



HAL
open science

Le changement climatique et les entreprises : enjeux, espaces d'action, régulations internationales

Franck Aggeri, Mélodie Cartel

► **To cite this version:**

Franck Aggeri, Mélodie Cartel. Le changement climatique et les entreprises : enjeux, espaces d'action, régulations internationales. *Entreprises et Histoire*, 2017, 86 (1), pp.6 - 20. 10.3917/eh.086.0006 . hal-01609184

HAL Id: hal-01609184

<https://minesparis-psl.hal.science/hal-01609184>

Submitted on 3 Oct 2017

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.

Éditorial

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET LES ENTREPRISES : ENJEUX, ESPACES D'ACTION, RÉGULATIONS INTERNATIONALES

Franck Aggeri, Mélodie Cartel

ESKA | « Entreprises et histoire »

2017/1 n° 86 | pages 6 à 20

ISSN 1161-2770

ISBN 9782747227056

Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://www.cairn.info/revue-entreprises-et-histoire-2017-1-page-6.htm>

Pour citer cet article :

Franck Aggeri, Mélodie Cartel « Le changement climatique et les entreprises : enjeux, espaces d'action, régulations internationales », *Entreprises et histoire* 2017/1 (n° 86), p. 6-20.
DOI 10.3917/eh.086.0006

Distribution électronique Cairn.info pour ESKA.

© ESKA. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

É D I T O R I A L

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET LES ENTREPRISES : ENJEUX, ESPACES D'ACTION, RÉGULATIONS INTERNATIONALES

par **Franck AGGERI**

Professeur de sciences de gestion, CGS-i3, MINES ParisTech

et **Mélodie CARTEL**

Professeur assistant de management, Grenoble École de Management

En 1999 paraissait un numéro spécial de la *Business History Review* consacré aux entreprises et l'environnement. Dans leur article introductif¹ Christine Meisner Rosen et Christopher Sellers observaient que les historiens des entreprises s'étaient peu préoccupés des problèmes environnementaux, notamment des conséquences sur l'environnement des activités industrielles et manufacturières. Ils avaient préféré se focaliser, dans la perspective ouverte par Alfred Chandler, sur les dynamiques des stratégies d'entreprise et sur l'évolution interne des entreprises.

Dix ans plus tard, le constat n'avait pas fondamentalement changé. Dans un éditorial programmatique sur l'avenir de la même revue, Walter Friedman et Geoffrey Jones faisaient un constat similaire². Parmi les axes de recherche futurs identifiés, ils estimaient qu'il était « surprenant que les historiens des entreprises n'aient pas porté davantage d'attention aux questions de durabilité, étant donné que les actions des entreprises ont été les premières causes de la dégradation de l'environnement et du changement climatique au cours de ces deux derniers siècles » (notre traduction).

À cet égard, *Entreprises et Histoire* a été précurseur dans l'exploration des questions environnementales et de durabilité au regard des entreprises. Il y a dix ans paraissait un numéro

¹ C. Meisner Rosen et C. C. Sellers, "The Nature of the Firm: Towards an Ecocultural History of Business: [Introduction]", *Business History Review*, vol. 75, n° 4, 1999, p. 577-600.

² W. A. Friedman et G. Jones, "Business history: time for debate", *Business History Review*, vol. 85, n° 1, 2011, p. 1-8.

d'*Entreprises et Histoire* sur les entreprises et le développement durable³. L'éditorial de ce numéro s'interrogeait sur les conditions d'une recherche historique sur un thème d'actualité, empreint de considérations éthiques, morales et politiques et dont les contours demeurent flous. L'émergence d'une question d'actualité suffit-elle à en faire un objet de recherche sur le plan historique, se demandaient les auteurs ? La notion n'était-elle pas trop galvaudée, saturée de discours et d'interprétations pour permettre la prise de recul nécessaire ? Ils soulignaient également les impasses de la littérature en sciences sociales sur le sujet. Celle-ci avait tendance à étudier les problématiques du développement durable dans l'entreprise et de la responsabilité sociale (RSE) à travers un prisme universel et anhistorique, à partir d'une conception essentialisée des rapports de l'entreprise avec ses parties prenantes.

Dès lors, dans quels termes poser des questions de recherche adaptées à une démarche historique ? Pour y parvenir, ils proposaient trois éléments de méthode. Premier élément : laisser de côté la question de la nature de l'entreprise pour s'intéresser à ses projets et à ses rationalisations successives. Deuxième élément : non pas considérer les stratégies des entreprises et les régulations publiques comme deux champs séparés mais s'intéresser à leurs conditionnements réciproques et aux processus de régulation conjointe entre entreprise et société. Troisième élément : dépasser la seule analyse des discours managériaux pour étudier les pratiques des entreprises, notamment les plus innovantes. Dans cette perspective, les auteurs suggéraient, d'une part, d'étudier l'organisation et les outils de gestion du développement durable dans les entreprises et, d'autre part, d'analyser à quelles conditions le développement durable pouvait constituer un nouveau champ d'innovation pour les entreprises.

Pour étudier la mise à l'agenda stratégique du développement durable et de la RSE dans les entreprises, les auteurs s'étaient livrés à une généalogie des concepts et des pratiques afin d'identifier comment un projet politique, puis un projet managérial du développement s'étaient constitués au tournant des années 1980 et 1990, en montrant les ruptures qu'ils introduisaient par rapport à des formes plus anciennes de stratégies et politiques environnementales.

1. LES ENJEUX DU CHANGEMENT CLIMATIQUE POUR LES ENTREPRISES

Le présent numéro s'inscrit dans cette lignée, en abordant le sujet environnemental qui focalise sans nul doute le plus l'attention du public, des gouvernements et des entreprises aujourd'hui : le changement climatique. S'il est un sujet qui symbolise et incarne le projet politique du développement durable, c'est bien celui du changement climatique. C'est l'archétype du problème global d'environnement qui met en jeu le devenir des générations futures et qui soulève des problèmes d'équité inter et intragénérationnels aigus selon le degré d'exposition des territoires et des populations aux changements climatiques.

Dire du changement climatique que c'est un sujet d'actualité relève de l'euphémisme, tant les négociations internationales sont, depuis la signature du Protocole de Kyoto en 1997, largement médiatisées et font l'objet d'une attention politique croissante. La dernière conférence des parties (COP 21), organisée à Paris en décembre 2016, n'a fait que souligner l'importance et l'urgence d'une action politique coordonnée au plan international.

³ F. Aggeri et O. Godard, « Les entreprises et le développement durable », *Entreprises et Histoire*, n° 45, décembre 2006, p. 6-19.

Si l'histoire des négociations internationales depuis le protocole de Kyoto en 1997 est aujourd'hui bien connue et documentée, ce n'est pas le cas de celle de l'action des entreprises. Or les entreprises sont parties prenantes de ces négociations internationales et sont devenues, de facto, des acteurs politiques qui sont à la fois une partie du problème et des solutions vers une transition bas carbone. En vingt ans à peine, la réduction des émissions des gaz à effet de serre est ainsi devenue un nouvel objet de gestion pour les entreprises, associé à des stratégies, des instrumentations et des technologies.

À cet égard, le changement climatique constitue l'archétype d'un nouveau type de risque à gérer pour les entreprises. S'ajoutent ainsi aux problèmes locaux et aigus de pollution, comme ceux qui ont cristallisé l'action publique et les réponses des entreprises tout au long des XIX^e et XX^e siècles⁴, et qu'évoque dans la rubrique Archives de ce numéro l'historienne Ann-Kristin Bergqvist à propos du cas de l'entreprise suédoise Boliden, des problèmes globaux et à long terme qui mobilisent des formes inédites de gouvernance multipartites à différentes échelles (négociations internationales, régulations régionales, nationales et locales). Les entreprises, notamment les plus grandes qui ont une capacité d'action internationale, sont désormais sollicitées pour être des parties prenantes de ces négociations internationales.

Cependant, pour les entreprises, la prise en compte d'un tel enjeu de long terme est un véritable défi tant il dépasse leur horizon de gestion traditionnel. Leurs outils classiques, comme le taux d'actualisation, favorisent le court-termisme en réduisant à quantité négligeable les coûts et bénéfices lointains. Le développement de trajectoires technologiques fortement carbonées comme la voiture thermique ou la production d'électricité à partir d'énergies conventionnelles, qui ont bénéficié d'améliorations continues et successives et de rendements croissants, constitue également un frein à une transition bas carbone.

Comment étudier cette question sur le plan historique ? Les recommandations émises dix ans plus tôt à propos du développement durable restent tout à fait valables. Il faut cependant ajouter ici deux points de méthode qui sont plus spécifiques aux questions environnementales en général et au changement climatique en particulier.

Premier point : le rôle de la science. À la différence des problèmes locaux d'environnement, dont la perception est immédiate, le changement climatique est un problème « invisible » pour le grand public sans la médiation des recherches scientifiques. Le défi inédit auquel les scientifiques ont été confrontés depuis près de trente ans a été de construire une vision intégrée d'un phénomène multiforme qui mobilise des dizaines de disciplines scientifiques (climatologie, océanographie, météorologie, glaciologie, chimie, physique, économie, science politique, etc.). Parallèlement aux travaux scientifiques proprement dits, les scientifiques se sont engagés dans un vaste effort de vulgarisation visant à éclairer la décision publique. Ce travail a dû composer avec les incertitudes et les controverses associées à un projet aussi ambitieux. La contestabilité des résultats scientifiques et leur usage politique ont tôt fait d'alerter les acteurs économiques et sociaux. De nombreuses entreprises ont compris l'usage stratégique qu'elles pouvaient faire de la science en cherchant à instrumentaliser certains travaux à leur profit afin de freiner une action publique contraignante. Le débat scientifique est ainsi devenu en soi un théâtre d'opérations où différentes stratégies se sont affrontées par scientifiques interposés. Ainsi, la compréhension historique des stratégies des entreprises ne peut faire l'économie d'une analyse des développements scientifiques et techniques associés au changement climatique.

⁴ Voir C. Bernhardt et G. Massard-Guilbaud (dir.), *Le démon moderne. La pollution dans les sociétés urbaines et industrielles d'Europe*, Clermont-Ferrand, Presses Universitaires Blaise Pascal, 2002.

Second point : le rôle des stratégies collectives dans les négociations internationales. La dimension globale du changement climatique a conduit les entreprises à se coaliser pour peser dans les négociations internationales. L'histoire des entreprises face au changement climatique est aussi celle de la création de coalitions et autres méta-organisations⁵ visant à faire entendre la voix des industriels et à peser sur le débat public. C'est, là aussi, un sujet de recherche historique pour le futur.

Les questions traitées dans ce numéro visent à mettre en perspective les grands enjeux associés à la question du changement climatique pour les entreprises : comment les entreprises se sont-elles saisies historiquement de la question du changement climatique ? Comment ont-elles participé aux négociations climatiques et à la construction des règles du jeu ? Comment se sont-elles engagées, au-delà des discours de leurs dirigeants, dans la transition bas carbone ? Quels types d'instrumentations et de stratégies ont-elles mis en œuvre pour y parvenir ?

Le numéro est structuré en trois grandes parties. Il s'agit d'abord de mieux comprendre les formes de problématisation du changement climatique qui ont conduit les entreprises à s'intéresser à la question du changement climatique en étudiant notamment leurs discours et leurs représentations. Il s'agit ensuite de mettre en évidence le rôle actif qu'elles ont pu jouer dans l'élaboration des politiques climatiques. Il s'agit enfin d'étudier les instrumentations et innovations mises en place par les entreprises en vue d'une transition bas carbone.

2. LES PROBLÉMATISATIONS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les problématiques du climat avant le XX^e siècle

La conception scientifique moderne du changement climatique, associée à un « effet de serre » d'origine anthropique, est récente. Elle s'est imposée dans le débat public au cours des trente dernières années. À l'inverse, la conception subjective et sensible des climats et de ses variations est, quant à elle, une question aussi ancienne que l'histoire de l'humanité.

Dans le premier article de ce numéro, Fabien Locher et Jean-Baptiste Fressoz étudient la façon dont les hommes des XVIII^e et XIX^e siècles ont perçu, pensé et théorisé la question des climats. Le climat à cette époque est très différent de son acception moderne. « À la Renaissance, il désigne les portions de surface terrestre comprises entre deux lignes de latitude donnée. Son sens évolue ensuite pour désigner, à partir du XVII^e siècle, le caractère d'un lieu, en termes certes de température, d'humidité et de vent, mais aussi de caractère de l'air, de nature des eaux et des sols ». Le climat est ici un climat local, un micro-climat qui renvoie à une perception locale et sensible qui suscite d'autant plus d'inquiétudes qu'elle conditionne le développement d'activités économiques. Deux causes anthropiques polarisent l'attention les hommes de ces sociétés agraires à l'époque : la déforestation et le reboisement.

Les auteurs reviennent sur un épisode qui a suscité beaucoup de débats et de commentaires aux XVII^e et XVIII^e siècles : comment expliquer les différences de climats entre le Nouveau

⁵ On trouvera une analyse du rôle des méta-organisations (organisations constituées d'organisations) dans la conduite de stratégies collectives associées au développement durable dans le secteur pétrolier dans un article récent : H. Berkowitz et H. Dumez, « La dynamique des dispositifs d'action collective entre firmes : le cas des méta-organisations dans le secteur pétrolier », *L'Année sociologique*, vol. 65, n° 2, 2015, p. 333-356.

Monde et l'Europe à des latitudes comparables ? Comment expliquer que le climat soit beaucoup plus froid en Amérique du Nord ? À l'époque, savants et observateurs en attribuaient la cause à la présence de vastes forêts sombres qui empêchaient la neige de fondre et retenaient l'humidité. Cet argument est repris par le naturaliste Buffon qui, dans son *Histoire naturelle*, décrit une planète qui se refroidit spontanément mais sur laquelle l'homme peut agir en défrichant et en cultivant pour « fixer pour ainsi dire la température au point qui lui convient ». Grâce à la mise en culture et au déboisement, le climat pourrait être ainsi civilisé et maîtrisé, écrivent les auteurs. Nombreux sont ceux qui, s'appuyant sur cette thèse, plaident ainsi pour le développement d'un modèle économique fondé sur une activité agricole et la construction de villages plutôt que sur la seule exploitation des ressources naturelles.

Changement de décor au XIX^e siècle : l'inquiétude des contemporains porte, en France, sur les effets délétères du déboisement, susceptibles de faire dégénérer les climats. Les vigneronnes sont les plus en pointe dans le combat car ils s'alarment à plusieurs reprises de changements dans les climats qui les conduisent à modifier les dates des vendanges. Un ingénieur et entrepreneur, François-Antoine Rauch, devient le promoteur d'un reboisement à grande échelle du territoire pour lutter contre la dégradation du climat. En 1824, il fonde « une Société de fructification générale de la Terre et des Eaux de France ayant pour dessein la régénération physique du Royaume ». Le projet est philanthropique : sur des terres incultes, asséchées et reboisées, seront fixés des mendiants et des pauvres. Faute de capitaux et de rentrées d'argent suffisants, son projet échouera et il finira ruiné.

La naissance de la conception moderne du climat

La problématisation moderne du changement climatique n'a rien à voir avec celle que nous venons d'évoquer. Le climat n'est plus entendu comme un phénomène local et directement perceptible, il l'est désormais comme un phénomène global qui est imputable à l'accumulation de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Dans cette perspective, un changement climatique est d'abord le fruit d'une construction théorique dont les « preuves » ont nécessité un effort constant de modélisation et de métrologie afin d'établir de façon de plus en plus certaine le lien entre l'accumulation de gaz à effet de serre et l'augmentation des températures.

La première théorisation scientifique du phénomène de l'effet de serre a été proposée par le chimiste Svante August Arrhénius. Celui-ci est le premier à proposer une théorie qui relie l'augmentation du dioxyde de carbone (CO₂) atmosphérique à une augmentation des températures en raison d'un « effet de serre » imputable aux rejets de vapeur d'eau et d'acide carbonique. Dans un article de 1896 sur l'influence de l'acide carbonique dans l'air sur la température de la terre⁶, il estime qu'un doublement du taux de CO₂ engendrerait un réchauffement des températures de 5°C. Il estimait toutefois que les activités humaines ne produiraient un tel résultat que dans 3000 ans au rythme de son époque et jugeait cette augmentation des températures comme bénéfique pour faire face à l'accroissement de la population mondiale.

Cependant, jusqu'aux années 1960, faute d'instruments métrologiques permettant de mesurer la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, la plupart des scientifiques considèrent que cet effet de serre d'origine anthropique a un effet négligeable dans les variations de température et ne peut influencer les cycles glaciaires qui expliquent, selon les eux,

⁶ S. Arrhenius, "On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground", *Philosophical Magazine and Journal of Science*, series 5, vol. 41, April 1896, p. 237-276.

les variations à long terme du climat. Ce n'est qu'à la fin des années 1950 que l'on commence à mesurer la concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère (mesuré en parties par million de volume (ppmv)) à l'observatoire de Mauna Loa, à Hawaï, sous la supervision de Charles David Keeling. Il cherche à évaluer les variations de concentration de CO₂ à la fois diurnes, saisonnières et annuelles. Dans un article célèbre de 1960, il met en évidence une augmentation continue de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère et observe que celle-ci correspond à la croissance de la combustion de combustibles fossiles.

La reconnaissance du changement climatique comme un enjeu public a émergé très lentement à partir de la fin des années 1960. L'attention des pouvoirs publics se porte d'abord sur les causes et les impacts d'épisodes climatiques exceptionnels (sécheresses et vagues de froid)⁷. Ainsi, des vagues de sécheresse se succèdent en Afrique entre 1968 et 1972, de même que des épisodes extrêmes aux États-Unis à la fin des années 1960. Ils conduisent le président Nixon à lancer un programme national sur le climat. Les premières modélisations numériques atmosphériques se développent à partir de la fin des années 1960. À cette époque et jusqu'au milieu des années 1970, l'hypothèse la plus en vogue parmi les scientifiques est celle d'un refroidissement de la planète qui serait lié au moindre réchauffement solaire de certaines zones géographiques.

Mise à l'agenda politique de la question du changement climatique

Pour le grand public, le moment clé où le changement climatique devient un nouvel objet de gouvernement est la signature du Protocole de Kyoto en 1997, qui est le premier accord international assorti d'objectifs quantifiés de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'un calendrier. Pourtant nous allons voir que cette mise à l'agenda public s'est opérée dès la fin des années 1970 et de façon progressive.

En 1977, un rapport de l'Académie des sciences nord-américaine, mettant en évidence le problème du dioxyde de carbone, convainc Jimmy Carter de faire adopter un *Climate Program Act* et de créer un service dédié à cette question en 1978. Lors de la première conférence mondiale sur le climat en 1979, organisée à l'initiative du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), des données montrant un accroissement constant des émissions de CO₂ dans l'atmosphère et leurs effets potentiels sur l'effet de serre et le réchauffement climatique sont présentées et discutées. Pendant les années 1980, les preuves scientifiques d'un réchauffement climatique s'accumulent, conduisant le PNUE à demander en 1985 une convention mondiale sur le changement climatique à l'image de celle qui avait permis de régler, selon une approche intergouvernementale, le problème de l'ozone. Dès cette époque, les agences environnementales commencent à étudier les options pour réduire les émissions de gaz à effet de serre à moindre coût. Sont notamment ciblés les secteurs automobile et énergétique. Il s'agit de réduire la consommation des véhicules, de promouvoir les énergies renouvelables et d'introduire des taxes carbone et des réglementations.

Un premier tournant vers la mise en place d'une approche transnationale intervient avec la création en 1988 du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), à l'initiative de l'Organisation météorologique mondiale et du PNUE. Ce groupe rassemble des centaines de spécialistes du climat, issus de différentes disciplines, parmi les plus éminents au plan mondial. Le GIEC va fournir une synthèse de l'état des connaissances scienti-

⁷ A. D. Hecht et D. Tirpak, "Framework agreement on climate change: A scientific and policy history", *Climatic change*, vol. 29, n° 4, 1995, p. 371-402.

fiques, techniques et socio-économiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies d'atténuation. Le premier rapport sort en 1990. Il décrit une augmentation de l'effet de serre due aux activités humaines et envisage plusieurs scénarios d'évolution tout en soulignant l'ampleur des incertitudes scientifiques. Le rapport, comme les suivants, aura une influence importante sur les décisions politiques. Le rapport encourage l'ONU à préparer une convention-cadre sur les changements climatiques sur le modèle de la convention de Vienne sur la couche d'ozone. Cette convention-cadre est signée un an plus tard, lors du sommet de la terre de Rio le 3 juin 1992, après une intense négociation entre les États-Unis et l'Europe. L'enjeu affiché est de stabiliser les émissions de gaz à effet de serre au niveau de 1990. Toutefois les parties sont en désaccord sur les modalités concrètes de mise en œuvre, sur les cibles et sur le calendrier.

Sous l'administration de George Bush senior, les États-Unis refusent toute forme de cibles et de calendrier. Sous la pression des lobbys industriels, ils fixent trois principes d'une politique climatique⁸ :

- le principe du « sans regret » selon lequel l'action publique doit, en situation d'incertitudes scientifiques fortes, privilégier des solutions que l'on ne regrettera pas si le changement climatique n'est pas avéré ;
- le principe d'une approche compréhensive selon lequel tous les gaz et toutes les sources doivent être traités simultanément en se fondant sur des instruments économiques incitatifs ;
- le principe de l'action volontaire selon lequel il faut privilégier les accords volontaires avec les industriels plutôt que des réglementations contraignantes.

Ces divergences conduisent l'Europe et les États-Unis à choisir des voies distinctes au cours des années 1990. Les Européens optent pour une démarche volontariste unilatérale, définissant des cibles ambitieuses et un calendrier de réduction des émissions. Ils engagent des réflexions pour mettre en place des instruments d'action publique adaptés. Une taxe énergie-carbone est envisagée dès 1991 mais elle se heurte à la résistance de certains pays membres comme le Royaume-Uni et elle est finalement abandonnée. Elle sera remplacée plus tard par la mise en place d'un marché européen du carbone (l'EU-ETS). Les Américains, plus prudents, adoptent un plan d'action pour le climat en 1993 mais qui se fonde sur les principes définis plus haut.

Dans les années 1990, les promoteurs d'une approche intergouvernementale, au rang desquels l'Union européenne et l'ONU, souhaitent aller un cran plus loin en adoptant un protocole mondial assorti d'engagements chiffrés sur le modèle du protocole de Montréal visant à l'interdiction progressive des CFC. Suite au second rapport du GIEC paru en 1995, qui met en évidence des preuves de plus en plus fortes d'un réchauffement d'origine anthropique, un protocole est finalement signé à Kyoto lors de la troisième conférence des parties le 11 décembre 1997. L'accord est plus ambitieux que la convention-cadre de Rio. L'accord vise une réduction de 5 % des émissions de gaz à effet de serre entre 2008 et 2012 par rapport à 1990. Le protocole entre en vigueur en 2005, après qu'un nombre suffisant de parties l'a ratifié. Il est à noter que si les États-Unis l'ont signé, ils ont en revanche refusé de le ratifier.

La signature du Protocole de Kyoto a été un moment clé de l'agenda climatique international dans la mesure où il a accéléré la mise en œuvre de mesures et d'instruments visant à en

⁸ *Ibid.*

atténuer les conséquences. On peut notamment citer la mise en place en Europe d'un marché européen du carbone (l'EU-ETS) pour les grandes installations émettrices, sous la forme de quotas échangeables, qui est entré en vigueur le 1^{er} janvier 2005.

Dans ce processus politique, l'Europe est allée plus loin que les États-Unis dans les engagements pris vers une transition bas carbone. Dès Kyoto, l'Europe s'engage à réduire de 8 % ses émissions de GES à l'horizon 2012 par rapport à 1990, soit davantage que l'objectif de la conférence.

Les résultats n'ont pas été complètement à la hauteur des attentes mais la trajectoire est à la réduction des émissions de GES, qui ont baissé de 4,3 % par rapport à 1990, à l'exception du transport routier dont les émissions ont augmenté de près de 30 % sur la période⁹. C'est évidemment beaucoup mieux que les États-Unis (+ 14 %) ou le Canada (+ 21 %) sur la période. Pour limiter la croissance des émissions liées au transport, l'Union européenne a signé dès 1998 un accord volontaire avec les constructeurs automobiles pour réduire leurs émissions de CO₂ par kilomètre. Comme ils ne sont pas parvenus à tenir leurs objectifs, l'accord-cadre s'est transmué en règlement européen (n°443/2009) assorti de pénalités en cas de dépassement et de la mise en place de systèmes de bonus-malus dans plusieurs pays européens comme la France. Cette réglementation plus contraignante a eu un effet d'entraînement massif sur la conception des véhicules, poussant les constructeurs à explorer toutes les voies de réduction des émissions de CO₂, notamment celles associées à l'électrification (hybrides et voitures électriques).

Depuis lors, les engagements se sont nettement renforcés. Une étape décisive a été franchie avec l'adoption d'un plan climat européen ou « paquet climat-énergie » à la fin de l'année 2008. Celui-ci fixe une feuille de route ambitieuse dite des 3x20 à l'horizon 2020 : baisse de 20 % des émissions de GES par rapport à 1990 ; 20 % d'énergie renouvelables et 20 % d'amélioration de l'efficacité énergétique. Par ailleurs, le plan prévoit la mise en œuvre d'une révolution énergétique avec le développement d'un réseau décentralisé d'énergies renouvelables. Le plan a été réactualisé en octobre 2014. Le paquet énergie-climat 2030 fixe des objectifs plus ambitieux : réduction de 40 % des émissions de GES à l'horizon 2030 ; au moins 27 % d'énergies renouvelables à cet horizon, amélioration de 27 % de l'efficacité énergétique. En 2050, l'objectif est de réduire de 80 à 95 % les émissions de GES. Certains pays (comme la Suède) et municipalités se sont d'ores et déjà engagés dans des politiques nationales visant à être neutres en carbone à cet horizon.

Comment les entreprises se sont-elles saisies de la question du changement climatique ?

L'attention et l'action des entreprises ont suivi de près les rebondissements de l'agenda politique. Analysant la stratégie environnementale de Shell sur longue période, Keetie Sluyterman identifie dans les archives de l'entreprise le fait que le premier rapport interne sur le sujet discuté par le comité exécutif du groupe remonte à 1967¹⁰ et traite alors du risque de refroidissement climatique. La première trace d'un rapport mentionnant l'hypothèse d'un réchauffement climatique d'origine anthropique date de 1979 et émane de la division charbon

⁹ Voir J. Le Cacheux et E. Laurent, « L'Union européenne dans la lutte contre le changement climatique », *Regards croisés sur l'économie*, n° 2, 2009, p. 192-205.

¹⁰ K. Sluyterman, "Royal Dutch Shell: company strategies for dealing with environmental issues", *Business History Review*, vol. 84, n° 2, 2010, p. 203-226.

du groupe. Le rapport s'inquiète du fait que plusieurs études scientifiques mentionnent les combustibles fossiles comme source importante de l'augmentation des émissions de dioxyde d'azote dans l'atmosphère. Le sujet est jugé d'une grande importance mais il est décidé qu'aucune initiative isolée ne sera prise sur le sujet et qu'il convient, à l'inverse, de privilégier une approche collective au niveau de l'industrie et de s'appuyer sur des contributions scientifiques diverses et multiples. D'autres rapports internes sont produits au cours des années 1980 qui font une synthèse des études scientifiques tout en soulignant l'ampleur des incertitudes concernant le phénomène.

Après la création du GIEC en 1988, les grandes entreprises – et le secteur pétrolier en tête – décident d'organiser une riposte collective avec la création de la Global Climate Coalition (GCC). Cette organisation collective sert à financer des études scientifiques alternatives qui visent à souligner le manque de preuves scientifiques du réchauffement climatique et les coûts économiques pour les entreprises d'une sortie des énergies fossiles.

La rhétorique du GCC sur le climat est que les politiques climatiques doivent se fonder sur des preuves scientifiques. Comme le résume l'un de ses membres : « un principe fondamental pour traiter des questions du changement climatique est que la science ne doit pas être émotionnelle ou politisée, elle doit se fonder sur des faits avérés et alors fonder les décisions politiques » (notre traduction)¹¹. D'autres think tanks émergent avec des buts similaires. L'Information council for the environment (ICE) est, par exemple, créé en 1991 avec comme objectif de repositionner le changement climatique comme une théorie et non comme des faits.

Comme le note Jean-Yves Caneill, expert climat chez EDF depuis 1995, dans le débat de ce numéro, les entreprises européennes sont au milieu des années 1990 en retrait par rapport aux entreprises américaines dans les négociations internationales. Elles sont représentées par des juristes et non par des ingénieurs et des économistes et sont surtout là pour observer. Jusqu'au milieu des années 1990, la position des grandes entreprises, notamment nord-américaines, est clairement hostile à des actions publiques contraignantes. La GCC fait un lobbying intense pour empêcher l'adoption du protocole de Kyoto, se souvient Jean-Yves Caneill¹².

Toutes les entreprises ne font pas une obstruction systématique. Certaines font, au contraire, du lobbying pour que le protocole de Kyoto voie le jour. Le document d'archive de ce numéro, présenté par Morgane Le Breton, est très éclairant à cet égard. Il s'agit d'un mémo (document interne) de John Palmisano, directeur environnement d'Enron, à son PDG, à l'issue de la conférence de Kyoto, où il se réjouit du fait que toutes ses propositions aient été reprises par la délégation américaine et figurent dans l'accord final. Il explique comment cet accord offre des perspectives à Enron, spécialiste du trading de l'énergie, du gaz et des énergies renouvelables, pour renforcer la compétitivité et la valeur boursière de l'entreprise.

À partir du Protocole de Kyoto, le consensus des industriels commence à se fissurer, des entreprises prenant acte du fait qu'une action internationale irréversible est en marche et qu'il vaut mieux anticiper que de s'opposer frontalement. L'idée qu'il est possible de protéger l'environnement sans sacrifier la compétitivité des entreprises, dans un jeu « gagnant-gagnant », selon la formule de Stefan Schmidheiny, président du Business Council for Sustainable Development, commence à faire son chemin parmi les dirigeants d'entreprise¹³. L'idée sera

¹¹ D. L. Levy et D. Egan, "A Neo-Gramscian Approach to Corporate Political Strategy: Conflict and Accommodation in the Climate Change Negotiations", *Journal of Management Studies*, vol. 40, n° 4, 2003, p. 803-829.

¹² Cette coalition sera dissoute en 2005 avec la ratification du Protocole de Kyoto.

¹³ S. Schmidheiny, *Changing course: A global business perspective on development and the environment*, vol. 1, Cambridge (MA), MIT Press, 1992.

ensuite popularisée et approfondie dans les années 1990 et 2000 par Michael Porter, professeur à Harvard et gourou du management stratégique, dans une série d'articles dans la *Harvard Business Review*¹⁴.

Un premier coin dans le consensus affiché par les grands industriels est introduit par Lord Browne, PDG de British Petroleum (BP), avant même la signature du protocole de Kyoto. Comme le relève l'article de Corinne Gendron *et alii*, il déclare ainsi en 1997 : « *We have moved beyond denial* ». Quelques années plus tard, il donnera à son entreprise le slogan : « *Beyond petroleum* ». Après Kyoto, plusieurs entreprises tirent les conséquences de l'accord. Cor Herkstroder, PDG de Shell, déclare : « *We in Shell, on the whole, welcome the outcome of Kyoto as a process on a long road* »¹⁵.

À partir de 1999, le changement apparent des stratégies des entreprises est patent. La plupart des grandes entreprises, hormis Exxon, acceptent les fondements scientifiques du changement climatique et réalisent des investissements significatifs dans des technologies bas carbone.

Dès 1999, les principaux acteurs du secteur cimentier, dont les impacts environnementaux sont l'objet de fortes contestations sociales, créent la Cement Sustainability Initiative (CSI) sous l'égide du World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), coalition de grandes entreprises en faveur du développement durable créée après la conférence de Rio. Leur premier rapport, paru en 2002, identifie le changement climatique comme un axe majeur d'action et définit une feuille de route pour réduire les émissions de GES.

À cette époque, Shell propose une feuille de route en trois axes où il s'agit de proposer des solutions commerciales pour améliorer l'efficacité énergétique, encourager l'utilisation de combustibles moins carbonés comme le gaz et développer un *business* des énergies renouvelables. Ce changement d'état d'esprit en interne se reflète dans cette déclaration du PDG de Shell en 2007 : « Pour nous, en tant qu'entreprise, le débat scientifique sur le changement climatique est clos. Le débat aujourd'hui est de savoir ce que nous pouvons faire pour y remédier » (notre traduction)¹⁶.

En 2005, dans un article de la *California Management Review*, Andrew Hoffman, spécialiste du management de l'environnement, souligne que soixante grandes multinationales ont pris des engagements volontaires de réduction des émissions de gaz à effet de serre et y voient une source d'opportunités plus que de risques. Pour celles-ci, il souligne six enjeux clés : amélioration continue des procédés, capacité à influencer positivement la réglementation, accéder à de nouvelles sources de financement, améliorer les méthodes de gestion du risque, accroître la réputation de l'entreprise, développer de nouvelles technologies et produits en fonction de nouvelles cibles de marché et acquérir de nouvelles compétences¹⁷.

Comme le souligne Amy Dahan dans le débat de ce numéro, à partir du milieu des années 2000 les entreprises font moins de relations publiques et cherchent désormais à accompagner le processus vers une transition bas carbone. Le paysage se fracture entre des entreprises, de

¹⁴ Voir M. Porter et C. Van der Linde, "Green and competitive: ending the stalemate", *Harvard Business Review*, vol. 73, n° 5, 1995, p. 120-134. M. R. Kramer et M. Porter, "Creating shared value", *Harvard Business Review*, vol. 89, n° 1-2, 2011, p. 62-77.

¹⁵ K. Sluyterman, "Royal Dutch Shell", *art. cit.* A. J. Hoffman, "Climate change strategy: The business logic behind voluntary greenhouse gas reductions", *California Management Review*, vol. 47, n° 3, 2005, p. 21-46.

¹⁶ K. Sluyterman, "Royal Dutch Shell", *art. cit.*

¹⁷ A. J. Hoffman, "Climate change strategy", *art. cit.*

plus en plus nombreuses, qui s'engagent résolument en faveur du climat et d'autres qui sont plus prudentes.

À partir du milieu des années 2000, les rapports de consultants et les articles de presse se multiplient pour s'interroger sur la façon dont le changement climatique pourrait affecter la stratégie des entreprises. En 2006, le Ceres, une ONG environnementale créée en 1989, mène une enquête auprès des entreprises sur leur attitude vis-à-vis du changement climatique. Sur 2192 entreprises interrogées, 29 % considèrent le changement climatique comme une source d'opportunités, 31 % comme une source de risques et 40 % comme les deux à la fois¹⁸. À partir de 2007, McKinsey publie régulièrement un rapport, intitulé *the Carbon productivity challenge*, qui analyse de façon détaillée les coûts et bénéfices de centaines d'actions de réduction des émissions de gaz à effet de serre¹⁹. Dans la revue *McKinsey on Finance*, un article paraît en octobre 2008 qui met en évidence comment le changement climatique pourrait affecter la valorisation des entreprises²⁰. Pour les entreprises, l'heure est désormais aux engagements en faveur de la lutte contre le changement climatique.

À partir de la conférence de Bali en 2007, des *business days* sont organisés chaque année pour échanger sur les solutions innovantes en faveur de la transition bas carbone. Le WBCSD présente en 2010 un rapport qui reconnaît la responsabilité des entreprises et présente les options caractéristiques d'un engagement du secteur privé dans les négociations internationales sur le changement climatique²¹. Celui-ci souligne cependant qu'il faut faire confiance aux entreprises et préconise des formes d'auto-gouvernance et d'accords volontaires. Cet engagement se concrétise en 2015 dans le lancement à l'occasion de la COP 21 à Paris d'une *Low Carbon Technology Partnership Initiative* (LCTPI), rassemblant plus d'une centaine d'entreprises, qui fait une cartographie des solutions existantes et définit une feuille de route des meilleures technologies déclinée selon huit secteurs clés organisés en groupes de travail²².

L'écart entre discours et pratiques

Toutefois, comme le soulignent Corinne Gendron, Bernard Girard, Sylvester Ivanaj, Vera Ivanaj et Alice Friser dans le deuxième article de ce numéro (que nous avons signalé plus haut), il faut prendre avec recul les déclarations des dirigeants qui s'inscrivent dans des stratégies de légitimation visant à rétablir leur réputation mise à mal. Pour cela, les auteurs ont comparé depuis 1997 les discours des dirigeants aux pratiques effectivement mises en œuvre pour organiser une transition bas carbone. Si les discours des dirigeants sont particulièrement ambitieux et annoncent une sortie progressive des énergies fossiles, les faits infirment largement ces déclarations. À l'instar d'autres pétroliers, l'entreprise continue à investir massivement dans l'exploration pétrolière et gazière et les pétroles non conventionnels.

Pour les grandes multinationales encore très dépendantes des activités carbonées, comme le secteur pétrolier, le ciment, la chimie ou l'automobile, la transition est lente. Les nouvelles technologies et produits bas carbone ne constituent encore que des niches qui visent à préparer l'avenir mais dont la rentabilité est encore trop incertaine pour un déploiement à grande

¹⁸ CERES, "Corporate governance and climate change: making the connection", March 2006.

¹⁹ Mc Kinsey Global Institute, "The carbon productivity challenge", June 2008.

²⁰ M. W. Brinkman, N. Hoffman et J. M. Oppenheim, "How climate change could affect corporate valuations", *McKinsey on Finance*, Number 29, Autumn 2008, p. 1-8.

²¹ WBCSD, "Private sector and the UNFCCC options for institutional engagement", final report, August 2008.

²² WBCSD, "LTCPI progress report 2016", lctpi.wbcsd.org/

échelle. Les auteurs notent que l'action des dirigeants semble d'abord dirigée vers les actionnaires et les milieux financiers plutôt que vers d'autres parties prenantes. La rubrique Clin d'œil de ce numéro, présentée par Jean Grégoire, un dirigeant de start-up, suggère qu'il serait possible de relier marchés financiers et engagement dans les politiques climatiques.

Le rôle actif des entreprises dans les politiques climatiques

La face la mieux connue de l'intervention des entreprises dans les politiques est celle que nous avons mentionnée : c'est celle des discours et des actions de lobbying menées à l'occasion des grandes négociations internationales ou en lien avec elles. En revanche, moins connues sont les actions collectives souterraines ou peu médiatisées qui ont joué un rôle clé dans la conception des politiques publiques actuelles. Ce numéro en présente deux : les expérimentations menées par les électriciens européens entre 1999 et 2001 pour tester et concevoir un prototype de marché du carbone européen (le GETS) ; les accords volontaires menés au Canada entre le gouvernement et les entreprises du secteur de l'aluminium pour réduire les émissions de GES depuis le début des années 2000.

Le cas du GETS est intéressant car il met en évidence une entreprise collective qui a réussi et pourtant qui est largement inconnue non seulement du grand public mais également des économistes. Mélodie Cartel, Franck Aggeri et Jean-Yves Caneill relatent l'histoire de cette expérimentation qui a eu un grand impact sur la conception du marché européen du carbone (l'EU-ETS). Ils ont eu accès à des archives inédites, qu'ils ont complétées par des interviews des principaux protagonistes de l'époque.

Rappelons brièvement les faits : pendant deux ans, des représentants des électriciens européens se sont réunis avec des économistes, le soutien de McKinsey pour élaborer et tester un prototype de marché du carbone. L'idée d'un marché de permis négociables n'était pas nouvelle. Elle avait été imaginée dans les années 1970 par des économistes mais elle n'avait été mise en place que dans une circonstance, dans un cas simple et à petite échelle : le marché du dioxyde dans l'industrie électrique dans le Nord-Est des Etats-Unis. A la suite de Kyoto, les industriels européens de l'électricité s'interrogent sur les instruments qui seraient les plus favorables et les moins pénalisants pour leur activité. Ils ont entendu parler de l'expérience américaine et décident d'organiser une mission pour l'étudier. Ils vont ensuite se lancer dans un processus d'expérimentation extrêmement complexe et ambitieux qui vise à concevoir, de la façon la plus précise possible, les règles du jeu d'un éventuel marché du carbone européen. Tous les participants ne sont pas convaincus au départ par l'intérêt de cet instrument. Le travail mené va viser à les enrôler, puis à élargir l'expérimentation à des industriels d'autres secteurs, puis en invitant des représentants de la Commission européenne. L'expérience intéresse la Commission, à un point tel que le design du GETS sera intégralement repris dans la conception du système européen de permis négociables (l'EU-ETS) qui sera mis en place à partir de 2005.

La thèse que défendent les auteurs de l'article est que de telles expérimentations constituent des innovations institutionnelles mais qu'elles sont destinées à rester cachées. En effet, les pouvoirs publics européens auraient perdu toute crédibilité s'ils avaient indiqué qu'ils s'étaient inspirés d'une expérience conçue par des industriels. L'autre point est que cette histoire remet en cause la vulgate économique selon laquelle le concept de marché du carbone aurait été inventé par les économistes puis mis en œuvre par les pouvoirs publics européens. En effet, le marché concret du carbone européen (EU-ETS) est un dispositif complexe qui répond à une multitude d'objectifs contradictoires et dont la conception n'a qu'un rapport lointain avec la théorie économique. L'analyse du GETS permet, à cet égard, de jeter un nou-

veau regard sur des pratiques collectives méconnues ; il s'agit, pour les historiens, de s'interroger sur leur importance empirique.

Le second cas traité dans cette partie porte sur une mise en perspective des accords volontaires signés au Canada depuis 2000 entre les pouvoirs publics et les industriels de l'aluminium. La démarche des accords négociés est une pratique ancienne dans le domaine des politiques environnementales qui a été mise en œuvre pour responsabiliser les entreprises dans un contexte où la légitimité d'une action publique réglementaire est faible²³. C'est une démarche qui est activement soutenue par les entreprises comme forme de régulation négociée qui reconnaît la possibilité de démarches proactives des entreprises et qui viendrait se substituer à des formes d'action contraignantes.

Dans leur article, David Talbot et Olivier Boiral dressent un bilan en demi-teinte de ces accords volontaires au Canada. Ils soulignent tout d'abord leur caractère unilatéral et peu ambitieux. Les objectifs ont été atteints au bout d'un an au lieu de cinq ans, comme il était prévu. Ils mettent en évidence ensuite l'effacement des pouvoirs publics qui n'ont pas cherché à pousser les entreprises à aller plus loin. Quant aux entreprises, ils soulignent que leur motivation principale était de préserver leur réputation et leur légitimité en faisant montre d'une attitude proactive. Ils soulignent toutefois des effets positifs de ces accords volontaires : mise à l'agenda de la question du carbone dans l'entreprise et meilleure connaissance des émissions réelles par les pouvoirs publics dans un contexte d'asymétrie d'informations.

Les conclusions de cet article rejoignent ainsi d'autres travaux qui mettent en évidence que les accords volontaires ne sauraient constituer à eux seuls un instrument ou une doctrine d'action publique mais qu'ils peuvent avoir une place dès lors qu'ils s'intègrent dans une logique de plus long terme visant à conduire des apprentissages collectifs et ainsi préparer l'élaboration de politiques environnementales²⁴.

3. LA TRANSITION BAS CARBONE : INSTRUMENTATION ET INNOVATIONS

Les instruments de la transition bas carbone

La transition bas carbone ne se joue pas uniquement dans le cadre des négociations internationales sur le climat. Comme le suggère Amy Dahan dans le débat de ce numéro, celles-ci ont probablement donné tout ce qu'elles pouvaient. Il s'agit de s'intéresser également aux régulations régionales, nationales et locales qui sont mises en place pour organiser cette transition ainsi qu'à la variété des instruments mobilisés pour la conduire.

À cet égard, les instruments économiques ne constituent pas les seuls possibles. Antonin Pottier et Richard Baron reviennent dans le débat de ce numéro sur le mythe du prix unique mondial du carbone, solution préconisée par les économistes néolibéraux, qui est hautement irréaliste compte tenu des effets qu'il pourrait engendrer dans certains pays émergents où le coût de l'énergie est faible. Sans compter qu'il est tout aussi peu crédible que les pays déve-

²³ Voir P. Lascoumes, *L'éco-pouvoir : environnements et politiques*, Paris, La Découverte, 2010.

²⁴ Voir F. Aggeri, "Environmental policies and innovation: A knowledge-based perspective on cooperative approaches", *Research policy*, vol. 28, n° 7, 1999, p. 699-717.

loppés seront prêts à compenser ces effets sous la forme de transferts financiers massifs entre Nord et Sud, sur la seule base d'études économiques. On peut estimer que cette proposition a d'abord une fonction rhétorique dans le débat public. Elle est utilisée en particulier par les partisans du statu quo qui, sachant pertinemment son caractère irréaliste, la préconisent pour repousser à plus tard la mise en place de mesures locales plus contraignantes. Certains dirigeants de grandes entreprises mettent ainsi en avant l'argument du prix unique mondial du carbone comme une mesure équitable et efficace qui éviterait les distorsions de concurrence et fournirait un signal aux acteurs économiques.

Les instruments et mesures d'accompagnement de la transition bas carbone actuellement expérimentés à travers le monde sont en fait beaucoup plus variés que ce que l'on pourrait penser a priori. Dans le troisième article de ce numéro, Morgane Le Breton présente l'histoire de la « comptabilité carbone », terme qui désigne l'ensemble des initiatives expérimentées pour que les entreprises comptent leurs émissions de carbone en vue d'agir. Elle souligne le caractère conventionnel de ces approches et les divergences profondes entre l'approche anglo-saxonne fondée sur une logique d'audit et de responsabilité juridique et une approche française qui relève davantage d'une logique d'ingénieur visant à susciter des actions collectives. Ces débats techniques, peu médiatisés, sont pourtant importants car ils impactent directement la façon dont les entreprises calculent leurs émissions, produisent des diagnostics et mettent en œuvre des actions concrètes. Ainsi, elle souligne le caractère performatif de la comptabilité carbone et ses effets dans les entreprises. Elle met en évidence qu'un des axes de réflexion actuels est notamment de dépasser la conception d'une comptabilité carbone individualisée à l'échelle de l'entreprise, pour comptabiliser les émissions à un niveau plus agrégé (chaînes de valeur ou filières) afin d'identifier les stratégies collectives les plus pertinentes. L'article n'aborde pas, en revanche, le sujet de l'appropriation par les entreprises de ces outils de comptabilité carbone. Celui-ci commence à être étudié par quelques chercheurs qui ont observé que beaucoup d'entreprises avaient du mal à donner du sens à des chiffres qui sont produits et formatés pour un reporting externe. Ils soulignent, à cette aune, qu'un usage innovant de ces outils comme support de stratégies et d'offres bas carbone exige des conditions particulières, notamment le déploiement de dispositifs finalisés²⁵.

Comment conduire et accompagner des innovations bas carbone ?

Les travaux académiques ont porté une attention forte aux enjeux de la transition bas carbone pour les grandes entreprises en place (*incumbents*) et les secteurs matures. Comment accompagner et susciter la transition de modèles d'activité fortement carbonés à d'autres qui le sont moins ? Tout un champ de littérature sur une approche sociotechnique de la transition vers un modèle économique soutenable s'attache à analyser sur longue période les conditions d'une transition écologique pour sortir de trajectoires technologiques établies et éviter les phénomènes de verrouillage (*lock-in*) où des acteurs sont enfermés dans des routines²⁶. Pour étu-

²⁵ Voir D. Gibassier et S. Schaltegger, "Carbon Management Accounting and Reporting in Practice: A Case Study on Converging Approaches", *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, vol. 6, n° 3, 2015, p. 340-365 ; M. Le Breton et F. Aggeri, « De la comptabilité, bas carbone et aux stratégies bas carbone : outils et processus d'appropriation », in B. Bourges et J.-S. Broc (dir.), *Empreinte carbone : évaluer et agir*, Paris, Presses des Mines, 2015, p. 27-41.

²⁶ J. Schot et F. Geels, "Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda and policy", *Technology analysis & strategic management*, vol. 20, n° 5, 2008, p. 537-554. B. Elzen, F. Geels et K. Green (eds.), *System innovation and the transition to sustainability: theory, evidence and policy*, Cheltenham (UK), Edward Elgar Publishing, 2004. Et une approche complémentaire dans D. M. G. Raff et P. Scranton (eds.), *The Emergence of Routines. Entrepreneurship, Organization, and Business History*, Oxford, Oxford University Press, 2017.

dier ces transitions, les auteurs proposent une approche multi-niveaux et systémique qui s'intéresse au rôle des niches et des expérimentations, de même qu'à celui des formes d'accompagnement institutionnelles qui leur sont favorables.

Moins nombreux, en revanche, sont les travaux qui portent plus spécifiquement sur l'étude historique des innovations pour la transition bas carbone. Deux articles de ce numéro explorent ce phénomène dans le domaine de l'énergie et dans celui des technologies de l'information.

Anne-Lorène Vernay et Caroline Gauthier étudient, dans ce numéro, la transformation du secteur de l'énergie aux Pays-Bas au cours des vingt dernières années et le développement des énergies renouvelables soutenues par des politiques incitatives couplées à une libéralisation du marché. Elles observent la montée en puissance de coopératives de producteurs d'énergie éolienne, notamment parmi les agriculteurs, dont le nombre s'élève aujourd'hui à plusieurs centaines. Fait intéressant, ces coopératives se sont progressivement ouvertes à des consommateurs engagés qui peuvent devenir adhérents de celles-ci. Ces nouvelles logiques coopératives s'inscrivent, selon les auteurs, dans une nouvelle approche de l'économie du partage. Ces nouvelles logiques d'action collective ne vont pas sans percuter le fonctionnement du secteur traditionnel de l'électricité aux Pays-Bas. Face à la montée de ces offres décentralisées, les grands producteurs d'électricité se sont repositionnés en développant des filiales spécialisées dans l'offre d'électricité verte. Celles-ci proposent notamment des services d'intermédiation afin de faciliter la mise en relation d'offres multiples et de demandes de plus en plus engagées.

À propos d'intermédiation, le dernier article de ce numéro se penche sur l'impact d'Internet en termes d'émission de carbone et les solutions pour y remédier. Cécile Chamaret et Julie Bastianutti constatent d'abord que l'économie « dématérialisée » ne l'est pas tant que cela. L'informatique en nuage (*cloud computing*) s'accompagne de la multiplication de centres de stockage dont l'empreinte carbone est considérable. Ainsi, des études ont montré que les émissions associées à deux recherches sur Internet équivalent à celle d'une bouilloire portée à ébullition. Dans leur article, les auteurs étudient un phénomène méconnu : le développement de moteurs de recherche bas carbone qui s'adressent à une clientèle engagée, sensibilisée à cette problématique. Elles montrent notamment que la voie privilégiée par ces moteurs « verts » est un modèle solidaire qui vise à associer les utilisateurs dans une démarche proactive. Le modèle d'affaires est de compenser les émissions de carbone en reversant tout ou partie des revenus générés auprès d'activités de reforestation ou d'autres activités de compensation. La crédibilité de la démarche est assurée par deux biais : des partenariats avec des ONG, des certifications externes et un affichage des performances environnementales assorti de certifications. Ainsi, il s'agit de rendre visible et de sensibiliser les utilisateurs à ces enjeux environnementaux. Les auteurs analysent également les relations entre ces nouveaux entrants et les acteurs dominants de l'oligopole des moteurs de recherche comme Google et Yahoo. Les auteurs notent que les moteurs écologiques qui ont survécu ont dû passer des partenariats avec ces géants pour éviter de se voir couper les flux d'information, mettant en exergue les rapports de force qui sévissent au sein de cette économie.

Au-delà des articles de ce numéro, il y a, sur ce terrain, matière à des recherches empiriques qui analysent finement comment des innovations bas carbone émergent et les conditions institutionnelles et sociétales dans lesquelles elles peuvent se développer et participer à une transformation en profondeur de nos économies.