use, and Storage (CCUS) Action Group, The Solar and LED Energy Access Program (SLED).

²² L'ensemble des polluants à vie courte, qui incluent aussi la pollution due à l'ozone troposphérique, contribuerait pour 40 à 45% au réchauffement climatique total. Ils ont également des effets sévères sur la santé (en 2010, ils auraient été la cause de plus de 4 millions de morts prématurées) [World Bank (2013)].

alternative crédible au Protocole, qui est une impasse ; puis à Londres, en octobre : « rather than negotiated targets and timetables, we support a structure of nationally determined mitigation commitments » (2013). Même si l'approche ne ressemble pas vraiment à une « grand climate solution » [Diringer E. (2013)], la position emmenée par les Etats-Unis tourne le dos à la seule architecture « par le haut ». Dans les termes de Oliver Geden, il s'agit de « The End of Climate Policy as We Knew It » [(2012), également (2013a), (2013b)].

Avec ces initiatives, accords, alliances et prises de position, l'Union européenne et ses Etats membres – arcbutés à l'architecture ancienne, à Kyoto, à son marché de permis, et à la fixation d'objectifs contraignant de réductions des émissions –, n'apparaissent-ils pas isolés ?

CONCLUSION

La politique climatique engagée depuis la fin des années 1980 est le résultat de l'entrelacs de travaux de scientifiques, des positions des gouvernements et diplomates, des intérêts industriels les plus puissants, mais aussi de préconisations d'économistes. Nous indiquons en introduction que ce texte était centré sur l'analyse économique et sur ce qu'ont retenu les grands acteurs et négociateurs du discours des économistes. Sur ce plan, les conditions matérielles de la décarbonisation, les méthodes de réduction des émissions, les sources et les puits de carbone, n'étaient pas dans le champ de vision de l'analyse économique qui a soutenu l'architecture initialement proposée. L'économie standard de l'environnement et de l'effet de serre – centrée sur la théorie des prix – a fait perdre deux décennies à la compréhension de la question climatique et a, en quelque sorte, bloqué la réflexion sur les voies de la décarbonisation.

La politique climatique change de paradigme, enfin. La nouvelle politique se focalise sur la production. Elle prend la forme d'une transition énergétique et industrielle de longue durée, très différemment envisagée d'un pays à l'autre. C'est une approche « par le bas », dans laquelle les politiques nationales, les réglementations, et les technologies à basse teneur en carbone, deviennent la pierre d'angle de la lutte contre le réchauffement.

Le consensus est maintenant acquis au sein des économistes et diplomates du climat : l'architecture historique doit être amendée. Ottmar Edenhofer (co-président de l'actuel Groupe III du GIEC/IPCC, le Groupe en charge des stratégies de réponse aux changements

climatiques), et Robert Stavins, écrivent à ce sujet : « It appears that a 2015 agreement [...] will combine elements of top-down and bottom-up policy architectures. Domestic aspirations, policies, and objectives will likely be the primary determinants of the ambition of a 2015 agreement. » [Edenhofer O. *et al.* (2013), p. 11]²³

On cherchera cependant en vain les raisons ou les causes de l'évolution du paradigme climatique : manque encore un examen réflexif sur les analyses, affirmations et propositions des économistes standards de l'effet de serre au cours du dernier quart de siècle. Ce consensus récent rend également fort mal compte de la nature de l'articulation entre « le haut » et « le bas ». C'est toujours sur la base de politiques *nationales* que se construisent les accords *internationaux* d'environnement, du moins pour tous ceux qui ont des implications économiques conséquentes [Damian M. (2012)]. Le Protocole de Montréal (1987) en est la démonstration. L'accord récent pour réduire la production et l'utilisation du mercure en est une nouvelle illustration : les Etats-Unis se sont longtemps opposés à tout accord international contraignant, mais la politique de réglementation du mercure par le Président Obama a permis, en octobre 2013, la signature de la Convention dite de Minamata – et sans que la Chine, premier émetteur mondial de mercure, ne s'y oppose (sur le nouveau *powerbased leadership* des Etats-Unis sur le mercure, cf. Andresen S., Rosendal K., Skjaerseth B. [2013]). L'Accord de Paris, qui devrait être signé en 2015, sera fondé sur les politiques nationales. Notre argumentation en a explicité les ressorts et déterminants. Il s'agit d'une rupture – initiée et portée par les Etats-Unis, avec certainement l'assentiment de la Chine – par rapport à la politique climatique historique. Mais diminuer les émissions de tous les gaz à effet de serre, et construire des sociétés à moindre teneur en carbone, fût-ce sur la base de politiques nationales, est évidemment une tâche d'une tout autre ampleur que de réduire les émissions de CFC ou de mercure. Confrontée à un mix énergétique mondial dominé par les combustibles fossiles, la nouvelle politique climatique ne produira cependant pas, hélas, de miracle en

²³ La 19^{ème} Conférence des Parties (COP 19) signataires de la Convention sur les changements climatiques s'est terminée le 23 novembre 2013, à Varsovie, par l'adoption d'une simple feuille de route. La signature d'un accord plus élaboré, qui entrerait en vigueur seulement en 2020, est renvoyée à la Conférence de Paris, qui se tiendra au Bourget en décembre 2015. Devront progressivement être précisés : 1) les « contributions » (et non pas les « engagements », terme rejeté à Varsovie) des différents pays à la réduction des émissions, 2) les financements pour le Sud en ce qui concerne la réduction des émissions, l'adaptation au réchauffement et, éventuellement, les « pertes et dommages » dus aux catastrophes climatiques, 3) la nature juridique du nouvel accord (contraignant ou pas ?), 4) le nombre de pays engagés (la totalité de ceux « Parties » à la Convention de 1992 ou seulement quelques uns ?). Quant à l'élargissement du marché de permis CO₂ européen à d'autres Etats, la question est manifestement dans les limbes.

matière de stabilisation des émissions. C'est cependant la seule voie praticable. Celle qui s'empare – pour des transitions de longue durée – de la transformation des conditions matérielles de production et des modes de développement.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANDRESEN S., ROSENDAL K., SKJAERSET B. [2013], « Why negotiate a legally binding mercury convention? » *International Environmental Agreements*, 13(4), p. 425-440.
- BALDWIN R. [2008], « Regulation lite: The rise of emissions trading », *Regulation & Governance*, 2(2), p. 193-215.
- BARRETT S. [2001], *Towards a Better Climate Treaty*, AEI/Brookings Joint Center Policy Matters 01-29, Washington, DC, October 31. Reproduit in *World Economics*, 2002, 32(2), p. 35-45.
- BAZILIAN M., PIELKE Jr. R. [2013], « Making Energy Access Meaningful », *Issues in Science and Technology*, Summer, p. 74-79.
- BELLAS A., LANGE I. [2005], « Are Tradable Permits for Mercury Worthwhile ? » *The Electricity Journal*, 18(2), p. 85-90.
- BERTA N. [2006], « Fondements théoriques des marchés de permis négociables : le théorème de Montgomery », *Economie Appliquée*, tome LIX, n°4, p. 59-76.
- BERTA N. [2012], *Aux frontières du marché et de l'externalité : des fondements théoriques aux applications pratiques*, Mémoire d'HDR, Université de Reims Champagne Ardenne, Mars.
- BODANSKY D. [1993], « The United Nations Framework Convention on Climate Change: A Commentary », *Yale Journal of International Law*, 18, p. 451-558.
- BODANSKY D. [2002], « Quatre leçons du processus de Kyoto », *Projet*, 270, pp. 77-84. Traduit de *National Interest* (2001)
- BRAADBAART O. [1998], « American Bias in Environmental Economics: Industrial Pollution Abatements and 'Incentives versus Regulations' », *Environmental politics*, 7(2), p. 134-152.
- BURTRAW D. [2012], *The Institutional Blind Spot in Environmental Economics*, DP 12-41, Resources for the Future, Washington, DC, August 24.

BURTRAW D., PALMER K. [2004], « SO₂ Cap-and-Trade in the United States: A ‘Living Legend’ of Market Effectiveness », in W. Harrington, R. Morgenstern, R.D. Sterner (eds), *Choosing Environmental Policy: Comparing Instruments and Outcomes in the United States and Europe*, Resources for the Future, Washington, DC, p. 41-66.

BURTRAW D., WOERMAN M. [2012], *US Status on Climate Change Mitigation*, DP 12-48, Resources for the Future, Washington, DC, October.

BURTRAW D., WOERMAN M. [2013], « Economic Ideas for a Complex Climate Policy Regime », *Energy Economics*, 40(1), p. S24-S31.

CASS L. [2005], « Norm Entrapment and Preference Change: The Evolution of the European Union Position on International Emissions Trading », *Global Environmental Politics*, 5(2), pp.38-60.

CHAN G., STAVINS R., STOWE R., SWEENEY R. [2012], *The SO₂ Allowance Trading System and the Clean Air Act Amendments of 1990: Reflections on Twenty Years of Policy Innovation*. Report for Harvard Environmental Economics Program, Harvard Kennedy School, Cambridge, Mass., January.

CONVERY F. J. [2009], « Origins and Development of the EU ETS », *Environmental and Resource Economics*, 43(3), p. 391-412.

COLE D.H., GROSSMAN P.Z. [1999], « When is Command-and-Control Efficient? Institutions, Technology, and the Comparative Efficiency of Alternative Regulatory Regimes for Environmental Protection », *Wisconsin Law Review*, 5, p. 887-938.

COUNCIL OF ECONOMIC ADVISERS [1990], *Economic Report of the President*, United States Government Printing Office, Washington, D.C., February.

DAMIAN M. [2012], « Repenser l’économie du changement climatique », *Economie Appliquée*, tome LXV, n° 2, pp. 9-46.

DAMIAN M. [2013], « Mauvaise nouvelle pour le climat et les peuples de l’Amazonie équatorienne : l’abandon du projet Yasuni-ITT de gel du pétrole en terre, » *Natures Sciences Sociétés*, 21 (4). A paraître.

DAMIAN M., ROUSSET N. [2009], « A Copenhague, la Chine infléchira le devenir des politiques climatiques », *Revue de l’Energie*, 591, Septembre-Octobre, p. 293-296.

DIRINGER E. [2013], « Climate change: A patchwork of emissions cuts », Comment, *Nature*, 501, p. 307-309.

EDENHOFER O., FLACHSLAND F., STAVINS R., STOWE R. [2013], *Identifying options for a new international climate regime Arising from the Durban Platform for enhanced action*, Harvard Project on Climate Agreements, Cambridge, Mass., October.

ELLERMAN A.D., JOSKOW P.L., SCHMALENSEE R., MONTERO J.P., BAILEY E.M. [2000], *Markets for Clean Air: The U.S. Acid Rain Program*, Cambridge University Press, Cambridge, New York.

ELLERMAN A. D., MONTERO J.P. [1996], *Why are Allowance Prices So Low? An Analysis of the SO₂ Emissions Trading Program*, Working Paper 96-001, MIT Center for Energy and Environmental Policy Research, February 5.

EPA [2012], *Mercury and Air Toxics Standards (MATS)*, United States Environmental Protection Agency, April 10.

EPA [2013], *EPA Proposes Carbon Pollution Standards for New Power Plants / Agency takes important step to reduce carbon pollution from power plants as part of President Obama's Climate Action Plan*, United States Environmental Protection Agency, September 9.

EUROPEAN COMMISSION [2004], *Comparison of the EU and US Approaches Towards Acidification, Eutrophication and Ground level Ozone*, DG Environment, Brussels, October 4.

GAREAU B.J. [2010], « A critical review of the successful CFC phase-out versus the delayed methyl bromide phase-out in the Montreal Protocol », *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 10(3), p. 209-231.

GEDEN O. [2012], « The End of Climate Policy as We Knew It », in V. Pethes, B. Lippert (eds.), *Expect the Unexpected*, Stiftung Wissenschaft und Politik (SWP) (German Institute for International and Security Affairs), Berlin, p. 19-22.

GEDEN O. [2013a], *Modifying the 2°C Target: Climate Policy Objectives in the Contested Terrain of Scientific Policy Advice, Political Preferences, and Rising Emissions*, RP 5, German Institute for International and Security Affairs, Berlin, June 5.

GEDEN O. [2013b], *A New Climate-Policy Paradigm*, Project Syndicate, August 7.

GIRAUD P.-N., NADAÏ A. [1994], « L'impact économique de l'écotaxe. Les effets de la taxe carbone-énergie sur l'industrie française », *Futuribles*, 189, p. 135-153.

GODARD O. [2010], « L'organisation internationale de la lutte contre l'effet de serre. Une revue critique des thèses du rapport de Jean Tirole », *L'Economie politique*, 46, p. 82-106.

GONZALEZ G. [2011], « EPA dismisses scare stories over power regulation », *Environmental Finance*, February 2.

GROVER W. F. [2013], « Deep Presidency: Toward a Structural Theory of an Unsustainable Office in a Catastrophic World – Obama and Beyond », *New Political Science*, 35(3), p. 432-448.

GRUBB M., VROLIJK C., BRACK D. [1999], *The Kyoto Protocol: a guide and assessment*, RIIA/Earthscan, Brookings, London, Washington, June.

GRUBB M. [2003], « The Economics of the Kyoto Protocol », *World Economics*, 4 (3), p. 143-189.

GUESNERIE R. [2003], *Kyoto et l'économie de l'effet de serre*, Rapport n° 39, Conseil d'analyse économique, La Documentation française, Paris, Janvier.

HANEMANN M. [2008], « California's New Greenhouse Gas Laws », *Review of Environmental Economics and Policy*, 2(1), p.114-129.

IPCC [1990], *Climate Change: The IPCC Response Strategies, Working Group III, First Assessment Report (FAR)*, World Meteorological Organisation/United Nations Environment Program, Intergovernmental Panel on Climate Change, October

JONES A.C., LEVY D.L. [2007], « North American Business Strategies Towards Climate Change », *European Management Journal*, 25(6), p. 428-440.

KOSSOY A., OPPERMAN K., REDDY R.C., BOSI M., BOUKERCHE S. [2013], *Mapping Carbon Pricing Initiatives: Developments and Prospects*, The World Bank, Washington D.C.

LANE R. [2012], « The promiscuous history of market efficiency: the development of early emissions trading systems », *Environmental Politics*, 21(4), p. 583-603.

LEONHARDT D. [2012], « There's Still Hope for the Planet », *The New York Times*, July 22.

MARTIN J.M. [2008], *Charbon, les métamorphoses d'une industrie*, Editions Technip, Paris.

METZ B., DAVIDSON O.R., BOSCH P.R., DAVE R., MEYER L.A. [2007], *Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, New York.

MONTGOMERY W.E. [1972], « Markets in licenses and efficient pollution control programs », *Journal of Economic Theory*, 5(3), p.395-418.

ONERC-MEDDE [2013], *Mieux comprendre le GIEC*, Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique, Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, Paris, Septembre.

PRINS G., CAINE M.E., AKIMOTO K, CALMON P., CONSTABLE J., DEIACO E., FLACK M., GALIANA I, GRUNDMANN R., LAIRD F., MALONE E., MATSUO Y., PITT L., ROMAN M., SLEIGH A., SOPINKA A., STEHR N., TAYLOR M., TEZUKA H., TOYODA M. [2013], *The vital spark : innovating clean and and affordable energy for all, The Third Hartwell Paper*, LSE Mackinder Programme, London School of Economics, London, July.

RABE B. [2007], « Environmental Policy and the Bush Era: The Collision Between the Administrative Presidency and State Experimentation », *Publius: The Journal of Federalism*, 37(3), p. 413-431.

RIPA DI MEANA C. [1992], « Pourquoi je ne vais pas à Rio », *Libération*, 5 juin.

ROMANI M., RYDGE J., STERN N. [2012], *Recklessly slow or a rapid transition to a low-carbon economy? Time to decide*, Policy Paper, Centre for Climate Change Economics and Policy, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, December.

SCHELLING T.C. (ed.) [1983], *Incentives for Environmental Protection*, The MIT Press, Cambridge, M.A.

SCHMALENSEE R., STAVINS R.N. [2012], *The SO₂ Allowance Trading System: The Ironic History of a Grand Policy Experiment*, Discussion Paper 2012-53, Harvard Project on Climate Agreements, Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School, August. Le texte a été publié, sous le même titre, mais dans une version modifiée, in *Journal of Economic Perspectives*, 27(1), 2013, p. 103-122.

SHIN S. [2013], « China's failure of policy innovation: the case of sulphur dioxide emission trading », *Environmental Politics*, 22(6), p. 918-934.

SKOLNIKOFF E.B. [1997], *Same Science, Differing Policies; the Saga of Global Climate Change*, Report # 22, Joint Program on the Science and Policy of Global Climate Change, Massachusetts Institute of Technology, August.

SOLOMON B.D. [1995], « Global CO₂ Emissions Trading: Early Lessons from the U.S. Acid Rain Program », *Climatic Change*, 30, p. 75-96.

SOLOW R.S. [1971], « The Economist's Approach to Pollution and Its Control », *Science*, 173, p. 498-503.

STAVINS R.N. (dir.) [1988], *Project 88: Harnessing Markets Forces to Protect Environment*, Harvard University.

STAVINS R.N. [1998], « What Can We Learn from the Grand Policy Experiment? Lessons from SO₂ Allowance Trading », *Journal of Economic Perspective*, 12(3), p. 69-88.

STAVINS R.N. [2013], « Is Obama's Climate Change Policy Doomed to Fail? Maybe Not », *PBS NewsHour*, March 1.

STERN T. [2013], *The Shape of a New International Climate Agreement*, Transcript, Chatham House, London, October 22.

SUN M. [1990], « Emissions Trading Goes Global: Spurred on by critics, the Administration is set to propose a world market in emissions of greenhouse gases », *Science*, 242(4942), p. 520-521.

- TIETENBERG T.H. [1985], *Emissions Trading: an exercise in reforming pollution policy*, Resources for the Future, Washington.
- TIETENBERG T.H. [1999], *Tradable Permit Approaches to Pollution Control: Faustian Bargain or Paradise Regained?* Department of Economics, Colby College, Waterville.
- TIETENBERG T.H. [2011], *Carbon Pricing: Lessons Derived from Experience*, Colby College, A Survey Paper for the International Monetary Fund, November.
- TIROLE J. [2009], *Politique climatique : Une nouvelle architecture internationale*, Rapport n° 86, Conseil d'analyse économique, La Documentation française, Paris, 19 octobre.
- TREMBATH A., JENKIN J. [2012], « Breakthrough Analysis: New Air Pollution Rules Could Reduce US Electric-Sector CO₂ Emissions By More Than 4 Percent », *Breakthrough Blog*, January 27.
- TROTIGNON R. [2013], « Un bilan du marché européen du carbone », *Cahiers français*, 374, p. 45-51.
- WALSH B. [2010], « Cap and Trade is Dead (Really, Truly, I'm Not Kidding). Who's to Blame? » *Time Magazine*, July 22.
- WÄTZOLD F. [2004], « SO₂ Emissions in Germany: Regulation to Fight *Walsterben* », in W. Harrington, R. Morgenstern, R.D. Sterner (eds), *Choosing Environmental Policy: Comparing Instruments and Outcomes in the United States and Europe*, Resources for the Future, Washington, DC, p. 23-40.
- WMO/UNEP [1989], *Report of the Second Session of the WMO/UNEP Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, Nairobi, June 28-30, World Meteorological Organization.
- WORLD BANK [2013], *Integration of short-lived climate pollutants in World Bank activities*, A Report at the Request of the G8, Washington DC, June.