

LES RENDEZ-VOUS DES ANNALES DES MINES

L'ÉCONOMIE VERTE DANS LES TURBULENCES FINANCIÈRES

Avec les interventions de :

Patricia CRIFO

Professeur à l'École polytechnique et à l'université Paris Ouest (EconomiX)
Membre du conseil économique pour le Développement durable (CEDD)

Ivan FAUCHEUX

Ingénieur en chef des Mines
Directeur du Programme énergie, économie circulaire au commissariat général à l'Investissement

André-Jean GUÉRIN

Membre du Conseil économique, social et environnemental
Directeur environnement et développement durable
à l'Assemblée des chambres françaises de commerce et d'industrie

Richard LAVERGNE

Ingénieur général des Mines, ministères de l'Écologie et de l'Économie
Conseiller du directeur général de l'énergie et du climat
Chargé de mission stratégique énergie-climat au commissariat général au Développement durable

Débat animé par

Pierre COUVEINHES

Rédacteur en Chef des *Annales des Mines*

Séance du 8 décembre 2011

Organisée en association avec Mines ParisTech Alumni
et l'Association amicale des ingénieurs des Mines,
avec le soutien de l'École de Paris du management
Compte rendu rédigé par Jean Béhue Guetteville

En bref

Pour lutter contre les effets de la crise mondiale et préparer l'avenir, la France s'est engagée, comme l'Union européenne dans son ensemble, dans des programmes de relance et de soutien, dont le Programme des investissements d'avenir prévoyant un montant significatif d'actions en faveur de l'économie verte. Après une accalmie, la crise économique et financière est revenue frapper la planète depuis cet été. Les capacités financières des États se sont gravement réduites et il est incertain qu'à court terme le secteur privé puisse ou veuille prendre le relais. Or, l'urgence à investir dans une transition énergétique "bas carbone" n'a pas perdu de son acuité, au niveau national et international. Comment, dans ces conditions, motiver les consommateurs et susciter les initiatives des entreprises ? Peut-on réellement découpler l'activité socioéconomique et la pression sur les ressources naturelles et l'environnement ?

EXPOSÉS

Peut-on laisser l'histoire se répéter ?

Pierre COUVEINHES : Il y a encore quelques années, tout allait bien pour l'économie verte. Suite au Grenelle de l'environnement, le sujet s'était hissé au cœur des priorités, et c'est avec enthousiasme que l'on en parlait. Dans ce contexte, il est naturel que l'optimisme ait prévalu dans le numéro des *Annales des Mines* récemment consacré au sujet. Mais la crise économique est de retour. Elle a frappé en profondeur et l'heure est désormais aux restrictions budgétaires, voire aux mesures d'austérité. Une question s'impose de fait : que va devenir l'économie verte ?

Pour ceux qui, comme moi, ont pu avoir des responsabilités dans le secteur énergétique, un parallèle ne manque pas de se dessiner, qui peut faire craindre le pire. Il faut se souvenir qu'à la fin des années 1970, suite aux chocs pétroliers, d'ambitieux programmes avaient été lancés pour promouvoir les énergies renouvelables et encourager aux économies d'énergie. Mais, le prix du pétrole s'est mis à baisser, et ces programmes ont été progressivement abandonnés. À la lumière de cette expérience, vous admettez que la question de l'avenir de l'économie verte mérite bien d'être posée.

Plusieurs spécialistes ont accepté d'en débattre, en nous faisant partager leur expertise particulière. Nous écouterons d'abord Richard Lavergne, qui nous éclairera sur la position des pouvoirs publics. Lui succédera Patricia Crifo, qui nous dessinera les grandes tendances économiques du secteur. Interviendra ensuite André-Jean Guérin, qui nous informera de la réalité du phénomène pour les petites et les moyennes entreprises. Enfin pour compléter ce point de vue, en ce qui concerne les grands programmes et la grande industrie, nous donnerons la parole à Yvan Fauchoux.

Le pari de la croissance verte

Richard LAVERGNE : Lorsque nous avons préparé, Hélène Serveille et moi, le numéro des *Annales des Mines* intitulé « Une croissance verte ? », nous nous sommes interrogés sur l'intérêt d'accoler au titre un point d'interrogation. Il se justifie d'abord parce que tout le monde ne partage pas la croyance dans les vertus d'une transition vers une économie verte, robuste et équitable, compatible avec une amélioration du bien être des citoyens, mais aussi parce que son opportunité est parfois questionnée à un moment où notre balance commerciale est largement déficitaire et où le chômage s'accroît. Pourtant, personne ne peut nier que notre pays est confronté à une triple crise. Une crise industrielle, tout d'abord, qui se manifeste par exemple avec une baisse de trois points en dix ans de la part de la France dans les exportations de l'Union européenne. Une crise économique et financière, dont nous subissons actuellement le rebond. Et une crise écologique, plus structurelle, qui nous impose, par responsabilité envers les générations futures, d'adapter notre modèle de développement. Face à ce triple défi, les enjeux environnementaux sont multiples, que ce soit pour l'énergie et le climat, bien sûr, mais aussi pour la biodiversité, les ressources en eau et en matières premières, la qualité de l'air, la préservation des paysages, etc. Les pouvoirs publics sont ainsi confrontés à des préoccupations sur de multiples fronts visant à retrouver la croissance, renforcer notre compétitivité, enrayer les délocalisations, faire baisser le chômage, augmenter le niveau de vie, réduire les déficits et bien-sûr préserver l'environnement.

À terme, l'économie verte a pour objectif d'apporter une réponse à ces trois grandes crises. Il faut bien s'entendre sur ce qu'on appelle *économie verte*. Au sens de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE), il s'agit de faire de l'environnement une ressource essentielle de la croissance future. D'après Alain Grandjean, économiste qui a été l'un des contributeurs au numéro des *Annales des Mines*, le verdissement des activités économiques est compatible avec une amélioration de la qualité de vie, pourvu qu'il y ait découplage de la pression anthropique sur les ressources naturelles et l'environnement. Cette vision de la croissance verte nous laisse penser qu'il est essentiel de savoir bien gérer la transition.

La situation étant inédite, ajuster l'économie et la société avec l'objectif de l'économie verte se révèle délicat. Il y a tout d'abord un défi de bon calibrage de l'action publique dans une économie

ouverte sur le monde et pleine d'incertitudes. Ainsi a-t-il fallu, suite à des dérapages de coûts, revoir l'effort public engagé en faveur des panneaux photovoltaïques, qui profitait beaucoup trop à des entreprises étrangères. Cette expérience témoigne qu'il est indispensable d'évaluer en continu et de prendre en compte le coût des efforts et le niveau de leur acceptation par la société, faute de quoi on s'expose à un rejet et à des retards préjudiciables à la visibilité dont ont besoin les investisseurs. Il y a ensuite une nécessité d'accompagnement des acteurs, notamment ceux qui sont les plus audacieux car en période de crise, les pionniers sont souvent les plus fragiles. Il faut aussi agir pour compenser l'aversion au risque grandissante qui menace les projets de moyen/long terme. Enfin, il faut pouvoir gérer les effets rebonds qui, par exemple dans le sillage des économies d'énergie, font planer la menace d'un regain de consommation dû à une utilisation accrue des équipements rendus plus sobres. Face à ces défis qui engagent le long terme, le rôle des pouvoirs publics est incontournable et le danger serait d'y renoncer au profit d'une prétendue main invisible des marchés.

Du point de vue des pouvoirs publics, il ne s'agit plus aujourd'hui de s'interroger sur l'intérêt de l'économie verte, mais de pleinement participer à la course mondiale qui est engagée, de mettre en mouvement les citoyens et les entreprises pour concourir dans les meilleures conditions et recueillir les fruits du *first mover advantage*. C'est en ce sens qu'il faut interpréter la tenue d'un Grenelle de l'environnement, le vote de deux lois d'application et de diverses dispositions complémentaires dans les lois de finances successives. La mobilisation des pouvoirs publics est vraiment indéniable. Par exemple, sur les 35 milliards d'euros dédiés aux investissements d'avenir issus du Grand emprunt, pas moins de 10 milliards sont affectés au développement durable. L'Europe participe activement à cette mobilisation, notamment avec la règle des trois fois 20 % d'ici 2020 en moyenne pour l'Union : 20 % d'amélioration de l'efficacité énergétique, 20 % d'émissions de CO₂ en moins, 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie. Sur ce troisième critère, l'action de la France vise mieux que la moyenne avec un objectif de 23 % d'énergies renouvelables, ce qui équivaut à un doublement de la consommation actuelle d'énergies renouvelables qui s'élève actuellement à environ 20 millions de tonnes d'équivalent pétrole. Pour les émissions de CO₂ dues à l'énergie, grâce à un parc de production d'électricité très peu émetteur, la France n'émet déjà que 5,7 tCO₂ par an et par habitant, contre 7,7 pour la moyenne européenne et 9,8 pour l'Allemagne ou 8,3 pour le Royaume-Uni (chiffres de 2008). Cependant, une loi de 2005 a inscrit notre pays comme pionnier dans une trajectoire "facteur 4" consistant à réduire nos émissions de gaz à effet de serre de 75 % d'ici 2050. À la lueur de ces éléments, l'action des pouvoirs publics en faveur d'une croissance verte est donc vraiment ambitieuse.

Dans la logique des actions des pouvoirs publics, il faut voir un souci d'agir à la fois sur l'offre et sur la demande. En ce qui concerne l'offre, les éco-activités représentent aujourd'hui 300 000 emplois directs et 650 000 emplois périphériques produisant des biens et services favorables à la protection de l'environnement ou à la gestion des ressources naturelles, selon le commissariat général au Développement durable (CGDD). À l'horizon 2020, selon le Boston Consulting Group, il y aurait 200 000 emplois supplémentaires à créer dans ce domaine. Le dynamisme des industriels français ne fait aucun doute pour vouloir investir dans l'économie verte au même titre que leurs concurrents dès que ces marchés se développent. Il ne faut cependant pas oublier que leur réactivité est également fonction de facteurs externes comme l'évolution du droit environnemental, la fiscalité et la motivation des citoyens-consommateurs. Dans ce contexte de crise, où l'incertitude peut gagner certains acteurs, les pouvoirs publics ont un rôle accru à jouer pour donner confiance aux investisseurs en fixant des orientations et des objectifs de long terme, comme le montre l'Union européenne avec ses feuilles de route *Low Carbon economy in 2050* et *Energy 2050*. C'est pourquoi le soutien à la recherche et développement (R&D) fait partie des priorités pour orienter l'offre : au-delà des investissements d'avenir, on peut évoquer d'autres mesures comme le crédit d'impôt recherche, les pôles de compétitivité, des actions sur la qualification et la formation des personnels ou la communication sur les réussites d'entreprises en développement durable. Si l'on se place du côté de la demande, l'action des pouvoirs publics n'est pas non plus en reste. Très visibles, le crédit d'impôt développement durable (CIDD), l'éco-prêt à taux zéro, la réglementation thermique 2012, les tarifs d'achat avantageux ou les taux réduits de TVA pour les énergies renouvelables, entre autres, ne doivent pas faire oublier d'autres actions structurantes qui se déploient au niveau des collectivités, comme les schémas régionaux climat-air-énergie, les bilans de gaz à effet de serre etc. Le rôle des territoires est, à cet égard, un indéniable gage de réussite.

Si la croyance en l'économie verte peut s'apparenter, surtout pour les entreprises, au Pari de Pascal, l'action des pouvoirs publics vise à montrer que le doute n'est pas permis. Alors que les investissements au niveau mondial ont progressé de 40 à 240 milliards d'euros entre 2004 et 2010, notre pays a fait le choix de s'engager tôt, pour bénéficier des avantages du *first mover*. Le défi de la France, à l'échelle internationale, et notamment au niveau des pays du G20 qui concentrent les investissements en énergie bas carbone, c'est de faire en sorte que chacun joue le jeu avec fair-play. Tout le monde sait, par exemple, que le tarif régulé de l'électricité allège la facture du consommateur domestique français, par rapport aux autres pays européens, alors qu'à l'inverse l'Allemagne s'efforce d'avantager ses entreprises grosses consommatrices d'énergie. En dehors de l'Union européenne, certains pays ne sont pas prêts à prendre leur part dans la lutte contre le changement climatique. La France est bien décidée à poursuivre son action en faveur du développement durable, mais elle le fera avec vigilance, en concertation avec ses partenaires, pour préserver la compétitivité de ses entreprises dans la course mondiale.

Faire d'un objectif ambitieux un intérêt partagé

Patricia CRIFO : Tout le monde semble s'étonner de la succession des crises économiques et de la difficulté de l'économie verte à se déployer. Mais, les deux phénomènes ne sont-ils pas liés ? Aussi saugrenu que cela puisse paraître, les économistes qui se sont penchés sur la question en sont convaincus. Une citation extraite d'un récent rapport du Programme des Nations Unies pour le développement détaille ce point de vue : « *Les causes de ces crises varient mais elles partagent toutes à la base un point commun : une mauvaise allocation flagrante des capitaux. Au cours de ces deux dernières années, des volumes importants de capitaux ont été investis dans l'immobilier, les combustibles fossiles et les actifs financiers, incorporant des produits dérivés, mais relativement peu dans les énergies renouvelables, dans l'efficacité énergétique, dans les transports publics, l'agriculture durable, la protection des écosystèmes et de la biodiversité, la préservation des sols et de l'eau* ». Évidemment, ce schéma d'investissement hérité du XX^e siècle « *épuit le stock des richesses naturelles mondiales, souvent de manière irréversible, nuit au bien-être des générations actuelles et placera les générations futures devant des risques et des défis multiples et considérables.* »

La cause des crises économiques actuelles étant entendue, reste à savoir ce que le terme *économie verte* recoupe habituellement pour les économistes. En fait, une double dimension est associée à cette appellation. C'est d'abord une dimension contraignante, que véhicule le terme *vert*, à travers les multiples obligations de protéger l'environnement, de gérer les ressources naturelles, et d'agir d'une façon globalement plus responsable. En période de crise, cette contrainte fait peser des risques sur l'activité économique, et c'est donc un argument que l'on utilise pour dénoncer un manque de moyens. Mais, le terme *économie verte* est aussi synonyme d'opportunité économique. Tout l'intérêt de la formule *croissance verte* est alors de faire comprendre que la combinaison de ces deux dimensions sera payante, pourvu que l'on se donne le temps. L'expression *croissance verte* ne fait toutefois pas l'unanimité parmi les économistes qui considèrent que son utilisation revient à apporter une réponse simple et claire à la difficile équation de l'économie verte, en disant : « *oui, c'est possible de transformer la contrainte en opportunité économique.* »

Mon rôle en tant que chercheur en économie n'est pas de répondre à ce pari, mais d'interroger la réalité des faits, en offrant une mise en perspective quantifiée. Il y a deux ans, suite à la crise des *subprimes*, les États se sont lancés dans des plans de relance, qui comportaient tous une importante dimension "verte". Sur les 500 milliards de dollars investis à l'échelle de la planète, 15 % environ furent en effet consacrés aux investissements verts, comme les énergies sobres en carbone, les énergies renouvelables, le trio eaux-déchets-dépollution, les véhicules "décarbonés", mais aussi les dépenses d'efficacité énergétique comme la rénovation des bâtiments, les réseaux intelligents et les infrastructures ferroviaires. Parmi les champions de la relance verte, on peut citer la Chine, la Corée du Sud, l'Allemagne, la France et les États-Unis. Plus récemment, une publication de Bloomberg soulignait un rebond des investissements dans les énergies vertes, avec une augmentation de 30 % sur la période 2009/2010. Et ce n'est pas seulement le fait des pays développés, puisque la hausse des investissements provient essentiellement des pays émergents. Les chiffres parlent d'eux-mêmes : le rebond de l'économie verte se matérialise. Le pari de transformer la contrainte en opportunité génère donc bien des investissements.

Une phrase prononcée par un dirigeant du groupe Lafarge, leader sur les enjeux de développement durable, mérite cependant d'être méditée : « *C'est bien de faire la course en tête, mais ça ne sert à rien si on la fait tout seul.* » Si les efforts des entreprises françaises sont louables, il faut qu'ils soient partagés, en Europe, et au niveau international ; que l'enjeu de l'économie verte soit l'enjeu de tous. Pour creuser cette question, Matthieu Glachant (École des Mines Paristech), Manuel Flam (CGDD) et moi-même, avons décidé d'enquêter sur le terrain, en interrogeant une quinzaine d'entreprises volontaires et impliquées sur le sujet du développement durable, en privilégiant sept filières industrielles habituellement peu renseignées (biocarburants, captage et stockage de carbone, efficacité énergétique des bâtiments, *smartgrids*, chimie verte, stockage de l'énergie, économie de la fonctionnalité). Le premier résultat de notre étude, c'est que toutes ces entreprises partagent une vision positive de l'économie verte. Plus important, ces entreprises considèrent que l'économie verte n'est pas une réalité économique majeure à l'heure actuelle. On comprend mieux ce résultat en considérant que ces filières n'en sont encore qu'au stade de la R&D et de l'expérimentation, et que les marchés n'ont pas encore atteint la taille suffisante pour représenter une réalité économique majeure. Par contre, toutes les entreprises anticipent un très fort développement, que les prévisions économiques confirment également nettement. D'ailleurs, à la question : « *L'économie verte est-elle une utopie ?* », la réponse des entreprises est : « non ». Chacune constate bien l'émergence de filières au niveau mondial, ce qui est plutôt rassurant. Si l'on s'interroge plus spécifiquement sur les déterminants de leurs investissements, on remarque que les politiques environnementales et l'augmentation du prix des matières premières arrivent en tête. Ces résultats suggèrent clairement que les pouvoirs publics ont un rôle à jouer dans le changement des comportements. Les acteurs ont trois principales attentes vis-à-vis des pouvoirs publics : une stabilisation des prix du carbone, des politiques industrielles d'orientation et une action en matière de normalisation.

À la lumière des résultats de la science économique, il est clair que l'économie verte peut très rapidement devenir une réalité. Et, dans un contexte de crise économique, il est bon de rappeler que les perspectives de création d'emplois peuvent se chiffrer en centaines de milliers. En l'absence d'une offre suffisamment élastique, cela crée alors une dernière obligation pour l'État en matière de formation.

S'inspirer de la démarche qualité pour évoluer

André-Jean GUÉRIN : Qu'on parle de croissance verte, d'économie verte, ou qu'on préfère évoquer le "verdissement" de l'économie, nulle polysémie ne saurait atténuer l'ampleur du phénomène. Si l'on s'en réfère aux chiffres de la Commission des comptes de l'économie de l'environnement, l'économie verte en 2009, c'était 64 milliards d'euros et 427 000 emplois. Pour près de la moitié cela représente des activités traditionnelles, à savoir la collecte et le traitement des déchets et des eaux usées. Le reste concerne les sols et d'autres activités comme les énergies renouvelables, certes en augmentation, mais encore très marginales. L'étude des chiffres de cette commission permet de voir que les filières de la croissance verte créent des emplois plus rapidement que le reste de l'économie. Quant à savoir s'il s'agit de créations nettes, c'est une tout autre question, qui fait d'ailleurs toujours débat au sein de la communauté des économistes.

Devant l'ampleur du phénomène, les chambres de commerce et d'industrie (CCI) se sont mises en ordre de marche pour accompagner les entreprises. Dès 2007, une commission rassemblant différentes CCI a élaboré une nomenclature, qui s'inspire directement des travaux de l'OCDE et du ministère de l'Industrie. Parmi les métiers pris en compte, on retrouve ceux liés aux domaines suivants : les déchets, l'eau, l'air et les odeurs, les risques naturels et technologiques, le bruit et les vibrations, les sols, l'énergie, le management environnemental, l'urbanisme, la nature et les paysages. À titre d'exemple, et pour voir plus concrètement ce que représentent ces métiers, on peut prendre le cas de l'énergie. On n'y trouve pas les producteurs d'énergie, y compris renouvelable. On y trouve en revanche tous les métiers d'appui et de conseil en fabrication d'appareils et de techniques qui servent ensuite à produire l'énergie, spécialement l'énergie renouvelable. Ce travail de classification a servi de base pour identifier et rassembler les entreprises concernées par ces domaines d'activités. L'ACFCI (Assemblée des chambres françaises de commerce et d'industrie) a développé une base de données qui rassemble plus de 11 000 petites et moyennes entreprises. Elles peuvent avoir accès à un ensemble d'informations partagées au moyen d'un site web. Parallèlement,

et dans une perspective d'accompagnement, un travail a été commandité début 2008 pour identifier les potentiels de croissance de filières économiques dans lesquelles les PME peuvent spécifiquement s'insérer. Si l'on prend l'exemple des pompes à chaleur à basse température, qui utilisent plutôt la géothermie de surface, on remarque que les prévisions étaient de 300 000 pour 2012. Aujourd'hui, il suffit de comparer avec les chiffres de l'Association française des pompes à chaleur (AFPAC) pour constater l'importance de l'écart. Après une hausse en 2008, et un coup de frein en 2009, on en est à 62 000 en 2010. Pourquoi ? Jusqu'en 2008, l'installation de pompes à chaleur ouvrait droit à des déductions fiscales pour les particuliers. Si l'on ajoute à ce facteur l'effet de la crise économique, on a l'explication du profond décalage entre les prévisions microéconomiques et la réalité. Mais ce document apporte deux autres informations : la dépendance des décisions d'investissement des ménages aux mesures de réduction fiscales et à leur orientation dans notre pays, ainsi que le constat que les deux pays européens en tête dans l'installation des pompes à chaleur géothermiques – la Suède et l'Allemagne – sont aussi les deux pays qui ont développé des taxes carbone. L'incitatif économique est donc manifeste.

Le travail d'analyse des données éclaire également la prise de retard de la France dans la démarche de changement vers une économie verte. Ainsi, depuis 2009 notre pays n'apparaît plus dans le *top ten* des pays qui obtiennent le plus de certifications 14 001, qui attestent de la mise en place d'un management environnemental. L'adhésion aux normes européennes n'est pas plus significative, puisque sur la même période on n'a relevé que 17 nouveaux sites français certifiés EMAS (Eco-Management and Audit Scheme). On est très loin de pays comme l'Italie, l'Espagne ou l'Allemagne, où la certification concerne toujours en moyenne 1 000 à 1 800 sites. Le problème permet de faire le rapprochement avec ce qui s'est passé avec la démarche qualité. Ce qui se traduira forcément par une perte de compétitivité hors coût à plus ou moins long terme pour nos industries. Ce n'est pourtant pas une fatalité. La démarche de management environnemental est à peu de choses près la même que la démarche de management de la qualité. Il suffit, pour les entreprises engagées dans le management de la qualité, d'ajouter une couche de management environnemental.

Pour compléter ce panorama sur les grandes entreprises de plus de 500 salariés, une autre étude, réalisée en 2010, a permis de révéler l'impact positif de la crise sur les investissements dans le domaine environnemental. À la grande majorité (83 %), la crise semble n'avoir eu aucun effet sur les programmes en cours, ou au contraire elle les a renforcés. En fait, le principal vecteur de changement, c'est le carnet de commandes. C'est pourquoi il me semble nécessaire que les grands donneurs d'ordres, au premier titre desquels les grandes entreprises, l'État et les collectivités territoriales, sachent introduire des conditions environnementales dans leurs relations avec leurs clients. Ceci dit, il est également nécessaire que le changement ainsi provoqué s'inscrive dans un cadre réglementaire prévisible qui favorise les investissements. Un dernier aspect est le nécessaire accompagnement des acteurs. C'est à ce niveau qu'agissent les CCI et les organisations professionnelles, en effectuant de la veille, en animant des clubs d'entreprise, en aidant au changement et aux démarches environnementales, ou encore en favorisant la valorisation.

Un processus de décision à inventer

Ivan FAUCHEUX : Avant tout, il faut réaliser que la situation budgétaire de l'État n'est pas florissante, et que la situation ne cesse de se détériorer. Cela implique des marges de manœuvre très réduites, comme en atteste notre capacité d'investissement public qui est passée de 14 % en 1980 à environ 7 % aujourd'hui. Toute nouvelle dépense est donc réalisée en se préoccupant du retour sur investissement. C'est d'ailleurs cette logique qui prévaut au Commissariat général à l'investissement qui gère les 35 milliards d'euros du Grand emprunt.

Une première façon d'investir est d'adopter une démarche *top down*. On évalue les forces et les faiblesses de la France, et on focalise son action sur les filières à potentiel. En 2010, le CGDD avait ainsi identifié 18 filières vertes, dont 6 jugées prioritaires (véhicules décarbonés, énergie marine, agro-carburants, éolien offshore, efficacité énergétique du bâtiment, captage et stockage du CO₂), 5 jugées porteuses (batteries embarquées, chimie verte, biomasse, matériaux photovoltaïques, *smartgrids* ou réseaux électriques intelligents), 4 filières qui nécessitaient de gagner en maturité

(application satellitaires en métrologie, recyclage des déchets à haute valeur ajoutée), et enfin 3 filières assez peu visibles (logistique et gestion des flux, eaux et assainissement, optimisation des procédés). Si on combine ces 18 avec les 7 actions des investissements d'avenir dans le développement durable, cela fait 126 possibilités ! Autant dire que pour un investisseur c'est totalement ingérable. Nous étions donc partis avec l'idée, sans doute légèrement utopique, que l'on pourrait faire des choix *ex ante* du type : « *il ne faut plus faire de photovoltaïque en France* », « *il faut arrêter les éoliennes sur Terre* », « *il faut pousser la géothermie profonde.* » Force est de constater que cela n'a pas été possible. Nos études de prospective économique n'ont pas permis de trancher. Aucune thématique n'a donc été écartée dans les appels à projets.

Face à notre incapacité à discriminer les technologies en amont, la sélectivité des dossiers se fait donc en aval. Cette méthode est efficace car notre taux de sélection s'avère globalement plus sévère que celui de l'Agence nationale de la recherche, qui a pourtant une réputation de sélectivité forte. Ainsi, sur les 19 dossiers de l'appel à manifestation pour les énergies marines, nous n'en avons sélectionné que 5. Quant à l'appel pour les énergies photovoltaïques, les études prospectives nous avaient d'abord incité à y renoncer. Finalement, l'appel a été lancé et une dynamique intéressante s'est enclenchée autour des équipementiers, qui se sont centrés sur toute la technologie qui entoure les cellules photovoltaïques. Et force est de constater que, face à la crise qui affecte les industries allemandes centrées spécifiquement sur les cellules, l'industrie qui résiste est celle des équipementiers en Allemagne : bâtir une industrie sur cette base est un choix qui se révèle à l'usage plus résistant. Si, pour faire des choix, on s'intéresse aux bilans carbone des technologies, les bases d'évaluation sont quant à elles peu homogènes. Selon le journal *Energy Finance*, édité par Bloomberg, qui a essayé de calculer le coût de substitution pour une quarantaine de technologies, le choix du nucléaire s'avère très peu économique. Mais une même étude, produite par le cabinet McKinsey conclut à l'inverse, estimant le nucléaire très rentable au coût de la tonne de CO₂ évité. Qui faut-il croire ? McKinsey qui travaillait à l'époque pour un gouvernement américain qui souhaitait relancer le nucléaire ou Bloomberg qui met sur le marché des produits obligataires issus des entreprises du nucléaire ?

Une fois les secteurs appréhendés au niveau macroéconomique, il faut connaître les plans d'affaires des entreprises. Étant donné qu'un actionnaire sur fonds propres se rémunère essentiellement par les dividendes, il est nécessaire que les entreprises sélectionnées soient rentables, et qu'elles assurent le meilleur retour financier pour l'État. Mais l'appréciation des plans d'affaires est ardue. Nous avons donc mis en place des avances remboursables en cas d'échec. Cela signifie que les remboursements sont calculés sur la base d'un scénario de chiffre d'affaires médian, mais qu'il existe une garantie pour l'État d'être intégralement remboursé si le chiffre d'affaires réalisé par l'entreprise est inférieur à un plancher prédéterminé. C'est une excellente arme de négociation avec les entreprises, qui permet de connaître la vérité sur les prix et d'écarter certains projets trop fantaisistes. D'ailleurs, dès la mise en place de cette règle, plusieurs entreprises ont préféré se retirer en remboursant un montant forfaitaire, ce qui veut, à mon avis, tout dire sur la crédibilité d'un certain nombre de plans d'affaires...

La logique de l'investissement étant décrite au niveau français, il ne faut pas oublier que nous agissons sur un marché mondial de l'investissement. Comme disait von Hayek, il est candide de croire que tous les pays du monde seront un jour exportateurs nets ; il y aura forcément des gagnants et des perdants. Au niveau de l'investissement, nous serons confrontés à des États qui auront des capacités bien supérieures aux nôtres. Mon intuition est que si nous ne nous positionnons pas dès maintenant sur des marchés de niche, nous mettons notre capacité globale d'investissement potentiellement en danger. Enfin, il faut conserver à l'esprit que la capacité moyenne d'investissement des ménages français est de 60 euros par mois. Si l'on répartit cette somme entre les 18 filières identifiées par le CGDD, cela donne 3 euros par mois de capacité d'investissement pour chaque filière. Il faut donc faire un choix en amont. Et s'il n'est pas fait, c'est le consommateur qui s'en chargera.

Pierre COUVEINHES : Si les pouvoirs publics français ont fait le pari de la croissance verte, les intervenants nous ont également convaincu que le verdissement de l'économie était un phénomène global. Ainsi, nous constatons un bon maintien des investissements au niveau mondial, et une tendance de long terme semble s'affirmer. Il est vrai qu'en France, les aides publiques ont un rôle

important dans le maintien de l'activité, et que leur disparition nous met face à des risques de rupture, comme cela a été le cas pour les pompes à chaleur. Le recours à une logique, finalement assez classique, de sélectivité dans les investissements peut donc faire craindre un violent impact de la crise financière sur l'avenir de l'économie verte.

DÉBAT

L'État face à la rationalité des agents

Un intervenant : *Vous avez comparé la démarche environnementale à la démarche qualité, et avez ensuite mis en exergue le retard français à ce niveau. J'ai autrefois géré une petite entreprise, et l'adoption de la norme qualité n'a fait qu'augmenter mes coûts de revient sans renforcer ma compétitivité. En effet, malgré les bonnes intentions, les grands donneurs d'ordres préfèrent presque systématiquement retenir le fournisseur le plus compétitif économiquement, quitte à privilégier les pays qui travaillent sans respecter les normes.*

André-Jean Guérin : Il y a eu un effort pour promouvoir la qualité en France durant les années 1980-1990 et peut-être les PME n'ont-elles pas bénéficié de l'accompagnement adapté. Face à des donneurs d'ordre exigeants, la norme ISO 9001 est devenue pour beaucoup de petits clients une obligation soudaine. Et cela d'autant plus que les certificateurs ont peut-être fait une interprétation de la norme un peu trop bureaucratique. Quoiqu'il en soit, la mise aux normes a rarement été perçue en France comme une opportunité d'introduire une démarche de management du changement. Peut-être parce que certains donneurs d'ordres ont agi comme vous le dites, en privilégiant des clients étrangers après avoir imposé des règles drastiques à leurs partenaires locaux. Il n'empêche que malgré ces expériences, des études internationales ont fait ressortir le lien entre certification et profitabilité.

Int. : *Les investissements publics sont au cœur du modèle économique de la croissance verte. Certaines initiatives comme le dispositif Prise de participation dans le programme Villes de demain, n'ont pas trouvé le succès escompté. Cela ne montre-t-il pas les limites de ce modèle économique, où les investissements sont essentiellement portés par la collectivité ?*

Ivan Faucheux : Le programme EcoCité est un cas d'étude intéressant, car s'y mêlent subventions et prises de participation. Pour ce qui est des subventions, la méthode est simple : une fois le plan de dépenses en mains, on accorde un montant proportionnel au total. Pour ce qui est des prises de participation, c'est déjà plus difficile. Il faut avoir un compte de résultats à disposition, qui indique les dépenses mais aussi les recettes. Il faut également pouvoir compter sur un bilan, sur un plan de trésorerie, etc. C'est cette complexité qui explique que la partie de l'investissement qui se fait sur une base plus avisée prend plus de temps. Il ne faut cependant pas confondre les investissements d'avenir et le plan de relance. Vu la situation économique, il ne nous sera plus permis d'investir à fonds perdus.

Rien ne sert de courir, il faut partir à temps

Int. : *S'il faut investir dans l'économie verte, ce n'est pas pour résoudre la crise actuelle, qui est une crise de confiance, c'est plutôt pour éviter la décroissance, qui menace toutes les nations du monde. Nos ressources sont limitées, et il faut donc développer un modèle économique plus adapté. Le risque, c'est que nous prenions du retard à l'échelle mondiale...*

Patricia Crifo : Avant tout, il est sans doute utile de rappeler que les économistes mettent en garde depuis plus de quinze ans contre l'essoufflement des sources de la croissance, et sur les risques de crise introduits par la combinaison d'une finance de marché mondialisée et des technologies de l'information. Maintenant que nous sommes confrontés à la crise, il ne faut pas penser que la réponse tient dans les plans de relance "verts" annoncés par le gouvernement. Investir dans l'économie verte est une nécessité beaucoup plus profonde : il s'agit d'économiser les ressources rares. On retrouve alors la fonction première de l'innovation qui est d'alléger les contraintes. Hicks parlait de *factor saving innovation* : l'innovation permet d'économiser des ressources rares.

Aujourd'hui, c'est l'énergie qui est rare, et il est donc impératif d'agir en conséquence si l'on ne veut pas se réveiller démunis face à des prix du pétrole qui auront peut-être doublé ou triplé.

I. F. : Augmenter la productivité du travail au risque de voir les ressources s'épuiser, voilà ce contre quoi nous mettais déjà en garde Malthus. Si on cherche à innover, c'est bien pour augmenter le rendement du produit intérieur brut par rapport à la ressource. Cela explique pourquoi il faut poursuivre notre effort d'innovation technologique, mais aussi développer ce qu'on appelle l'innovation organisationnelle. On peut se demander pourquoi les matériaux sont travaillés en Chine, utilisés en Europe, et recyclés en Chine, en générant chaque fois des tonnes de CO₂. Il me semble que les Européens ont de réels talents d'organisation à faire valoir, et qu'il faut les exploiter, au risque de perdre la compétition contre les pays en développement, et de voir s'appliquer la loi des rendements décroissants énoncée par David Ricardo.

Int. : *L'expérience a montré que la mobilisation en faveur des énergies alternatives se renforce ou au contraire se relâche en fonction des aléas du prix du pétrole. On peut imaginer qu'un beau jour, les prix du pétrole seront si dissuasifs que d'autres énergies deviendront immédiatement et durablement rentables. A-t-on une idée de notre délai de réactivité, pour déployer ou redéployer un nouveau système énergétique ?*

Gérard Lavergne : Quatre ans se sont écoulés entre le premier choc pétrolier et la mise en service de la centrale nucléaire de Fessenheim. Quelques années supplémentaires ont été nécessaires pour lancer la suite du programme. À cette époque, il avait donc fallu une dizaine d'années pour que se mette en place une solution alternative. Ceci étant dit, les énergies fossiles n'ont certainement pas dit leur dernier mot. Ceux qui investissent le plus à l'heure actuelle sont les pétroliers. Il existe au niveau mondial un engouement pour l'offshore profond et le pétrole non conventionnel qui peut détoner quand on parle de croissance verte, mais qui est réel. Il faudrait donc veiller à ne pas oublier les énergies fossiles dans le débat.

P. C. : Sans être une spécialiste de la question énergétique, cette question me fait penser au débat sur le taux d'actualisation. On se rend compte aujourd'hui que le taux d'actualisation a été trop faible. Il faut donc veiller à ne pas sous-estimer le futur avec un mauvais taux d'actualisation.

Un pari ne vaut pas une bonne stratégie

Int. : *Si je reprends l'allusion au Pari de Pascal, cela reviendrait à dire que même si l'on ne croit pas à l'économie verte, il faut parier et investir car on a tout à gagner. Il me semble au contraire qu'on peut tout perdre : soit parce que l'on se sera positionné sur des secteurs porteurs sur lesquels des concurrents internationaux risquent d'être difficiles à battre, soit parce que l'on aura choisi des secteurs qui ne tiennent pas leurs promesses. Nos ressources financières étant limitées, il me semble essentiel de renoncer à la logique du pari pour faire les meilleurs choix économiques.*

I. F. : On ne peut prévoir l'issue d'un investissement, c'est un fait. Mais force est de reconnaître que nous assistons aujourd'hui à un violent retour de balancier en ce qui concerne des investissements qui n'avaient pas fait l'objet d'une évaluation économique poussée. Si on prend l'exemple du photovoltaïque en Allemagne, le coût par emploi créé atteint 180 000 euros par an. On voit donc la difficulté, pour tous ceux qui parient sur l'économie verte, de se positionner sur des investissements rentables. Il faut ajouter que la France affiche une spécificité : le sujet CO₂ est indissociable de la question énergie. En effet, nos rejets de CO₂ sont pour près de 95 % imputables aux émissions énergétiques, alors que la norme au niveau mondial est plutôt de 75 %. Que nous investissions pour réduire nos émissions de CO₂ est donc compréhensible, même si un surinvestissement pose d'évidentes questions de rentabilité. Ainsi, les efforts financiers colossaux de l'Union européenne pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre sur les vingt dernières années ont été purement et simplement annulés par un semestre de croissance chinoise. Tous ces éléments nous conduisent à adopter des méthodes financières classiques pour choisir les investissements : on les place chacun sur un abaque, avec le risque en abscisse et la rentabilité en ordonnée, on élimine alors les projets aberrants qui associent une faible rentabilité et d'importants risques, mais également ceux qui présentent des rentabilités extraordinaires pour des risques minimes. Puis, à partir des projets qui restent, on essaie de constituer un portefeuille équilibré,

auquel on ajoute quelques coups de cœur, comme les énergies marines. On a ainsi retenu des éoliennes offshore flottantes à axe horizontal mais aussi vertical, des hydroliennes, et des systèmes “houlomoteurs” qui exploitent l’énergie des vagues. Enfin, et pour mettre le maximum de chances de notre côté, nous investissons le plus souvent possible en partenariat avec des investisseurs privés.

En quête du meilleur effet de levier

Int. : *Face à un tel enjeu, on peut se demander s’il ne faudrait pas abandonner la logique d’innovation de continuité chère à l’Europe, pour adopter une logique d’innovation de rupture, telle qu’elle se pratique aux États-Unis. Pourquoi ne pas accentuer notre effort en matière de co-innovation, pour maximiser l’utilisation de nos ressources rares et réveiller notre croissance ?*

P. C. : Si j’essaie de recenser les innovations de rupture dans le domaine de l’énergie depuis les années 1980, je n’en vois pas beaucoup en vérité. Peut-être que les gaz de schiste font exception, à défaut de faire l’unanimité. Pour le reste, qu’il s’agisse des panneaux photovoltaïques, des éoliennes, des voitures électriques, les technologies étaient déjà connues. En fait, le marché a plutôt réagi à deux effets, d’une part, les variations du prix de l’énergie, et d’autre part, la réglementation. À ce propos, on ne peut que rappeler les avancées considérables que la loi a engendré dans le domaine du bâtiment. Nos maisons sont aujourd’hui plus écologiques et les emplois créés dans ce secteur ne sont pas prêts d’être délocalisés.

A.-J. G. : Pour évoquer le secteur qui nécessite le plus d’investissements, à savoir le bâtiment, les techniques sont en effet connues. On sait comment faire pour réaliser des bâtiments basse consommation, voire à énergie positive. Il me semble que le véritable enjeu est de faire monter en compétences différents corps de métiers, qui sont pour la plupart présents au niveau des petites et des moyennes entreprises. L’autre défi, qui en découle naturellement, c’est de faire coopérer ces corps de métier, et donc faire émerger une classe de professionnels capables de les coordonner. La question de la formation est donc un aspect déterminant.

I. F. : Il ne faut pas nier la capacité des États-Unis à innover, surtout si l’on réalise que le montant des investissements publics en R&D est en proportion moins élevé que chez nous. Mais ils possèdent un maillon financier qui fait la différence : le capital-risque. Ils sont donc capables de mobiliser des capitaux bien supérieurs pour le développement de projets. Pourtant, l’effort financier ne parvient pas toujours à venir à bout de la technologie. Ainsi, malgré des levées de fonds comprises entre 100 et 150 millions de dollars, les entreprises américaines du photovoltaïque n’ont toujours pas réussi à atteindre une cotation boursière qui offre un dollar de retour sur investissement. Les leaders du secteur en Allemagne et en Chine, comme Qtech ou SunTech, ont, sur la même technologie, vu leur valeur boursière fondre comme neige au soleil. Il faut donc parfois prendre garde aux bulles spéculatives, et plus généralement aux bouffées d’enthousiasme. Même si la puissance du système financier américain est encore une fois indéniable.

R. L. : Par définition, on n’est jamais sûr de faire aboutir les innovations de rupture. On n’a pas encore donné vie au vieux rêve du stockage de l’énergie que l’on se met ainsi à parler du captage et du stockage du carbone, alors qu’aucune technique économique et fiable n’existe encore. Il est évident que l’avènement de telles technologies est à espérer, et des pays comme le Royaume-Uni ont d’ailleurs tout misé sur cette technologie. Mais, pour le coup, c’est un vrai pari. Nos voisins sont ainsi dans l’obligation de maîtriser cette technologie avant 2030 s’ils veulent atteindre leurs objectifs de CO₂. Si l’on regarde la situation de la France en matière d’innovation, il me semble que le niveau d’analyse approprié est l’Europe. On peut alors noter l’existence d’initiatives industrielles européennes, qui associent les industriels et les centres de recherche dans un effort de R&D commun. Cela évite non seulement les redondances, mais ouvre aussi la possibilité de coopérations fructueuses. C’est ce qu’on appelle le SEPT-plan, dont l’ambition se déploie jusqu’en 2050. Si l’effort n’est pas toujours visible au niveau français, la mobilisation est par contre bien réelle au niveau européen.