

# L'évaluation socioéconomique des investissements publics

*La prise en compte des externalités  
environnementales dans le calcul  
socioéconomique*

---

**ACTES DU COLLOQUE**

2 AVRIL 2015

---





# L'ÉVALUATION SOCIOÉCONOMIQUE DES INVESTISSEMENTS PUBLICS

*La prise en compte des externalités environnementales  
dans le calcul socioéconomique*

---

Actes du colloque  
*organisé par :*

Le Commissariat général à l'investissement  
Le Conseil général de l'environnement et du développement durable  
France stratégie

*sous la présidence de :*

Roger Guesnerie  
Président de *Paris School of Economics*

Paris, le 2 avril 2015



## SOMMAIRE

<b>PRÉSENTATION</b> .....	5
<b>INTRODUCTION</b> .....	11
<b>PREMIERE PARTIE - LE RÔLE DU CALCUL ÉCONOMIQUE PUBLIC</b> .....	15
<b>DEUXIEME PARTIE - LA PRISE EN COMPTE DE LA BIODIVERSITÉ DANS LE CALCUL SOCIOÉCONOMIQUE</b> .....	23
1. L'évaluation des services écologiques : quoi de neuf ? .....	25
2. Les valeurs de la biodiversité : l'état des lieux de la recherche en France et à l'étranger .....	29
3. Réflexion critique sur la valorisation de la biodiversité et ses usages possibles, ainsi que sur l'intégration d'impacts monétarisés aux processus de concertation et de décision .....	32
4. La réparation du préjudice écologique et le calcul économique : deux approches incompatibles ou complémentaires ? .....	35
<i>Échanges avec la salle</i> .....	37
<b>TROISIEME PARTIE - LA VALEUR TUTÉLAIRE DU CARBONE</b> .....	43
1. Pourquoi une valeur tutélaire du carbone ?.....	45
2. Qu'apporte la modélisation dans la détermination de la valeur tutélaire du carbone ? .....	50
3. L'évolution de la valeur tutélaire du carbone : comment intégrer la prime de risque ? .....	52
4. Valeur tutélaire du carbone et prix de marché .....	54
5. Conjoncture économique et loi sur la transition énergétique : faut-il revoir la valeur tutélaire du carbone ? .....	55
<i>Échanges avec la salle</i> .....	56
<b>QUATRIEME PARTIE - TABLE RONDE : LES ENJEUX DU PRIX DU CARBONE POUR LA COP 21</b>	
<i>Faut-il un signal prix du carbone dans l'économie ?</i> .....	59
<b>ANNEXE - LISTE DES PARTICIPANTS</b> .....	69



## PRÉSENTATION

---

Le Commissariat général à l'investissement, le Conseil général de l'environnement et du développement durable et France Stratégie ont initié un cycle de colloques sur l'évaluation socioéconomique des investissements publics, sous la présidence de Roger Guesnerie, professeur honoraire au Collège de France et président de l'École d'Économie de Paris (*Paris School of Economics*).

Le premier colloque, qui s'est tenu à l'Hôtel de Clermont le 16 septembre 2014, était consacré à l'évaluation socioéconomique des projets de transport : ses actes sont disponibles sur les sites des trois organismes qui l'ont organisé ainsi que les présentations qui ont illustré les différentes interventions.

L'évaluation socioéconomique a pour objet d'éclairer la décision politique, sans s'y substituer, avant que le décideur ne rende publics ses choix. La recherche de la meilleure efficacité des investissements publics rend nécessaire d'évaluer au mieux les effets d'un projet sur le long terme. Dans cette perspective, mesurer les impacts du projet sur l'environnement est indispensable et conduit à s'interroger sur les externalités environnementales, dont la prise en compte pose un certain nombre de questions aujourd'hui inégalement résolues. Ce deuxième colloque s'est attaché à faire plus particulièrement le point de la doctrine et de la recherche sur les atteintes à la biodiversité et les émissions de carbone.

### Le rôle de l'évaluation socioéconomique

Mesurer les effets d'un projet sur l'économie et sur le long terme nécessite *a minima* d'en faire une évaluation. Alors que la crise économique et financière, et surtout la recherche d'une meilleure justification des dépenses publiques plaident pour un recours accru au calcul socioéconomique, force est de constater que cette pratique est en net recul ces dernières années et que son usage reste aujourd'hui limité. Il est cependant souhaitable de procéder à de telles évaluations et de les soumettre, pour les projets et politiques entraînant des dépenses importantes, à des contre-expertises indépendantes : c'est en ce sens que la loi de programmation pluriannuelle des finances publiques du 31 décembre 2012 prévoit que tous les projets d'investissements de l'État et de ses établissements publics font l'objet d'une évaluation socioéconomique préalable. La loi précise que lorsque le montant total du projet excède un certain seuil, cette évaluation est soumise à une contre-expertise indépendante préalable qui doit de plus être transmise au Gouvernement et au Parlement.

Les travaux menés par le Commissariat général du plan (rapports dits « Boiteux 1 (1994) », « Boiteux 2 (2001) », et « Lebègue (2005) ») ont défini les principes de l'évaluation socioéconomique. Ceux du Centre d'analyse stratégique (rapport dit « Quinet (2008) » sur le prix du carbone, rapport « Chevassus-au-Louis (2009) » sur la valeur de la biodiversité, rapport « Gollier (2011) » sur la prise en compte du risque) ont permis d'en préciser certaines règles et de définir la valeur d'un certain nombre de paramètres essentiels.

Plus récemment, le rapport du Commissariat général à la stratégie et à la prospective *L'évaluation socioéconomique des investissements publics* paru en septembre 2013 a permis, sous l'autorité du professeur Émile Quinet, de poser les principes de son extension à d'autres domaines que le transport, et de redonner une cohérence d'ensemble à ces différentes réflexions, notamment dans le choix d'un système d'actualisation intégrant le risque au moyen de bêtas socioéconomiques.

Ce rapport a en outre fait apparaître :

- un besoin de culture partagée entre les ministères : le calcul socioéconomique est présent depuis longtemps dans le domaine des transports, depuis peu dans une partie du domaine de la santé, en très net recul dans celui de l'énergie, et totalement absent dans les autres programmes (hormis pour le risque inondation) ;
- un besoin de recherche pour préciser les paramètres et les méthodologies de ce calcul ;
- un besoin d'expertise vis-à-vis des modèles existants.

Dans ce cadre, le gouvernement, pour guider ses choix d'investissement, a confié au Commissariat général à l'investissement la mission de tenir un inventaire de l'ensemble des projets significatifs d'investissement public impliquant l'État ou ses opérateurs, et d'organiser des contre-expertises indépendantes des projets les plus significatifs afin de vérifier la conformité de l'évaluation menée au cahier des charges du dossier d'évaluation socio-économique et d'analyser les hypothèses, les méthodes et les résultats de l'évaluation réalisée. Le rapport de contre-expertise ainsi réalisé donne ensuite lieu à la production d'un avis du CGI pour éclairer le porteur de projet, le ministre concerné et le Premier ministre.

La ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et le secrétaire d'État en charge des Transports viennent d'approuver un guide de l'évaluation socioéconomique dans le domaine des transports, dont le développement a été piloté par le Conseil général de l'environnement et du développement durable dans le prolongement des travaux conduits par le professeur Émile Quinet.

Le ministère des Affaires sociales et de la Santé pour les investissements immobiliers des hôpitaux, puis le ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche pour les investissements immobiliers des établissements d'enseignement supérieur, ont adopté une démarche pragmatique de définition des pièces à rassembler pour constituer le dossier d'évaluation socio-économique, que le seuil de contre-expertise soit atteint ou pas.

### **La prise en compte de la biodiversité dans le calcul socioéconomique**

En 2010, le rapport du Centre d'analyse stratégique rédigé sous la direction de Bernard Chevassus-au-Louis a recherché une méthodologie permettant d'attribuer une valeur à la biodiversité.

À cette fin, le rapport proposait de :

- distinguer la biodiversité ordinaire de la biodiversité remarquable et de n'utiliser les évaluations de la biodiversité remarquable que de manière subsidiaire dans les débats autour de la préservation de ces entités ;
- ne pas chercher à évaluer directement la valeur de la biodiversité générale mais de le faire à partir des services des écosystèmes dont profite la société ;
- pour évaluer ces services, de s'appuyer sur la classification proposée par le *Millennium ecosystem assessment* (Mea) qui distingue quatre ensembles :

- les « services d'auto-entretien », non directement utilisés par l'homme mais qui conditionnent le bon fonctionnement des écosystèmes (recyclage des nutriments, production primaire) ;
- les « services d'approvisionnement » (ou de prélèvement), qui conduisent à des biens appropriables (aliments, matériaux et fibres, eau douce, bioénergies) ;
- les « services de régulation » c'est-à-dire la capacité à moduler dans un sens favorable à l'homme des phénomènes comme le climat, l'occurrence et l'ampleur des maladies ou différents aspects du cycle de l'eau (crues, étiages, qualité physico-chimique) ;
- des « services culturels », à savoir l'utilisation des écosystèmes à des fins récréatives, esthétiques et spirituelles.

Le groupe de travail Chevassus-au-Louis a suivi, notamment pour éviter les doubles comptes éventuels, la recommandation du *Millennium ecosystem assessment* (Mea) de ne pas évaluer les services d'auto-entretien, sachant qu'ils conditionnent de fait la permanence des trois autres ensembles de services cités ci-dessus ;

- considérer non seulement des services « dynamiques », c'est-à-dire en matière de flux (fixation du carbone, production d'eau, fréquentation touristique, etc.), mais aussi des services « statiques » (stabilité des sols, conservation d'un stock de carbone). Le groupe a estimé en effet que la valeur de la perte potentielle de ces services en cas de destruction de l'écosystème (augmentation de l'érosion, libération plus ou moins rapide de CO<sub>2</sub>) devait être retranchée du bilan socioéconomique d'une opération qui entraînerait cette destruction, ce qui revient à porter cette perte évitée au crédit de ces écosystèmes ;
- parmi les différentes composantes de la notion de valeur économique totale, privilégier les valeurs d'usage (au sens large, c'est-à-dire en intégrant les usages potentiels à plus ou moins long terme). En appliquant cette démarche, le groupe de travail a abouti à quelques valeurs de référence, en particulier celle de la valeur moyenne à accorder aux écosystèmes forestiers métropolitains.

En conclusion, le groupe soulignait qu'il ne proposait pas de valeurs de référence pour l'ensemble de la biodiversité mais pour les seules valeurs d'usage des services écosystémiques liés à la biodiversité générale et qui sont aujourd'hui monétarisables d'une manière qu'il juge robuste. Mais, de ce fait, le groupe considérait que les estimations proposées étaient des estimations *a minima* et appelait à des travaux complémentaires prenant en compte d'autres services et susceptibles de majorer significativement ces valeurs.

La faiblesse des valeurs obtenues, en comparaison aux dépenses liées à la réalisation d'un ouvrage, est apparue à certains comme une possible légitimation de la destruction de la biodiversité. En conséquence, le groupe Quinet a considéré en 2013 qu'il n'était pas possible, en l'état actuel des connaissances, de fournir à l'échelle des projets une évaluation monétaire des avantages des services qu'on retire de la biodiversité ou des coûts qui résultent de sa diminution éventuelle, malgré les avancées produites dans le rapport Chevassus-au-Louis, et a rappelé la priorité à accorder à la démarche « éviter-réduire-compenser ».

La matinée du colloque a permis de faire le point sur les démarches engagées jusqu'à présent et les recherches en cours, et d'identifier les travaux complémentaires qui pourraient être menés.

## La valeur tutélaire du carbone

La valorisation monétaire des émissions de CO<sub>2</sub> retenue en 2001 pour évaluer la rentabilité des investissements publics résultait des travaux de la commission « Transports : choix des investissements et coût des nuisances » présidée par Marcel Boiteux. Cette dernière avait recommandé de retenir une valeur de référence de 27 euros (2010) la tonne de CO<sub>2</sub> (correspondant à une valeur du carbone de 100 euros la tonne).

En 2008, la commission présidée par Alain Quinet proposait de retenir une trajectoire de la valeur carbone reposant sur trois éléments :

- un objectif de 100 euros par tonne de CO<sub>2</sub> à l'horizon 2030. Ce niveau relativement élevé reflète essentiellement le caractère ambitieux des objectifs européens de réduction des gaz à effet de serre et la difficulté de réussir le déploiement des technologies peu émettrices sur un horizon aussi court ;
- après 2030, une croissance de cette valeur de 100 euros au rythme du taux d'actualisation public. Cette règle d'évolution, similaire à la règle de Hotelling pour l'exploitation optimale des ressources épuisables, est une règle de préservation de l'avenir. Elle garantit que le prix actualisé d'une ressource limitée reste constant au cours du temps et n'est pas « écrasé » par l'actualisation. Il est retenu un taux de croissance annuel de la valeur carbone de 4 %. Avec ces hypothèses, la valeur du carbone croît de 100 euros la tonne de CO<sub>2</sub> en 2030 à 200 euros en 2050 ;
- de 2010 à 2030, une trajectoire partant de la valeur du rapport Boiteux pour rejoindre la valeur pivot de 100 euros en 2030. Ce scénario s'écarte de la règle de Hotelling en début de période, pour privilégier un rattrapage progressif vers la valeur de 100 euros en 2030. Il repose sur l'idée que la transition vers un prix du carbone élevé doit être progressive pour exploiter en priorité les gisements d'abattement à faibles coûts aujourd'hui disponibles et ne pas peser sur la croissance en facilitant la gestion des transitions économiques, sociales et professionnelles.

En 2013, le rapport rédigé sous la direction d'Emile Quinet préconisait une nouvelle règle d'évolution au-delà de 2030 : la règle d'évolution est toujours conforme au principe d'Hotelling, mais avec des valeurs légèrement différentes (croissance de la valeur du carbone au taux d'actualisation).

L'article 48 de la loi sur la transition énergétique (dans la version soumise au Parlement) précise que : « *La stratégie bas-carbone décrit les orientations et les dispositions d'ordre sectoriel ou transversal qui sont établies pour respecter les budgets carbone. Elle intègre des orientations sur le contenu en émissions de gaz à effet de serre des importations, des exportations et de leur solde dans tous les secteurs d'activité. Elle définit un cadre économique de long terme, en préconisant notamment une valeur tutélaire du carbone et son utilisation dans le processus de prise de décisions publiques* ».

Un certain nombre de questions se posent dès lors :

- La trajectoire de la valeur tutélaire du carbone est-elle encore pertinente ? Faut-il la modifier pour prendre en compte les effets de la crise économique, les risques de moindre croissance, les disparités existantes entre la valeur du carbone sur le marché ETS<sup>1</sup> et la valeur tutélaire ?
- Comment adapter la trajectoire actuelle de la valeur du carbone à la transition énergétique et aux budgets carbone définis par la loi ?

---

<sup>1</sup> Emissions Trading System ou European Union Emission Trading Scheme.

- Quel taux d'actualisation appliquer aux émissions de CO<sub>2</sub> d'un projet dans la prise en compte du risque systémique par la méthode au dénominateur ?
- Faut-il aller vers un prix plancher du carbone sur le marché ETS ?

### **Les actes du colloque**

Les pages qui suivent reprennent :

- un exposé de Roger Guesnerie sur l'utilité du calcul économique ;
- la séquence de la matinée sur la prise en compte de la biodiversité dans le calcul socioéconomique ;
- la deuxième séquence consacrée à la valeur tutélaire du carbone, qui a été conclue par une table ronde sur le signal prix carbone dans l'économie ;

Les actes de ce colloque, qui s'est tenu dans les locaux de Business France (anciennement UBI France), le 2 avril 2015, figurent sur les sites du Commissariat général à l'investissement, du Conseil général à l'environnement et au développement durable et de France Stratégie ; le lecteur y trouvera également les présentations illustrant les différentes interventions.



# INTRODUCTION

---

par Jean PISANI-FERRY  
Commissaire général à la stratégie et à la  
prospective



Jean PISANI-FERRY

*Commissaire général à la stratégie et à la prospective, France Stratégie*

Bienvenue à cette deuxième journée d'une série de colloques, organisée conjointement par le CGI, le CGEDD et France Stratégie. Ces colloques visent, si nous voulons être ambitieux dans ce que nous avons à faire, à repousser les limites de l'évaluation socioéconomique. Nous sommes face à une double exigence :

- une exigence ancienne de rationalité dans les choix publics, portée avec fierté par la rue de Martignac et incarnée avec beaucoup de rigueur par le CGI ;
- une exigence qui ne se conçoit pas sans une extension des critères et des méthodes, afin que cette rationalité reflète fidèlement l'évolution des questions qui s'ouvrent à nous.

Cette entreprise est ambitieuse. En la poursuivant, nous devons éviter un double écueil :

- l'écueil d'une rationalité trop étroite, qui serait réservée à certains secteurs ou qui serait bousculée par la société et ses responsables politiques, qui auraient le sentiment qu'un enfermement méthodologique conduit à des choix inadaptés et biaisés ;
- l'écueil d'un manque de discipline intellectuelle, qui finirait par dissoudre la rationalité économique et perdre de vue sa finalité. Cette rationalité économique repose sur des critères très précis, qui permettent de comparer les projets entre eux et de contribuer entre secteurs à la bonne allocation de ressources qui deviennent particulièrement rares.

Ce défi auquel nous sommes confrontés, nous souhaitons l'aborder au travers de cette série de colloques. Ces rencontres déploient le débat de manière ouverte sur un sujet très technique et visent à éviter l'entre-soi des techniciens. Les échanges associeront donc des économistes, des responsables publics, des gestionnaires, des acteurs associatifs, etc.

Cette entreprise s'inscrit dans le contexte du plan Juncker et se poursuivra à l'issue de ce plan. Celui-ci a une origine macroéconomique, puisque son point de départ provient de l'insatisfaction collective vis-à-vis de la situation macroéconomique et de la demande agrégée dans l'Union européenne, de l'insuffisance des investissements et du chiffre de 300 milliards d'euros avancé par Jean-Claude Juncker dans son discours d'investiture. Il a conduit à la mise en œuvre d'un plan répondant aux contraintes d'absence de ressources budgétaires nouvelles. L'annonce d'un plan d'investissements pour un montant de 300 milliards d'euros entraîne une série de questions. Quels seront les projets concernés ? Quelles défaillances du marché allons-nous chercher à combler ? Quels sont nos objectifs ? Quels sont nos critères ?

Plus précisément, l'Europe n'est pas aujourd'hui face à un problème général de coût des emprunts et du capital. Cependant, nous avons un problème d'aversion au risque, dans la mesure où nous demandons au système bancaire de limiter ses risques à travers une série de réglementations. Nous nous trouvons dans une situation particulière. Le porteur de risques traditionnel, à savoir le système bancaire – et le système assurantiel dans une certaine mesure – le porte désormais moins alors que le marché des capitaux, qui est sensiblement moins développé qu'aux États-Unis est davantage sollicité. Mais, même si ces remarques constituent une justification générale à une intervention publique, cette situation, au-delà de l'aspect macroéconomique, soulève une série de questions. De quels risques parle-t-on exactement ? Nous devons déterminer s'il s'agit de risques intrinsèques à la nature des projets, ou de risques induits par des mutations collectives – comme la transition vers l'économie bas carbone par exemple –, tout en nous demandant si nous devons chercher à couvrir de tels risques qui, pour partie, sont de nature politique. Nous n'avons pas de réponses évidentes à la question des risques.

Face à ce guichet encore fermé, mais devant lequel s'est déjà assemblée une longue file d'éléphants blancs, nous courons cependant un risque d'une toute autre nature. En raison de l'ouverture d'un guichet (auquel chacun souhaite prendre sa part), nous risquons de financer des projets dont la valeur collective est finalement assez faible et de faire ainsi des choix que nous n'aurions pas faits dans des conditions dites « normales ». L'évaluation socioéconomique est d'autant plus importante dans ce contexte, avec ce nouveau dispositif qui se met en place : il y a là une actualité et une urgence particulières.

Les problèmes qui font l'objet de cette journée ne sont pas nouveaux, mais doivent être réexaminés dans le cadre de l'exercice que nous menons aujourd'hui. La rue de Martignac s'enorgueillit, d'ailleurs sous la houlette d'un certain nombre de personnes qui sont ici, d'avoir contribué à en défricher certains. Deux séquences sont à l'ordre du jour : la première est consacrée à la biodiversité, et la seconde à la valeur du carbone. La biodiversité renvoie à un problème extrinsèque. Les tentatives pour la prendre en compte dans le calcul socioéconomique se heurtent à des difficultés méthodologiques sérieuses. Le risque de minorer la valeur de la biodiversité est bien présent et nous rencontrons encore des difficultés à apprécier les conséquences de sa dégradation. Il y a en même temps la nécessité de se garder d'un absolutisme qui reviendrait simplement à admettre d'autres coûts sociaux et à ne pas retenir la biodiversité : la difficulté méthodologique ne doit pas conduire à considérer que précisément le calcul économique n'y a pas sa place. Des progrès sont à accomplir et ils se réaliseront pas à pas. Les chances d'arriver à une solution simple sont, par ailleurs, minimes. Différents problèmes apparaissent : agrégation spatiale, dimension systémique, effets cumulatifs, etc. Nous allons procéder de manière pragmatique : la question est de savoir si nous pouvons faire un pas plus loin. C'est l'objet du débat d'aujourd'hui.

Concernant le carbone, le problème est beaucoup plus classique. L'enjeu porte moins sur la méthodologie que sur sa mise à jour. L'approche européenne dérivée de Kyoto et des contraintes institutionnelles et politiques de l'Union a conduit à un cadre qui est aujourd'hui pris à revers par l'évolution économique. Le système qui est fondé sur la coexistence de l'ETS<sup>1</sup>, de mesures réglementaires et de mesures nationales, est aujourd'hui sérieusement déficient. La coexistence de ces contraintes avec les normes nationales pose un vrai problème. Deux questions émergent alors :

- la question de la révision de la trajectoire de la valeur tutélaire du carbone ;
- la question des révisions que nous pourrions apporter au cadre de l'Union européenne, à la lumière d'une part de ses déficiences internes, de l'autre de l'évolution du contexte international qui graduellement s'écarte des dispositions qui ont découlé du protocole de Kyoto ; on va voir lors de la COP 21, à la fin de l'année, jusqu'où ira le processus de formulation d'un nouveau cadre de référence globale.

Nous avons organisé cette journée afin de faire place à ces deux discussions.

---

<sup>1</sup> *European Trading System*, marché européen d'échange de quotas de CO<sub>2</sub>.

**PREMIÈRE PARTIE**  
**LE ROLE DU CALCUL ÉCONOMIQUE**  
**PUBLIC**

---

**Exposé de Roger GUESNERIE**  
**Professeur au Collège de France**



**Roger GUESNERIE**  
*Président de Paris School of Economics*

Le titre de ma présentation est un clin d'œil à Jules Dupuit (1844). Plusieurs éléments viennent justifier mon intervention aujourd'hui, à commencer par ma familiarité ancienne vis-à-vis de ce sujet. J'ai longtemps apporté ma participation à la réflexion globale sur le calcul économique public. Je suis notamment co-auteur de deux rapports : le premier avec Jean-Claude Milleron et Michel Crémieux (1979) intitulé « *Calcul économique et décisions publiques* », et le second avec Goudard et Walliser (1984) intitulé « *Calcul économique et résorption des déséquilibres* ».

Ces deux rapports relèvent de problématiques différentes de celles qui nous réunissent aujourd'hui. Le premier est une réflexion méthodologique et pratique, tandis que le second relève d'une contestation des fondements. Ces deux problématiques sont relativement datées. Je tiens à cet égard à m'excuser de m'être ainsi légèrement éloigné du sujet pendant quelques années. Quelques rapports ultérieurs (après 1990) me semblent intéressants à mentionner ici : Boiteux, Lebègue, Gollier, Baumstark, Quinet.

J'en reviens à mes travaux, et notamment ceux qui relèvent davantage de notre sujet d'aujourd'hui et qui font écho à ma double casquette d'académique et de théoricien. J'ai réalisé un certain nombre de travaux et de réflexions sur le calcul économique public. J'ai travaillé sur le problème de l'allocation des ressources et de la redistribution.

Depuis les années 2000, j'ai abordé la question des politiques climatiques, sous l'angle de leurs fondements, de l'actualisation et du long terme. Cette réflexion débouche sur une question plus générale, celle de la valorisation du capital naturel et du principe de précaution. Je citerai à titre d'exemple deux ouvrages en particulier : « *Calcul économique et développement durable* », paru en 2004, et « *Ecological intuition versus economic reason* » paru en 2012. Vous voyez que la traduction coréenne n'est pas excellente mais voici la version française : « Combattre l'effet de serre nous mettra-t-il sur la paille ? ». J'ai aussi deux autres exemples : « Éthique et changement climatique », éthique c'est évidemment des choses qui sont en arrière-plan de notre réflexion sur le climat par exemple, et « *Pour une politique climatique globale* ».

Je souhaite également mentionner un ouvrage que j'ai écrit avec Nicolas Stern il y a moins de deux ans, intitulé « *Deux économistes face aux enjeux climatiques* », et dans lequel nous débattons de façon animée autour des enjeux climatiques.

***Le calcul économique des années 1980 à aujourd'hui***

Si nous mettons ce sujet en perspective avec les années 1980, nous observons une restriction du champ, avec une privatisation du secteur public – et en particulier le secteur public nationalisé – qui passe ou reste, au « calcul économique spontané de marché ». Cette restriction se caractérise par une mise en cause de la situation de « monopole naturel », qui a conduit à l'introduction de la concurrence dans les secteurs concernés et à une substitution de la concurrence régulée au contrôle public direct. Le calcul économique public applique de nos jours l'action administrative – et non l'action de production – dans sa dimension de fourniture de biens collectifs. Ces biens collectifs sont utiles à la société, mais le marché ne leur fournit pas de valorisation. Je crois également que le calcul économique est pertinent pour déterminer une bonne régulation sectorielle.

En parallèle de cette réflexion, je souhaite ajouter quelques mots concernant ce qui s'est passé dans le monde universitaire en matière d'évolution du savoir. Pendant les vingt

dernières années, l'accent a été mis sur les asymétries d'information. Cette série de recherches justifie une mise en communication vers un échelon décentralisé et des solutions décentralisées, et elle met – dans sa forme extrême – en question jusqu'à un certain point la bienveillance de l'État.

Une réflexion a également été menée sur le risque et sur l'environnement. Celle sur le risque a été largement alimentée par le développement d'un savoir relevant de la finance, qui ne représentait jusque-là qu'une infime partie du savoir économique, que ce soit en volume de production comme en nombre de participants. Je souligne également la réflexion qui a été conduite sur les limitations de l'action de l'État, au niveau de l'économie tout entière. À cet égard, je relève en particulier les travaux qui concernent la redistribution.

Cette approche entraîne un retour aux problèmes classiques. Le débat récurrent sur la mesure des coûts et des avantages remonte à la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, période pendant laquelle nous avons commencé à nous demander si les prix des marchés étaient de bons indicateurs des coûts sociaux. Comme l'a dit un jour Marcel Boiteux, nous voudrions que « *les prix indiquent les coûts comme l'horloge indique l'heure* ». Parmi ces réflexions, nous avons aussi la dimension du taux d'intérêt de marché et du taux d'actualisation sociale. Il existe des biais entre les prix et les valeurs sociales. Les prix de marché ne reflètent les valeurs de la société que dans des circonstances particulières. Le sens de ces biais est difficile à mettre en évidence. Parmi les controverses, la valeur normative des taux de marché est une donnée importante. Nous avons beaucoup réfléchi aux primes de risques dans la valorisation des actions par exemple, ou à l'actualisation dans le cadre de l'altruisme intergénérationnel. Nous avons des formules généralisées qui permettent de prendre en compte les effets redistributifs. Je fais également mention ici d'une approche plus sophistiquée de la mesure des avantages et des coûts selon le risque (*beta*).

La posture extérieure que j'occupe atteste de ma sincérité dans ce débat. J'envisage le calcul économique comme la prose de Monsieur Jourdain : « *On en fait sans le savoir, et moins on le sait, plus il risque d'être mauvais* ». Je cite un exemple célèbre concernant l'action prise en matière de sécurité et le prix fictif implicite de la vie humaine. Celui-ci va de 1 à 10 000. Cet exemple est étonnant, voire même effarant si on se réfère au deuxième problème, qui est celui de l'efficacité. La quête d'efficacité fait partie des motivations du calcul économique. Imaginons un instant que, pour de bonnes raisons, deux secteurs adoptent une valeur différente de la vie humaine. Alors la même méthode de sélection appliquée avec des valeurs différentes dans chaque secteur conduit à des choix inefficaces au sens des économistes, dans la mesure où, avec la même dépense totale, on aurait pu sauver plus de vies humaines. En tant qu'être humain, cela m'interpelle. L'argument d'efficacité ne peut être rejeté si aisément.

Enfin, j'ai le sentiment que le calcul économique est un outil de transparence. Cela n'est pas évident, dans la mesure où il repose sur des paramètres – taux d'actualisation, valeur de la sécurité – qui peuvent être discutables et non consensuels. J'estime malgré tout que le calcul économique s'avère utile aux citoyens, qui sont les juges – en dernier ressort – de la valeur de l'effort public. Si les choix sont efficaces, et alors qu'il est difficile d'avoir un avis sur chaque projet, il est plus aisé de se prononcer sur l'ampleur de l'effort global par secteur. Il importe de prendre en compte le facteur de clarté du débat, entre des citoyens qui ont des opinions et intérêts différents selon les différents choix publics. L'absence de calcul économique accroît le risque de capture de l'action publique par les lobbies intéressés.

### **Les difficultés du calcul économique public**

Un arbitrage est à mener entre sophistication et lisibilité. La liste des objectifs en matière de calcul économique doit être suffisamment raffinée pour être pertinente, tout en étant suffisamment limitée pour rester lisible. Une parcimonie est souhaitable, qui est

éventuellement variable selon les problèmes. Prenez le problème du prix fictif de la vie humaine. Il s'appuie sur une valeur statistique de la vie humaine, qui a du sens en ce qui concerne les projets routiers, mais qui en a moins en matière de santé. Nous comprenons qu'il existe une différence entre le risque choisi et le risque subi et entre le risque statistique et le risque en situation. L'existence de cette distinction met en lumière la difficulté que nous avons à faire « le bon choix ». Il y a également une sophistication raisonnée des méthodes, qui est une première indication économique en matière de taux de rentabilité. La valeur actualisée avec un taux d'actualisation (dépendant de l'horizon, du risque du projet, de la variabilité des prix relatifs) est à intégrer. Ce dernier point – le glissement des prix relatifs – est un aspect sur lequel j'insiste, dans la mesure où j'estime qu'il n'est pas assez pris en compte. Enfin, un certain pragmatisme est à observer en matière de coûts publics.

### **Le calcul économique comme noyau de l'évaluation**

Je termine mon exposé en rappelant la doctrine Boiteux, qui consiste à « *faire du bilan socioéconomique, non le critère mais le noyau de l'évaluation de la valeur d'un projet* » : il disait par exemple que si telle préoccupation d'urbanisme conduit à préférer pour un investissement de transport une solution qui coûtera 50 millions de plus, on pourrait faire mieux encore, autrement et ailleurs, pour ce même urbanisme. Cette approche n'exclut pas la prise en compte de critères subsidiaires, faute de procédure synthétique. Je citerai en particulier l'effet de « relance des projets » : procédure synthétique d'intégration des effets macroéconomiques illusoire, valeur de « relance » d'un projet qui est orthogonale au projet et qui peut être appréhendée (timing des dépenses, contenu en travail, etc.).

Je souhaite également mettre l'accent sur la centralité du calcul économique. Idéalement, le calcul économique devrait mesurer les coûts et les avantages comme les horloges mesurent l'heure. En réalité, l'horloge n'est pas toujours juste, parce que l'on ne sait pas faire d'horloge juste. Cette horloge a malgré tout deux avantages : elle est visible et elle est fidèle.

### **Échanges avec la salle**

#### **Luc BAUMSTARK**

Quelles sont les conditions pour que le calcul économique soit fidèle ? Comment garantir que cette fidélité du calcul économique soit perçue comme telle ?

#### **Roger GUESNERIE**

La fidélité est liée à un certain nombre d'indicateurs concernant les biens collectifs. C'est la permanence de la valorisation fictive qui permet de mettre en regard les coûts marchands. L'affichage des paramètres atteste de la fidélité. Les problèmes de transparence restent néanmoins d'actualité.

#### **André-Jean GUERIN** **Fondation Nicolas Hulot**

Vous avez évoqué l'efficacité que peut apporter le calcul économique et insisté en même temps sur les limites à l'extension de cette efficacité. Nous voyons bien que la recherche systématique de l'efficacité pourrait aller jusqu'à la justification de la torture par exemple. Il y a donc des limites catégoriques. Existe-t-il des conditions pour que ces limites catégoriques bornent les champs cohérents de ce calcul économique comme instrument de l'efficacité ?

### Jean PISANI-FERRY

Les zones d'efficacité dans le monde social et économique sont très larges. Les valeurs fictives autour de la vie humaine peuvent être très différentes. L'efficacité au sens des économistes pourrait se résumer ainsi : « nous ne pouvons pas faire mieux avec les mêmes dépenses ». L'efficacité n'est pas un critère déterminant, elle ne dicte pas les choix. En revanche, lorsqu'elle est paralysée, nous pouvons garder des remords.

### Roger GUESNERIE

Les limites catégoriques ne sont pas difficiles à respecter. Si la société met un prix infini sur une chose, cela s'entend parfaitement. Ce n'est pas une difficulté méthodologique. Lorsqu'on a un prix fictif sur une variable du bien collectif, nous pouvons en déduire que nous sommes prêts à payer cette somme.

### Patrice PARISE *Vice-président du CGEDD*

Je souhaite souligner l'un des aspects du calcul économique, qui n'a pas été suffisamment abordé, à savoir l'importance réaffirmée de l'évaluation socioéconomique en matière de transparence des choix publics. Le président de la République, à la suite d'un certain nombre de dossiers difficiles, a ouvert un chantier sur la démocratie environnementale. Une commission spécialisée rattachée au CNTE<sup>1</sup>, s'est emparée du sujet. L'importance de l'évaluation socioéconomique a été reconnue comme facteur à même de restaurer la confiance des citoyens dans les décisions publiques, ce qui redonne toute son actualité aux démarches que nous conduisons depuis des années et qui sont absolument essentielles. Je souhaite rappeler cette dimension particulièrement importante.

### Roger GUESNERIE

Je crois que le calcul économique d'aujourd'hui est plus difficile à réaliser qu'il y a trente ou quarante ans. À l'époque, lorsqu'on souhaitait réfléchir à un projet d'investissement structurant, le calcul économique ne faisait que confirmer une intuition à peu près évidente. Il existait une sorte d'optimisme auto-réalisateur. Une complexité nouvelle a émergé aujourd'hui. Nos choix sont plus difficiles.

### Robert LAUNOIS *Directeur du réseau d'évaluation en économie de la santé (REES)*

Est-il légitime d'avoir des prix fictifs différents ? Sur quelle base doit-on les établir ? Nous pouvons les indexer sur les préoccupations des citoyens, ou bien sur le retour sur investissement. Il s'agit de deux approches radicalement différentes. En Grande-Bretagne, le seuil pour le prix du médicament est très au-dessus du seuil des autres dépenses de santé, par un raisonnement en termes de retour sur investissement. Quel est le retour sur investissement en termes de décès évité par grandes catégories de dépenses ? Cette approche estime que l'État doit se calquer sur les préférences individuelles. Quel est votre point de vue par rapport à ces deux approches ?

---

<sup>1</sup> Conseil national de la transition écologique.

**Roger GUESNERIE**

Je reviens sur l'exemple de la « valeur » de la vie humaine. Le prix fictif est un prix annoncé par les pouvoirs publics, qui reflète le sentiment des citoyens sur la valeur du bien collectif. Le retour sur investissement dépend du choix des politiques. Il existe naturellement un va-et-vient, et une sorte de tâtonnement dans le choix de ces prix fictifs.

**Jean PISANI-FERRY**

Je tiens à remercier Roger Guesnerie pour son investissement au cours de cette journée. Son regard est précieux sur l'ensemble de ces questions.



**DEUXIÈME PARTIE**  
**LA PRISE EN COMPTE DE LA**  
**BIODIVERSITÉ DANS LE CALCUL**  
**SOCIOÉCONOMIQUE**

---

**Exposés de Bernard CHEVASSUS-AU-LOUIS**

**Jean-Michel SALLES**

**Michel DUBROMEL**

**Dominique BUREAU**

**ÉCHANGES AVEC LA SALLE**



## 1. L'évaluation des services écologiques : quoi de neuf ?

**Bernard CHEVASSUS-AU-LOUIS**  
*Inspecteur général de l'agriculture*  
*Président d'Humanité & Biodiversité*

Je suis un naturaliste et non un économiste. Et je m'exprimerai en tant que représentant de l'association Humanité & Biodiversité qui est une association que j'aime bien et au nom de laquelle je me sens autorisé à parler.

### *Le rapport 2009 sur l'approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes*

Je souhaite commencer mon exposé en rappelant les grandes lignes de l'évaluation économique de la biodiversité qui a été menée en 2008/2009 et les choix qui ont été opérés. Tout d'abord, il convient de distinguer deux éléments dans ce qu'on appelle la « biodiversité ».

- D'une part, la biodiversité dite « remarquable », qui désigne des entités identifiées et localisées : espèces et milieux protégés, pour lesquels on reconnaît une valeur intrinsèque, c'est-à-dire indépendante de leur relation avec d'autres entités. Le fait même de les considérer comme des entités à protéger pose le principe de la non-substituabilité. Cela signifie qu'il n'est pas envisagé de les échanger avec d'autres éléments. Sans être un économiste, il m'a tout de même semblé que les méthodes qui étaient utilisables pour attribuer une valeur à ces entités remarquables étaient relativement fragiles. Nous avons donc estimé que, pour ces entités remarquables, l'évaluation économique est à considérer de manière subsidiaire, par rapport aux arguments éthiques, philosophiques, esthétiques et patrimoniaux, qui peuvent être mobilisés pour défendre ces entités.
- D'autre part, cet autre pan de la biodiversité dont les biologistes reconnaissent aujourd'hui l'importance, à la fois de manière quantitative – quantité de biomasse et diversité des espèces – comme de manière fonctionnelle, soit la biodiversité « ordinaire » ou « du quotidien ». Nous la retrouvons sur l'ensemble du territoire et sous des formes variées. Elle ne fait généralement pas l'objet de mesures d'identification et de protection. Son importance n'est pas liée à des entités particulières, mais aux interactions qui existent entre tous les êtres vivants. C'est la notion de « réseau écologique », aussi appelée « biodiversité fonctionnelle ». Cette biodiversité est abordée comme un ensemble, ce qui nous a amenés à réfléchir à la notion de « service écologique ». Son caractère substituable est également important. Prenez l'exemple déjà cité des infrastructures autoroutières, pour lesquelles nous détruisons du patrimoine naturel. Ces opérations affirment de manière empirique que nous pouvons remplacer la biodiversité par d'autres éléments de bien-être.

Je souhaite aborder plus précisément la notion de « service écologique ». Nous avons d'un côté un écosystème biologique et de l'autre un système social. Nous avons observé le flux entre les deux. Le système biologique produit des éléments divers – énergie, matière, informations – qui représentent un flux que la société va utiliser à son profit. Le service écologique désigne donc la mesure du flux entre ces deux entités.

Ces méthodes ont été développées par les économistes afin de fixer des valeurs, que ce soit par des flux ou par des coûts. Notre parti pris a été de prendre en considération les valeurs d'usage, et ce même s'il existe des méthodes, malheureusement fragiles, pour quantifier les valeurs de non-usage.

Nous avons opéré un travail de réduction dans notre approche. Nous sommes partis de la biodiversité et nous avons réduit notre ambition à des valeurs d'usage de service écologique, lorsque nous pouvions les quantifier de manière physique, mais aussi les évaluer en termes de modèles.

### ***L'évaluation économique : quatre avancées qui montrent la complexité du problème***

#### ***Des évaluations de nouveaux services***

Nous avons vu émerger de nouvelles évaluations, notamment en matière de santé. Un travail a été réalisé dans la ville de Chicago<sup>1</sup>, qui a tenté de mesurer la valeur des forêts urbaines, en termes de régulation des particules fines des gaz à effet de serre, mais aussi sur les gaz ayant un effet sur la santé. Je vous cite à titre d'exemple le cas des particules fines, dont on parle beaucoup ces derniers temps, chiffres sur la capacité de fixation par des arbres en milieu urbain et péri-urbain : les 3,6 millions d'arbres de Chicago couvrent 17 % de la surface et absorbent chaque année : 25 000 tonnes de carbone, 325 tonnes d'ozone, 300 tonnes de particules, 260 tonnes d'oxydes de carbone, de soufre et d'azote. Nous pouvons coupler ces résultats avec un modèle sanitaire, qui estime combien de phénomènes de morbidité peuvent être liées à cette importance des particules fines dans l'atmosphère. Nous aboutissons à des chiffres indiquant qu'un hectare d'arbres en milieu urbain représente chaque année une contribution d'environ 1 000 euros pour l'assainissement de l'atmosphère. Pour vous donner un ordre de comparaison, une forêt ordinaire rapporte environ 100 euros par hectare et par an. Cette estimation valorise d'un facteur 10 la contribution de la forêt.

#### ***Des essais de spatialisation à différentes échelles***

Nous avons réalisé que les valeurs spatialisées étaient essentielles à notre étude. Contrairement à des valeurs de vie humaine, liées à des accidents de la route par exemple, et qui sont normalement identiques sur l'ensemble du territoire, la biodiversité observe une répartition spatiale. Je cite à titre d'exemple le travail en cours au sein du ministère de l'Écologie, qui est le calcul en valeurs monétaires, soit en millions d'euros par département, du service de pollinisation. Cette étude observe la manière dont les cultures de chaque département bénéficient de la pollinisation par les insectes, pour évaluer ensuite la valeur ajoutée de la biodiversité dans la production agricole. Les chiffres varient énormément, d'un facteur de 1 à 1 000 selon les départements.

Je souhaite également attirer votre attention sur un autre cas, publié par les services de l'EFESE ainsi que par l'Union européenne, concernant l'abondance des pollinisateurs. Penchons-nous sur le cas des Pyrénées-Atlantiques, et sur celui du département de l'Oise. Les services écologiques sont paradoxalement plus importants dans l'Oise, alors qu'il y a moins de pollinisateurs dans ce département. Cela s'explique par le fait que les modes d'agriculture dans l'Oise et l'importance de l'agriculture elle-même entraînent une dépendance plus forte à la pollinisation, alors que cette dépendance est moins forte dans les Pyrénées-Atlantiques. Nous ne devons donc pas considérer l'évaluation des services écologiques comme une mesure de la biodiversité. Il s'agit d'une mesure de la partie de la biodiversité qui à un moment donné et dans un endroit précis est utilisée pour contribuer au bien-être humain. Cela nous rappelle à tous que les services écologiques ne sont pas des

---

<sup>1</sup> *Chicago's urban Forest*, Nowak 2009, Northern Research Station.

outils d'évaluation de la biodiversité.

Parmi les points qu'il est important de souligner, et Jean-Michel Salles en parlera peut-être ensuite, je mentionne un travail qu'il a encadré et qui visait à spatialiser les tracés alternatifs des voies TGV. Retenez qu'on trouve des pertes de l'ensemble des services écologiques de l'ordre de 300 000 euros par an, mais surtout qu'on peut comparer différents tracés, et éventuellement utiliser ces chiffres pour dire que tel tracé a des pertes de services écologiques inférieures à tel autre. En termes de service écologique, nous pouvons ainsi commencer à spatialiser les données.

#### *La difficile prise en compte de la diversité*

La difficulté est de savoir si cette évaluation prend en compte la biodiversité dans sa dimension « diversité ». Lorsqu'on regarde les valeurs que l'on avait données à un certain nombre de services écologiques liés aux forêts, on voit bien que beaucoup de ces valeurs proviennent plutôt des effets de biomasse : les chiffres liés à la fixation du carbone et à la fonction d'épuration de l'eau vont être *a priori* en première analyse assez similaires entre un peuplement monoclonal de peupliers et une forêt extrêmement diversifiée en âge et en espèces : ce qui veut dire que la dimension diversité est sans doute assez difficile à prendre en compte par ces services. Autrement dit, la fixation du carbone peut nous amener à dire que ce qu'il y a de mieux, c'est une plantation d'eucalyptus qui sont des arbres qui fixent beaucoup de carbone : il suffit d'avoir ça pour fixer beaucoup de carbone et peut-être plus que dans une forêt beaucoup plus diversifiée.

Services	Fonctions	Valeur (€/ha x an)
Approvisionnement	Bois	75 – 160
	Autre cueillettes	10-15
Régulations	Fixation carbone	108
	Stockage carbone	194-389
	Eau (quantité »)	Non éval.
	Eau (qualité)	90
	Protection	Non éval.
Culturels	Habitat et biodiversité	Non éval.
	Visites	194-389
	Chasses	60
Total		Environ 1 000

La fixation importante de carbone ou encore l'épuration de l'eau sont en première analyse assez similaires entre un peuplement monoclonal de peupliers et une forêt extrêmement diversifiée, en âges et en espèces. Par conséquent, la dimension « diversité » s'avère difficile à prendre en compte par le biais de la mesure des services écologiques. Dans le cas présent, la fixation du carbone peut nous amener à dire qu'une plantation d'eucalyptus – qui sont des arbres qui fixent beaucoup de plus de carbone – serait préférable à une forêt plus diversifiée.

#### *La distinction entre bénéfices tirés des écosystèmes et valeur du service écologique : le paradoxe des grandes cultures*

C'est l'autre problème auquel nous devons faire face. Cette notion de service écologique ayant pris de l'importance dans le paysage politique, nous avons vu se développer des discours affirmant que la plaine de Beauce est l'endroit où, en raison du prix élevé du blé, l'on produit le plus de services écologiques. Si nous comparons un paysage de moyennes

montagnes avec des cultures intensives, nous trouvons dans ce dernier cas des valeurs plus importantes. En allant plus loin, nous constatons des valeurs encore plus importantes dans des élevages hors sols. La question qui se pose alors est de savoir comment extraire la contribution propre de l'écosystème de ces valeurs totales des bénéfices tirés des écosystèmes. J'estime que cette question n'est pas encore suffisamment explorée.

Au sein d'un service écologique coexistent la contribution du capital naturel et celle du capital humain. Or, dans l'évaluation de ce que l'on appelle les bénéfices tirés des écosystèmes, on a tendance parfois à prendre l'ensemble alors que ce dont on a besoin c'est la part du capital naturel dans la production du service, ce qui permet de déterminer par différence la contribution du capital humain. C'est la base du paiement des services environnementaux, qui consiste à déterminer ce que l'homme peut apporter afin d'éviter qu'il ne s'agisse d'une simple rente liée au fait qu'il possède un capital naturel.

### *L'utilisation des évaluations : la dimension politique*

Lorsque nous présentons des évaluations de services écologiques, nous sommes presque systématiquement confrontés à la typologie datant de 2005 (Millénium), qui distingue les services de production, les services de régulation et les services culturels. Cette typologie présente de nombreux avantages en termes pédagogiques lorsqu'on veut présenter les services écologiques. En revanche, du point de vue opérationnel, elle présente aussi certains défauts, sur lesquels je ne reviendrai pas. Il serait intéressant d'explorer de nouvelles typologies, comme celle distinguant les utilisateurs, les producteurs et les bénéficiaires des services. Nous pouvons avoir :

- des services produits et utilisés sur place : c'est le cas des forêts communales dans les villages, lorsque la forêt est utilisée par les gens qui habitent ce village ;
- des services utilisés en proximité, mais dans un cercle plus large, comme dans les activités de cueillette ou de promenade en forêt ;
- ou encore des activités exportées, comme la qualité de l'eau sortant du plateau de Millevaches. On peut alors chercher à attribuer une valeur à ces produits exportés, notamment en termes de solidarité entre les régions si l'on souhaite négocier cette production de services ;
- enfin, des services exportés mais dont l'utilisateur est diffus : c'est le cas par exemple de la fixation du carbone.

Pourquoi proposer cette typologie ? Dans une évaluation de service écologique, nous pouvons pondérer d'une manière différente les services, parce qu'on considère que des services dans un territoire donné sont plus importants politiquement, socialement que d'autres. Le fait d'additionner la valeur des différents services est un choix qui semble rationnel, alors qu'il est en réalité politique. La pondération dans ce cas est de un pour chacun des services quel que soit leur origine. Nous pouvons cependant avoir d'autres pondérations.

Je souhaite maintenant souligner le lien entre la valeur des services écologiques et l'utilisation que nous en faisons, en particulier en ce qui concerne le paiement des services environnementaux. J'indique à cet égard une série de travaux réalisés par l'IDDRI, qui visent à observer de manière empirique comment était fixé le paiement des services environnementaux. Nous voyons que la référence à la valeur des services écologiques est assez peu présente. Les rémunérations sont fixées par l'offre et la demande, ainsi que par les rapports de pouvoirs. Elles sont assez peu calculées à partir de la réelle valeur des services écologiques. L'utilisation concrète demeure donc limitée par rapport à ce paiement

des services environnementaux.

### *Quelques perspectives*

À partir du moment où nous sommes en capacité de réaliser des évaluations économiques de services écosystémiques, devons-nous les intégrer dans le bilan socioéconomique, ou au contraire en tirer argument pour le désintégrer ?

Ayant observé de près ces bilans socioéconomiques d'infrastructures, à la fin du travail d'évaluation mené en 2008, il m'a semblé que de bonnes raisons existaient pour ne pas entrer les valeurs économiques de la biodiversité, dans la mesure où nos évaluations étaient d'une précision inférieure à celles déjà intégrées au bilan socioéconomique. Mais, depuis, je suis revenu sur cette idée en prêtant attention aux méthodes utilisées pour donner une valeur économique au bruit, à la vie humaine, au temps gagné et autres, je pose l'affirmation que la valeur méthodologique de ce qui est déjà intégré dans le calcul socioéconomique n'est guère supérieure à la valeur technique de nos évaluations de la biodiversité.

Dissocier les bénéficiaires des personnes lésées par un aménagement est une question dont je souhaite débattre aujourd'hui. À titre d'exemple, la liaison entre deux métropoles peut pénaliser les habitants des villes intermédiaires, en dégradant la qualité de leurs services. Dans ce cas de figure, nous pouvons choisir de considérer qu'au global les personnes gagnent du temps, ou examiner plus attentivement celles qui en perdent. En matière de service écologique, cette question de l'observation plus fine des bénéficiaires et des personnes lésées se pose, notamment en ce qui concerne la biodiversité.

Je tiens enfin à partager avec vous mon inquiétude concernant l'utilisation de mots issus du vocabulaire courant dans un objectif de clarté. Cette utilisation leur octroie un caractère normatif. Les termes d'« efficacité », de « meilleur choix », ou encore « transparence » ont une valeur forte. Or, additionner ces ensembles dans la valeur actualisée nette peut être perçu comme un élément de transparence, ou au contraire d'opacité.

## **2. Les valeurs de la biodiversité : l'état des lieux de la recherche en France et à l'étranger**

**Jean-Michel SALLES**  
**CNRS**

### *Un domaine de recherche en expansion quantitative et qualitative*

La recherche en matière de biodiversité a une origine relativement ancienne et remonte aux années 1970. Elle connaît néanmoins un développement récent lorsque le sujet est progressivement devenu légitime. Nous avons alors donné une couleur nouvelle à ce qui était déjà en place. Dès les années 1960/1980, les économistes travaillaient autour de la thématique de l'évaluation des actifs naturels, non marchands, environnementaux... Peu à peu, cette approche économique a été abordée sous l'angle de la demande (CAP). L'ensemble de ces travaux est hétérogène, avec des objets variés (espèces, habitats, espaces, gènes, fonctions, etc.) et des tentatives diverses de se représenter théoriquement la question de la biodiversité (indices de diversité, diversités comme un ensemble de choix, approches ordinales, conception élargie de l'utilité, etc.). Il n'existe pas de grande connexion entre les deux. Aujourd'hui, la biodiversité est essentiellement évaluée par le biais des services écosystémiques (SES), et ce en dépit de la complexité de leur relation (non linéaire, complexe, « multicouches »). Nous observons une perception particulière de la biodiversité, avec une approche écologique par l'offre, et parfois des confusions entre les services et les fonctions.

Deux moments clés ont marqué l'accélération du succès de la notion de services écosystémiques. D'abord le travail de Costanza et de ses collaborateurs qui, en 1997, proposent d'évaluer la valeur de tous les services écosystémiques de l'ensemble du patrimoine naturel mondial. Le résultat indiquait qu'en 1990, la nature contribuait deux fois plus au bien-être humain dans le monde que le travail de ses habitants. Le second moment clé a eu lieu en 2005, avec le *Millenium Ecosystem Assessment*. Les Nations unies, entre 2001 et 2005, avaient développé leur expertise et contribué à populariser la notion de services écosystémiques. L'objectif était de permettre la compréhension à l'échelle mondiale de ce que cette notion recouvrait.

Pendant ce temps en France, les positions sont majoritairement critiques ou hostiles. Les raisons invoquées sont diverses : cette notion n'est techniquement pas réaliste (N. Bouleau, J. Weber) ; la valeur est une construction sociale qui ne peut s'appliquer en l'état à la nature (J. Gadrey, J.-M. Harribey, F. Jany-Catrice) ; les évaluations soulèvent des problèmes éthiques (V. Maris, J. Weber) et cherchent à éviter le débat démocratique ; elles ne sont pas utilisées (R. Billé, Y. Laurans, L. Mermet) ; leur proposition est souvent d'éviter les évaluations basées sur les préférences et de se replier sur des mesures basées sur des coûts (*a priori* plus robustes, mais n'ayant pas la même signification). Nous aboutissons systématiquement à une sous-évaluation de cette notion, qui se retrouve réduite à ce qui est bien connu, bien cerné, moins controversé, et qui peut devenir un argument en faveur de la destruction. Prenons l'exemple du temps dans les transports, qui a tendance à prendre le dessus sur toutes les autres composantes de l'évaluation.

### **De multiples débats et controverses**

Deux débats m'ont semblé importants.

#### ***La définition même des « services écosystémiques »***

Leur dénomination les différencie des services écologiques et environnementaux (qui portent essentiellement sur les efforts réalisés pour ne pas endommager la nature). L'autre distinction réside entre la notion de service final et celle de service intermédiaire (ou de support). Le service final touche les consommateurs finaux et la biodiversité est aussi un facteur de production. Une solution envisageable serait de considérer que les agriculteurs mobilisent les services écosystémiques (entretien de la fertilité, lutte contre l'érosion, pollinisation, etc.).

#### ***La nature et l'importance des services ou valeurs culturel(le)s***

La notion de « service culturel » représente également une difficulté et un paradoxe. Elle rassemble ce qui n'a pu être catégorisé, allant de la promenade en forêt jusqu'à des valeurs spirituelles. Il est important de s'interroger sur la nature et l'importance des services culturels ou des valeurs culturelles (Kumar & Kumar, 2008 ; Chan *et al.*, 2012 ; Daniel *et al.*, 2012 ; Kirchhoff, 2012 ; ...). Les services sont mieux utilisés lorsque la société s'organise en amont. Il s'agit de déterminer comment prendre en compte l'hétérogénéité des valeurs – qui est liée à l'histoire de la société – et le rôle des écosystèmes dans certains services. La nature est majoritairement envisagée comme une réponse aux besoins humains.

### **Pourquoi évaluer les services écosystémiques ?**

Deux approches sont à retenir :

- la première, et la plus ancienne, repose sur l'idée d'élargir la comptabilité nationale pour intégrer les SES dans les comptes nationaux, comme facteur de production ou comme

- service final (cf. CICES, EFESE) ;
- l'autre approche réside dans la prise en compte économique dans un projet défini : tracé d'autoroute, LGV, aéroport, etc. Elle implique de se concentrer sur la dimension micro et sur la manière de faire entrer les questions de biodiversité dans l'évaluation des projets d'investissement. Les Anglais nomment cette approche la problématique des « *True costs* », qui prennent en compte tous les impacts.

Cette méthode vise à améliorer ou à compléter l'évaluation des projets (analyse coûts-avantages) et pourrait contribuer au formatage des instruments de politique, comme les PSE. Nous ne pouvons écarter la dernière hypothèse, selon laquelle cette évaluation ne sert à rien, si ce n'est à alimenter les débats (Laurans *et al.*, 2013 ; 2014).

La représentation écosystémique TEEB (2010) présente les services sous la forme d'une relation, soit l'interface entre la sphère naturelle et la société. L'approche de la *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES, 2014) est assez similaire et présente les services sous l'angle physique : gestion d'une inondation, production, etc. Il s'agit de savoir si la société est active, dans la mesure où elle n'utilise pas certains critères potentiels. Une grande partie des politiques agricoles des années 1960/1970 visait à inciter les agriculteurs à s'autonomiser vis-à-vis d'une nature jugée trop aléatoire et qui ne permettait pas de garantir les investissements. Les avantages, ou *benefits*, sont liés aux décisions prises par la société. Concernant la valeur d'un service, celle-ci est contingente à ce qui serait perdu en cas de renoncement à ce service et à l'existence de solutions alternatives.

### Trois grandes questions très actuelles

#### *Modéliser et évaluer des services multiples*

L'intérêt de l'approche écosystémique réside dans le fait d'attirer l'attention sur la pluralité des services rendus par la nature. L'approche des relations société-nature par les SES offre un cadre pour penser les synergies entre services. Une littérature considérable existe, tant au niveau de l'offre que de la demande. La « solidarité écologique » est une approche alternative (Mathevet, 2013 ; Thompson *et al.*, 2011), mais le débat à ce sujet est encore assez confus.

#### *Agréger et cartographier les services*

Dans la mesure où les relations avec la nature ont une dimension spatiale, il est important de savoir comment agréger les services dans l'espace. Deux approches très différentes existent dans ce domaine :

- une approche comptable, réalisée *via* un maillage du territoire où la valeur de chaque unité territoriale est interrogée. Elle aboutit à l'obtention d'une valeur par unité territoriale et d'une valeur globale issue de leur addition ;
- une approche qui passe par l'évaluation de la distribution spatiale des impacts par projets (Tardieu *et al.*, 2015). Elle s'intéresse à un projet, avec une localisation particulière, et des zones concernées parfois éloignées. Cela permet de créer une valeur agrégée qui tente de prendre en compte le plus intelligemment possible la réalité. Les difficultés qui émergent sont de plusieurs ordres : interdépendances spatiales, non-linéarités... Cette approche est en complète contradiction avec la première.

#### *Prendre en compte les incertitudes*

Ces questions font l'objet de très grandes incertitudes. Les connaissances (informations, mécanismes) apparaissent souvent limitées. Les dynamiques sont à prendre en compte,

aussi bien en termes d'utilité des services que d'éventuels impacts négatifs, ainsi que la résilience et la vulnérabilité, qui sont les deux revers d'une même médaille. La résilience désigne la capacité d'absorption d'un écosystème avant de rendre un service et la vulnérabilité renvoie à l'exposition à un risque plus grand, voire des risques interdépendants entraînant des conséquences multiples. L'approche raisonnable qui semble avoir été adoptée consiste à réaliser des analyses *via* des scénarios contrastés. C'était le cas du *Millennium*, et c'est aussi ce qu'ont réalisé les Anglais dans le cadre du *National Ecosystem Assessment* (UK-NEA). La question centrale était de se demander en quoi une meilleure prise en compte de la valeur des services écosystémiques pouvait conduire à des usages différents des territoires. Pour ce faire, une démarche systématique d'évaluation de tous les services rendus par l'ensemble des écosystèmes du Royaume-Uni a été mise en place. La tâche était colossale. Il a d'abord fallu constituer un maillage serré du territoire, avec des mailles de 400 hectares. Puis des scénarios contrastés d'usage des territoires ont été appliqués, dans une perspective de comparaison – et non de mesure –. Un ensemble de valeurs de références a été mobilisé, toutes issues de méthodes certes hétérogènes mais raisonnées. Ce modèle a intégré les politiques et leurs impacts, afin de les cartographier. Le travail a notamment consisté à observer la variation de valeurs de chaque hectare. Lorsque nous nous intéressons aux valeurs de marché, plus la protection de l'environnement est ambitieuse, plus importantes sont les contraintes et donc les risques de pertes. Nous observons un territoire très contrasté en matière de gains et de pertes, qui ne se limite pas à des variations marginales. Les conséquences de scénarios optimaux ont également été analysées.

En France, nous avons l'évaluation française des écosystèmes et services écosystémiques (EFESE). Ce projet n'a pas atteint le même degré d'avancement que l'UK-NEA. Son pilotage est centralisé et la question a été divisée en six groupes de travail menés par des experts : forêts, agroécosystèmes, milieux aquatiques, urbains, etc.

L'*Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (IPBES) adopte un schéma équivalent. Il vise à localiser les services écosystémiques, entre nature et qualité de vie, et à identifier les facteurs de gains ou de pertes. Ce schéma compare des situations entre elles et ne présente pas de mesure absolue.

### **Perspectives**

La recherche en biodiversité est un domaine paradoxal, qui fait l'objet de multiples travaux mais qui demeure très controversé. Les enjeux sont importants et évidents, mais les méthodes et leurs bases informationnelles restent insuffisamment développées. Les recherches sont largement pilotées par la demande d'expertise, dans un domaine radicalement interdisciplinaire appelé à réunir économistes, écologistes, agronomes, etc. Nous observons enfin une communauté française majoritairement critique, mais tout de même attentive.

### **3. Réflexion critique sur la valorisation de la biodiversité et sur ses usages possibles, ainsi que sur l'intégration d'impacts monétarisés aux processus de concertation et de décision**

**Michel DUBROMEL**  
**France Nature Environnement (FNE)**

Je représente les associations de protection de la nature et de l'environnement. Nous nous intéressons aux processus de concertation et de décision qui ont eu lieu notamment pour les transports.

### ***L'objectif de la démarche d'évaluation des projets et de la concertation associée***

Cet objectif est d'abord d'élaborer des projets de territoire ayant du sens. *A minima*, ces projets doivent s'effectuer dans le respect des objectifs de développement durable fixés par les législations européenne et française. Je rappelle que 80 % de nos textes de loi sont aujourd'hui d'origine européenne. En tant qu'association citoyenne, nous nous inscrivons dans le contexte actuel, qui est un contexte budgétaire contraint.

L'enjeu « biodiversité » dans l'analyse des projets est d'intégrer au mieux celle-ci dans la prise de décision afin de pouvoir la protéger.

### ***Comment faire ?***

Nous participons à de nombreux travaux sur ce sujet. Il s'agit de respecter la séquence Éviter-Réduire-Compenser du début à la fin du projet ; d'utiliser le calcul socioéconomique à bon escient et sans outrepasser ses limites ; de mettre en place une démarche et une analyse multicritères dès le début du processus.

#### ***Éviter – Réduire – Compenser***

C'est la démarche à mettre en œuvre dès le début du projet (études préalables) et non en bout de course : la biodiversité n'est pas une variable d'ajustement. Elle vise en premier lieu à systématiquement éviter les impacts sur la biodiversité identifiés (même à gros traits), à réduire au maximum les impacts qui ne peuvent vraiment pas être évités et à compenser en dernier ressort les impacts résiduels inévitables.

#### ***La compensation écologique***

En dernier recours, si le projet présente un intérêt majeur, des mesures compensatoires peuvent être envisagées, seulement pour les impacts résiduels. Cela nécessite la recréation d'une biodiversité et sa protection, idéalement sur une période de temps illimitée, dans une zone géographique proche du projet et pour des milieux similaires à ceux impactés par le projet. Des banques de compensation peuvent offrir ce service aux porteurs de projets, à condition qu'il y ait un mécanisme de contrôle et d'agrément de ces banques. En revanche, en aucun cas, la compensation ne peut être monétaire (sous forme d'indemnisation par exemple).

#### ***Monétarisation et biodiversité***

Des problèmes méthodologiques apparaissent, liés à des hypothèses fondamentalement erronées. Toutes les valeurs et préférences ne peuvent se traduire par un choix économique exprimé sous forme monétaire. Le calcul de la valeur actuelle nette (VAN) écrase le caractère multidimensionnel, irréductible et potentiellement conflictuel des valeurs qui entrent en jeu dans le processus de décision, et soulève la question de l'actualisation, qui revient à annuler les dommages au-delà d'un certain horizon temporel (50 à 100 ans selon les taux d'actualisation). Le sens d'un projet se réduit à son efficacité économique.

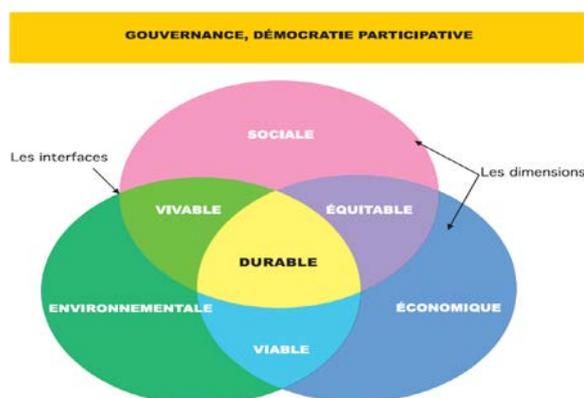
*« Réduire des jugements, des négociations, des délibérations sur la justice et la justesse – avec ce qu'ils peuvent impliquer de conflits à gérer, de complexité et de singularité des cas – à un dispositif monétaire quasiment automatique est aussi ahurissant, qu'irréaliste et inefficace »*, Jean Gadrey, économiste.

### L'analyse multicritères : une démarche de concertation et d'aide à la décision

Elle permet d'établir un dialogue constructif entre parties prenantes, d'énoncer un projet de territoire clair et de faire émerger – si besoin – des solutions alternatives, dans une volonté de transparence. C'est une aide à la décision qui présente des enjeux clairement identifiés et analysés sur la base de données et d'approches adaptées (pas obligatoirement monétaires). Grâce à la biodiversité dans l'analyse multicritères, il est possible d'intégrer les enjeux de biodiversité très tôt en s'appuyant sur les données disponibles, les propos d'experts et les travaux en cours dans le cadre de l'élaboration des schémas régionaux de cohérence écologique.

#### Exemple de grille multicritères : RST02 (CERTU)

Nous retrouvons dans cette grille les trois piliers du développement durable : social, environnemental et économique.



« Pour une meilleure prise en compte du développement durable, la grille doit être utilisée le plus en amont possible : il est plus aisé d'infléchir, d'améliorer ou de suspendre un projet non durable, au stade de la conception, avant qu'il ne soit définitivement arrêté. »

« La grille permet de revisiter les objectifs du projet, de comparer des solutions alternatives à l'aune de critères du développement durable. Elle ouvre de nouvelles pistes de réflexion pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur le développement durable. »

Critères de la grille RST<sub>02</sub>

Dimensions et interfaces	Critères à passer en revue
1. Gouvernance et démocratie participative	1.1. management 1.2. concertation et participation 1.3. règles du jeu 1.4. évaluation, suivi et bilan 1.5. respect des valeurs humaines
2. Dimension sociale	2.1. liens sociaux 2.2. solidarité 2.3. identité culturelle 2.4. impact social
3. Interface équitable	3.1. accessibilité 3.2. équité entre les générations 3.3. partage des richesses 3.4. compensation des préjudices
4. Dimension économique	4.1. cohérence économique 4.2. dynamique économique 4.3. coût global 4.4. impact financier
5. Interface viable	5.1. adaptabilité 5.2. précaution-prévention 5.3. responsabilisation 5.4. robustesse des choix
6. Dimension environnementale	6.1. dynamique naturelle 6.2. gestion économe des ressources naturelles 6.3. impact sur l'environnement 6.4. pratiques environnementales
7. Interface vivable	7.1. cadre de vie 7.2. effet sur la santé et la sécurité 7.3. acceptation de la population 7.4. mode de vie

NB : Le lecteur trouvera plus de renseignements sur cette grille dans l'ouvrage que le Certu a publié sur le sujet : *Prendre en compte le développement durable dans un projet - Guide d'utilisation de la grille RST02*.

#### 4. La réparation du préjudice écologique et le calcul économique : deux approches incompatibles ou complémentaires ?

**Dominique BUREAU**

*Conseil économique pour le développement durable (CEDD)*

##### *La réparation environnementale et sa place dans les instruments économiques*

Les économistes de l'environnement s'intéressent beaucoup à l'internalisation du prix des dommages à l'environnement par la fiscalité. Cette méthode fonctionne pour les dommages déterministes, alors que la plupart des dommages sont catastrophiques, c'est-à-dire associés à un processus aléatoire. La question qui se pose est de savoir quels instruments permettent de réaliser cette internalisation, afin de permettre aux acteurs de comprendre et tenir compte des dommages environnementaux.

Le principe de réparation s'interprète bien dans cette perspective. En obligeant les personnes à réparer les dommages créés vis-à-vis de leurs voisins, elles sont incitées à réaliser les efforts de prévention qui permettent d'éviter ces dommages. Cette internalisation peut être considérée comme équitable, dans la mesure où le pollueur est aussi le payeur.

##### *La place prépondérante de la réparation en nature*

La réparation telle qu'elle est construite aujourd'hui privilégie la restauration en nature. La question est de savoir si ceci remet en cause les travaux d'évaluation monétaire.

##### *Les apports de l'exercice de monétarisation*

Tout d'abord, nous ne devons pas sous-estimer les apports de l'exercice de monétarisation. Je souhaite insister sur un point particulier dans ce domaine. Tout ce qui est quantifiable doit l'être, et ce qui ne l'est pas – soit un raisonnement qualitatif –, vaut mieux que des méthodes d'agrégation. Le récent rapport du Conseil d'analyse économique sur les marchés publics qui aborde la manière dont on intègre l'environnement est très significatif à cet égard. Les valeurs de la quantité de carbone évité dans les marchés publics doivent être évaluées strictement.

Les exercices de monétarisation sont aussi très utiles pour la prise de conscience des valeurs environnementales. L'intérêt porté au risque climatique à New York est né au lendemain de la tempête Sandy. Aller chercher d'abord le non-marchand, sans chercher le marchand, ou la capitalisation du non-marchand dans un certain nombre d'activités économiques retarde les possibilités de prendre en compte des politiques effectives. J'estime que la prise de conscience de la valeur économique de la biodiversité passe d'abord par le travail de conviction des industries elles-mêmes.

Concernant la cohérence des politiques, deux questions doivent être posées. D'abord, nous devons déterminer ce qu'il est nécessaire de protéger dans la biodiversité. En l'absence de critères de cohérence, nous prenons le risque de manquer d'efficacité. Cette situation est d'autant plus vraie dans la mesure où nous sommes confrontés, au XXI<sup>e</sup> siècle à deux problèmes majeurs : le changement climatique et l'augmentation du nombre d'êtres humains à nourrir. Les questions d'usage des sols (alimentation, puits de carbone, etc.) deviennent des problèmes très sensibles aujourd'hui.

Certaines politiques de conservation de la nature avaient tendance à être trop simplistes, ou à avoir des conséquences contreproductives. Identifier correctement les valeurs et les impacts économiques est donc une nécessité pour développer les politiques environnementales. Les exercices de monétarisation ont ainsi contribué à une intégration de la biodiversité dans les politiques publiques de manière générale.

### *L'approche de la réparation*

Les approches visant à ne pas perdre de biodiversité sont-elles antiéconomiques ? La question qui se pose est de savoir si nous devons revenir à des politiques visant à ne pas dégrader notre patrimoine. Cette approche intègre la notion de restauration de l'état écologique. L'exemple de la gestion des pêcheries est à cet égard très parlant. Ces pêcheries nécessitent la restauration du bon état écologique. La valeur de cette restauration dépend des ressources qu'elle va permettre de reconstruire et de la possibilité qu'elle présentera d'augmenter les ressources dans le futur. La stratégie repose sur le fait de revenir au bon état écologique de référence.

Si nous nous trouvons en dessous du bon état écologique, identifier les restaurations à réaliser me semble être une bonne méthode. En matière d'instruments, la restauration présente des avantages par rapport à la compensation car nous ne sommes pas sûrs que celle-ci sera effectuée dans de bonnes conditions, au bon endroit, etc. Cela ne constitue donc pas une opposition à une approche économique.

### *L'appréciation du point de vue patrimonial des actifs écologiques*

Ce sujet pose aussi la question des limites d'une approche en flux. La résilience des écosystèmes et la question de l'abondance des espèces se révélant importantes. L'essentiel de la réflexion se tourne alors sur les services que les écosystèmes se rendent à eux-mêmes.

Cependant, la valeur d'un projet réside en théorie dans la valeur actualisée des valeurs d'usage. L'opposition flux/stock n'est donc pas évidente dans ce cas. La question qui se pose est alors d'expliquer les réticences. Économiquement, nous observons trois niveaux d'explications :

- choix des taux d'actualisation et des primes de risques (qui impliquent de ne pas raisonner en termes de moyenne) ;
- externalités avec d'autres écosystèmes ;
- valeurs d'options. Les modèles des écosystèmes conduisent très vite à des cas d'irréversibilité. Nous devons nous prémunir contre les choix pouvant amener des situations de destruction irréversible. Les pêcheries, par exemple, sont concernées.

Nous devons donc chercher à comprendre et réconcilier les écarts. Cette idée a été avancée en ce qui concerne les tracés d'autoroutes, mais d'autres exemples existent comme l'évaluation des bénéfices pharmaceutiques, qui combine la compréhension de l'industrie elle-même et celle des écosystèmes. C'est en comprenant comment fonctionnent les écosystèmes que nous pouvons progresser.

## *Échanges avec la salle*

### **Bernard CHEVASSUS-AU-LOUIS**

Ma première remarque émane de mon point de vue d'écologiste. Notre écosystème reçoit en permanence une immense quantité d'énergie solaire. Nous sommes dans un système dynamique, ce qui nous permet de développer différentes stratégies pouvant faire monter des capitaux synergiques. Les stratégies de co-développement sont à mon sens les plus intéressantes. Lorsque nous créons du capital écologique, nous pouvons dans le même temps créer du lien social ou générer de la tension. Si nous créons du lien social en mobilisant des personnes dans l'inventaire de la biodiversité et le débat sur les méthodes de compensation, nous construisons en même temps du capital social et écologique. Nous ne devrions pas radicaliser le débat sur la substituabilité.

Ma deuxième remarque porte sur l'introduction de Roger Guesnerie. Lorsque je constate les dépenses engagées pour sauver une vie en particulier, et que j'estime que cet argent aurait pu sauver davantage de vies, l'argument est fort. Toutefois, cet argument porte sur une même entité, c'est-à-dire des quantités de vies humaines. Il est alors légitime de se demander quelle est la meilleure stratégie. La réflexion pose davantage de problèmes lorsque l'on considère de manière parallèle des vies humaines, du temps gagné, de l'impact environnemental et autres. En poussant ce raisonnement plus loin, nous voyons bien à quel point le temps gagné valorise les investissements publics. Est-ce à dire qu'il faudra un jour tuer quelques personnes de temps en temps pour gagner un temps considérable ? Nous essayons ici de rendre commensurables des entités socialement distinctes.

### **Jean-Michel SALLES**

Je retiens tout d'abord l'inquiétude manifestée par Michel Dubromel. Elle est légitime, tant qu'on ne recherche pas les alternatives possibles. La confiance que la société semble avoir dans les processus délibératifs me semble extrêmement optimiste. En matière de biodiversité, elle paraît même embarrassante. Si les projets de biodiversité sont localisés, leurs effets ne s'évaluent pas uniquement à l'échelle locale. Dans beaucoup de situations récentes, j'observe qu'un certain nombre d'acteurs se sont mis d'accord entre eux, au nom d'avantages locaux, et que de nombreux coûts ont été exportés.

Par ailleurs, je reviens aussi sur une idée citée par Dominique Bureau. Nous sous-estimons la gravité que représente une perte de biodiversité. Si nous regardons de plus près les coûts liés au changement climatique, nous observons que beaucoup d'entre eux sont liés à son impact sur la biodiversité. En préservant une plus grande diversité en matière d'adaptation, nous pouvons atténuer une partie des enjeux climatiques. Considérer la biodiversité comme secondaire par rapport au changement climatique est pour moi une erreur.

### **Michel DUBROMEL**

Je souhaite émettre deux commentaires par rapport à l'intervention de Dominique Bureau. Lorsqu'il a évoqué les politiques de protection qui interdiraient une activité économique, j'estime que cela fait déjà plusieurs années qu'au contraire celles-ci ont changé d'axe de travail. Nous n'œuvrons plus du tout pour une nature « sous cloche », mais pour une nature ordinaire. Nous sommes de plus en plus favorables à l'inclusion de cette nature ordinaire dans les activités économiques.

Par ailleurs, il n'existe pas d'opposition à l'approche économique. Prenez l'exemple des eaux

de Vittel. Le maintien de prairies sans intrants permet d'obtenir une eau de Vittel de qualité. Cela permet une amélioration environnementale, sociale et économique. Nous ne devons donc pas l'envisager comme une contrainte ou une opposition, mais comme une dynamique entre ces trois items.

#### **Dominique BUREAU**

La biodiversité est centrale pour les deux grands défis que représentent le climat et l'alimentation. Aujourd'hui, nous assistons à des ralentissements de la productivité agricole, que nous ne pouvons comprendre sans penser à la biodiversité.

Nous devons regarder les sujets aux différents moments de la vie d'un projet, afin de trouver des solutions. L'articulation avec le processus de décision et la participation du public est problématique. Nous devons distinguer les problèmes de dysfonctionnements du processus de décision des sujets qui relèvent de l'expertise. Bien évidemment, plus l'expertise sera pertinente et plus nous serons capables de l'intégrer.

Je souhaite revenir sur l'opposition évoquée par Jean-Michel Salles entre projet et vision globale. En tant qu'économistes, nous avons un problème. Les fondements économiques sont strictement les mêmes dans les deux cas. Il est donc difficile d'imaginer une progression sur un point qui ne serait pas accompagnée de la même progression sur l'autre. Nous devons progresser sur l'évaluation des projets, pour les mêmes raisons que nous devons corriger certaines insuffisances du PIB en prenant en compte les problèmes d'inégalités, de patrimoine, etc.

#### **Luc BAUMSTARK** *Université de Lyon 2*

Les présentations ont abordé à plusieurs reprises deux points qu'il faut bien disjoindre, à savoir d'une part la valorisation de la biodiversité, et d'autre part l'intégration dans le calcul économique d'éléments relatifs à cette biodiversité. Nous avons dû restreindre le champ de l'évaluation de la biodiversité afin de pouvoir lui attribuer une valeur. Le fait d'avoir déjà dissocié la biodiversité remarquable de la biodiversité ordinaire représente un pas considérable. Cela a permis de cerner certains problèmes, ainsi que les outils pouvant être mobilisés. L'autre question porte sur l'intégration – au regard de ces travaux divers – de ces résultats dans le calcul économique. Le périmètre de ce calcul économique est selon moi extrêmement restreint (analyse coût/avantage). Si nous n'effectuons pas ce transfert d'éléments de biodiversité dans les calculs que nous réalisons, nous pouvons en déduire qu'ils ne comptent pas. Si nous voulons opposer au coût financier des projets ou de toute réglementation la valeur sociale qui est dégagée par ce projet, il est indispensable de transférer un certain nombre d'éléments. Nous devons déterminer comment passer d'un nuage de valeurs parfois totalement hétérogènes à des éléments transférables. Cette question du transfert est extrêmement importante. Si nous voulons que le calcul socioéconomique soit en phase avec les préoccupations sociales, le corps social doit pouvoir se donner les référents qui permettent d'intégrer ces dimensions. Voilà pourquoi nous passons à des valeurs tutélaires, soit des valeurs qui servent de références sur lesquelles – pendant une période donnée – des acteurs vont pouvoir s'accorder.

#### **Roger GUESNERIE**

Je souhaite poser quelques questions que nous devons garder à l'esprit avant d'engager le débat avec la salle.

- Éviter – Réduire – Compenser : Peut-on véritablement intégrer de manière pratique ces exigences dans le calcul économique ?

- Faut-il approfondir la démarche lancée par Bernard Chevassus-au-Louis d'estimer la valeur de la biodiversité à partir des services écosystémiques ? Cette démarche ne rend qu'imparfaitement compte de la valeur de la biodiversité.
- Comment éviter les risques de dérives du système et la marchandisation de la nature ?
- À quel moment pouvons-nous parler de biodiversité dans la vie d'un projet ?
- Comment mettre davantage en lumière les limites de la VAN ?

**Michel MASSONI**

**Conseil général de l'Environnement et du Développement durable (CGEDD)**

J'adhère pleinement à la remarque de Bernard Chevassus-au-Louis concernant l'ouverture du système. Certains *inputs* physiques – notamment solaires – existent. Je souhaite savoir comment nous pouvons faire de l'économie autour de ce sujet. Avons-nous un modèle équivalent à celui du GIEC dans le domaine de la biodiversité, afin de permettre aux économistes de travailler plus sérieusement ? Le calcul socioéconomique cherche des valeurs relatives et non absolues. Le fait de comparer des scénarios peut-il nous aider de ce point de vue-là ?

Par ailleurs, comment expliquer les différences en volume des travaux scientifiques entre les Anglo-Saxons et nous dans le domaine de la valorisation de la biodiversité ? La communauté scientifique française est-elle réticente ou manque-t-elle de moyens ?

**Philippe PUYDARRIEUX**

**CGDD**

J'ai une responsabilité au sein de l'équipe projet de l'EFESE. Je tiens d'abord à remercier Bernard Chevassus-au-Louis et Jean-Michel Salles pour la clarté de leurs exposés sur ce sujet complexe. Ma remarque porte sur la distinction entre l'approche comptable qui viserait à produire des valeurs pour les intégrer au système de comptabilité nationale et une approche de production de valeurs pour l'évaluation de projets. Concernant l'EFESE, nous nous situons dans une réflexion qui a pour horizon l'approche comptable. Cette réflexion est très productive et nous a permis de clarifier les concepts. Des avancées émergent, notamment la carte de pollinisation. Nous travaillons actuellement sur les services liés au carbone, et une réflexion est engagée sur l'eau. Des valeurs commencent à être produites, ainsi que des éléments de méthodologie. Si, aujourd'hui, nous ne sommes pas en mesure de savoir comment intégrer des valeurs à l'évaluation de projet, nous estimons qu'à moyen terme nous pourrions produire des outils et valeurs qui pourront être intégrés dans les évaluations socioéconomiques des projets. Ma remarque rejoint la dernière prise de parole de Dominique Bureau, dans la mesure où l'écart n'est pas si grand entre une finalité comptable et une finalité tournée autour de l'évaluation de projet. Nous devons favoriser la convergence en matière de résultats pour pouvoir servir différents objectifs.

**Jean-Pierre BOMPARD**

**CFDT**

Dans la compréhension de la valeur tutélaire qui servirait d'horizon à une société, comment réunit-on les conditions d'un nouveau contrat social ? Jusqu'à présent, nous observons des conflits à peu près partout. Quel chemin pouvons-nous mettre en place pour résoudre ces conflits ? Ce n'est pas un chiffre économique assésé qui permettra de construire le contrat social. Nous devons éviter l'écueil de l'économisme.

**Bernard CHEVASSUS-AU-LOUIS**

De manière générale, l'exploration du *no man's land* entre économie et écologie présente de nombreux dangers, dans la mesure où il faut simplifier de part et d'autre les concepts. La

région de Berlin a affecté toutes ses parcelles de territoire à l'agro-écologie. Lorsqu'un aménagement est prévu, une maîtrise relative leur est octroyée.

Concernant l'utilisation de l'économie et le paiement des services environnementaux, je prends l'exemple des prairies permanentes en France. Celles-ci s'érodent à une grande vitesse, bien que nous soyons sensibilisés à l'artificialisation. La question qui se pose aux économistes est de savoir ce qu'il faudrait mobiliser pour obtenir rapidement des facteurs économiques rationnels. La décision politique serait alors dépendante de l'évaluation économique. Nous inversons la logique entre politique et économique.

#### Jean-Michel SALLES

Pour répondre à Michel Massoni, en deux occasions, il aurait été possible de répondre à ces questions. D'abord, en 2008 dans le cadre des rapports préliminaires publiés par The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), , qui présentaient ces scénarios et valeurs globales qui prévoyaient les pertes en 2050. Ces données ont disparu dans les rapports finaux. Les auteurs ont renoncé à cette dimension, n'étant pas capables de produire une expertise consensuelle. Ensuite, dans le cadre de l'IPBES<sup>1</sup>. L'écriture des scénarios se fait de manière extrêmement prudente. Les équipes réunies autour du Professeur Robert Costanza ont publié fin 2014 un scénario actualisé dans lequel elles concluent à une perte de vingtaine de milliards d'euros de valeurs de services.

Je suis également d'accord avec Dominique Bureau concernant les fondements théoriques semblables entre l'approche projet et globale. Toutefois, j'estime que des différences existent. Costanza a écrit en 2008 un article qui annonçait le besoin de plusieurs classifications. Selon la question posée par un projet, nous n'allons pas effectuer les mêmes catégorisations de services. Ainsi, nous voyons qu'en dépit de bases conceptuelles similaires, la mise en œuvre demeure différente. Cela se voit tout particulièrement entre les services intermédiaires et finaux. Lorsque nous nous interrogeons sur l'impact d'une autoroute sur une forêt, cela s'additionne dans la même catégorie. J'ai également le sentiment que l'EFESE réalise des calculs agrégés à ce niveau-là.

#### Michel DUBROMEL

L'interpellation au sujet du contrat social est intéressante. Celui-ci est multi-facettes, à l'instar du développement durable, qui doit équilibrer les défis économiques, sociaux et environnementaux. Il est important d'évaluer la biodiversité, de trouver les moyens de l'intégrer dans le calcul socioéconomique, mais l'étape suivante relève de la concertation et de la décision. Je ne vois pas comment séparer le travail d'expert nécessaire aux évaluations et le travail du décideur qui devra se projeter dans la finalité du projet. Les différents éléments ne peuvent être chiffrés de la même manière, comme l'a montré l'exemple de la vie humaine. Les éléments monétarisés et le vivant doivent faire ensemble l'objet d'une décision, tout en restant distincts. Lorsque viendra le jour où le vivant sera monétarisé, notre contrat social sera en danger.

#### Luc BAUMSTARK

Il faut oser les études et les multiplier. Elles existent en matière de biodiversité. De nombreux sites commencent à réaliser des banques de données. Nous devons examiner les innovations méthodologiques, car c'est ce qui nous permet de progresser. Le bricolage peut être extrêmement précieux. Aujourd'hui, en France, c'est cette base qui doit nous permettre d'avancer.

Par ailleurs, je m'interroge sur la manière de construire des référentiels en phase avec la

---

<sup>1</sup> The Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.

demande sociale. Introduire ces considérations est un enjeu complexe, et les économistes doivent travailler sur ce sujet. Nous sommes là pour valoriser l'utilité sociale. La valeur actuelle du CO<sub>2</sub> est la contrepartie d'un affichage politique fort. Dès lors que les politiques ont rendu leurs objectifs publics, nous avons les moyens de faire surgir la valeur implicite que ce choix de société impose. Le Grenelle de l'environnement peut être un espace pertinent pour travailler sur ces sujets et faire en sorte que ces valeurs aient une acceptabilité sociale. Nous devons voir comment répondre à la question dans le processus.

**Dominique BUREAU**

Pour répondre à Michel Dubromel, je veux souligner que beaucoup de travaux sont en cours. À l'échelle française, les organismes de recherche se sont saisis de cette question.

Pour dépasser le débat « agréger ou ne pas agréger », je dirais que l'agrégation est essentielle mais ne suffit pas. Un calcul économique doit aller jusqu'à présenter un bilan coût/avantage. Cependant, sur l'ensemble des sujets que nous avons à traiter, nous sommes obligés de nous intéresser aussi à l'interaction entre l'efficacité et les problèmes de redistribution. Voilà pourquoi la dimension éthique et sociale est fondamentale.

**Jean-Luc PUJOL**

Pourquoi les choses semblaient-elles plus faciles avant ? Qu'est-ce qui a changé ? Se préoccupait-on moins des externalités environnementales ? Nous avons constaté lors de nos études faites au Centre d'analyse stratégique qu'un acteur agricole avait une valeur négative. Les représentants des organisations professionnelles soutenaient, quant à eux, la nécessité de sanctifier les hectares agricoles. Est-ce un artifice méthodologique pour intégrer la rareté future ? Est-ce une forme de consensus social ?

**Sarah HERNANDEZ,  
CGDD**

Est-il vraiment nécessaire d'établir une valeur tutélaire de la biodiversité ? La complexité d'échelles, d'évolutions de la société et d'acteurs rend l'exercice difficile. Je me demande s'il ne serait pas souhaitable de s'inspirer du modèle de l'agence environnementale américaine, qui a choisi d'insérer un cahier des charges à suivre pour améliorer l'évaluation des projets à venir. Cette clarification pourrait être mise en œuvre par un ministère par exemple.

**Roger GUESNERIE**

L'annonce d'une valeur tutélaire de référence est une protection pour le citoyen contre d'éventuelles décisions arbitraires prises en son nom. Le lien entre l'intention affichée et l'intensité de l'effort est cependant loin d'être clair. Il y a un vrai problème de fond.

**Marie-Anne SALOMON  
France Nature Environnement**

J'ai relevé certains paradoxes durant la matinée.

Le premier concerne l'approche économique qui a été présentée comme étant comparative, tout en devant mesurer les coûts comme une horloge mesure l'heure. Je ne pense pas que l'économie puisse être résumée à une seule approche comparative. Elle doit rechercher aussi la meilleure valeur absolue, notamment en matière de biodiversité.

Le deuxième paradoxe concerne l'analyse multicritères, pour laquelle la pondération pose problème. Or le calcul économique n'est qu'un exercice d'analyse multicritères pondéré.

Selon nous, il s'agit de la pire des manières d'exercer une analyse multicritères, dans la mesure où cela consiste à ramener tous les enjeux autour d'un projet à une unité commune, dans un souci de simplification. Cette pondération n'est pas issue d'un débat démocratique, mais d'études d'économistes qui apportent leur vision de cette pondération. Nous sommes en faveur d'une pondération issue d'un débat démocratique et concerté.

Enfin, concernant les services écosystémiques qui pourraient être les plus approchants de la valeur de la biodiversité, nous sommes dans une prise en compte partielle de ce qu'est la biodiversité. Il semblerait que le fait de ne pas prendre en compte de valeur de cette biodiversité dans le calcul socioéconomique reviendrait à ne pas la prendre en compte du tout dans le processus de décision. Or le calcul socioéconomique se veut être le noyau du processus de décision. Cette prise en compte partielle est exclusivement instrumentale, et on réduit la biodiversité à un moyen, au lieu d'en faire une fin. Nous ne pouvons écarter la dimension éthique de la discussion.

#### **Jean-Michel SALLES**

Le caractère comparatif n'est pas un point de vue, mais ce qui ressort de l'économie du XX<sup>e</sup> siècle. Le temps est conventionnel. Nous organisons le temps et les valeurs économiques pour gérer le processus de décision.

#### **Dominique BUREAU**

Pour répondre à Sarah Hernandez, entre une valeur tutélaire et l'établissement d'un cahier des charges sur le modèle américain, je pense que nous devons faire les deux. La question qui se pose est de savoir ce que nous pourrions répondre aux personnes exposées aux catastrophes éco-sanitaires parce que les mesures de prévention n'auront pas été prises. Nous devons éclairer des choix très lourds de conséquences. Nous essayons de faire au mieux en prenant en compte l'avis des gens sur ces valeurs : l'expert ne peut disposer de celles-ci.

TROISIÈME PARTIE  
**LA VALEUR TUTÉLAIRE DU CARBONE**

---

**Exposés de Alain QUINET**

**Katheline SCHUBERT**

**Luc BAUMSTARK**

**Alain GRANDJEAN**

**Dominique BUREAU**

**ÉCHANGES AVEC LA SALLE**



## 1. Pourquoi une valeur tutélaire du carbone ?

**Alain QUINET**  
**SNCF Réseau**

J'ai eu la chance d'avoir été successivement l'un des concepteurs de la valeur tutélaire du carbone et, ensuite, l'un de ses utilisateurs. C'est à ce double titre que je m'exprime : l'utilisateur est-il satisfait ? A-t-il des remords ? Quelles évolutions pouvons-nous envisager dans la définition et l'utilisation de la valeur tutélaire ?

### *Retour sur la démarche*

*Une démarche inscrite dans la tradition socio-économique française :  
donner une valeur monétaire aux coûts non marchands du carbone*

Les effets externes environnementaux des projets d'infrastructure ne sont pas pris en compte dans les calculs de rentabilité financière.

Par ailleurs, l'horizon du calcul socio-économique dépasse celui du marché du carbone.

- Les prix de marché carbone tels qu'ils sont conçus aujourd'hui renseignent sur un équilibre de court terme entre offre et demande de permis d'émission, mais n'envoient pas de signaux de long terme pertinents.
- La valeur tutélaire est l'expression d'un État stratège capable de penser le long terme avec la société civile. Les infrastructures sont, en effet, mises en place pour 50 ans, 100 ans et plus.

*Une démarche qui vise à établir une valeur « tutélaire » du carbone*

Cette notion s'appliquait dans le passé à une valorisation que l'État, dans sa sagesse, promulguait pour le bien de ses administrés sans avoir nécessairement à épouser leur point de vue : l'État accorde à des effets non marchands une valeur différente et souvent supérieure à celle que les individus leur accordent spontanément.

Pour les effets non environnementaux, nous nous efforçons de fixer la valeur en analysant le comportement des gens (valeurs révélées) ou leurs réponses à des enquêtes (valeurs déclarées). L'État ne cherche donc pas à se placer au-dessus de ce que révèle l'étude des comportements et des opinions des gens, il normalise les résultats de ces analyses pour faire en sorte que tous les intéressés utilisent la même valeur.

Dans le cas du carbone, la confrontation ne peut avoir lieu avec nos petits-enfants et leurs descendants, sur qui pèseront dans le monde entier les conséquences redoutées de l'effet de serre.

À défaut de pouvoir faire participer nos petits-enfants à la commission, nous pouvons d'ores et déjà réunir des experts et des représentants de la société civile. Ces experts doivent être capables de réaliser des modélisations. Nous avons besoin de représentations du Grenelle et de l'environnement capables de challenger les experts et de délibérer. Elles doivent être composées de personnes engagées, libres d'intérêt et aptes à prendre en compte les dimensions économiques et sociales.

### ***L'approche coûts / efficacité***

Nous observons deux types d'approches relatives à la valeur du carbone :

- l'approche pigovienne (Stern) ;
- l'approche coûts-efficacité.

***L'approche « coûts-avantages » se fonde sur l'évaluation du coût marginal social des dommages***

Elle tente de fixer de façon optimale la contrainte d'émissions au niveau mondial, en égalisant à tout instant le coût marginal d'abattement d'une tonne de CO<sub>2</sub> et la somme actualisée des dommages marginaux futurs d'une tonne de CO<sub>2</sub> émise aujourd'hui. Aujourd'hui, la valeur de la tonne de CO<sub>2</sub> est estimée à 67 euros.

Le coût marginal des dommages représente, quant à lui, le dommage provoqué dans le futur par l'émission de CO<sub>2</sub> aujourd'hui.

- Ce coût marginal futur doit être actualisé pour être ramené à sa valeur présente.
- Compte tenu de l'horizon éloigné des dommages, le taux d'actualisation joue un rôle crucial dans l'évaluation de la valeur présente (cf. les débats autour du rapport Stern publié en 2007).

***L'approche « coûts-efficacité » consiste à déterminer la valeur du carbone permettant de respecter un certain plafond d'émissions***

L'approche retenue consiste à déterminer la trajectoire de valeurs du carbone qui permette d'atteindre les objectifs politiques européens de mars 2007.

- Le cadre politique s'est précisé, avec la mise en place d'engagements de réduction des émissions de gaz à effet de serre, dont certains sont des engagements internationaux fermes.
- Dès 1996, l'Union européenne a adhéré à l'objectif de limiter le réchauffement moyen à 2° C par rapport à la situation préindustrielle. Les engagements de l'Union européenne sont de deux natures : un engagement ferme de réduire de 20 % ses propres émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2020 ; un objectif de réduction de 60 % à 80 % des émissions d'ici à 2050.

Cette approche coûts/efficacité diffère de celle retenue par le rapport de Nicolas Stern<sup>1</sup>, plutôt de type coûts/avantages.

- Au niveau national, l'approche coûts efficacité est la seule pertinente. Dans l'optique mondiale, les deux coïncideraient ; en revanche dans l'optique française, l'option coûts-avantages donnerait une valeur très faible, car nous ne supportons que 1 % des dommages.
- Le taux d'actualisation joue un rôle moins important que dans l'approche pigovienne. L'objectif n'est pas de calculer la valeur présente des dommages qui se produiront dans un ou deux siècles, mais d'identifier la valeur du carbone permettant d'atteindre un objectif d'émissions sur un horizon plus rapproché.

---

<sup>1</sup> Nicolas Stern, *Report on the Economics of Climate Change*, octobre 2006.

***Une démarche artisanale, fondée sur un usage raisonné des modèles***

***Adossement à la modélisation empirique pour fixer une valeur de référence de la taxe***

Les progrès de la mondialisation permettent aujourd'hui de mieux représenter l'évolution des économies sous une « contrainte carbone », en prenant en compte la sensibilité des comportements aux prix, des possibilités de changements technologiques propres à chaque secteur ainsi que les interactions entre valeur du carbone, prix des énergies fossiles et grands équilibres économiques.

Le cahier des charges de la modélisation comprend les éléments suivants :

- niveau de la contrainte ;
- périmètre géographique de l'effort ;
- champ des technologies (degrés de liberté, ruptures technologiques).

Les résultats des modèles restent dispersés et ne sont pas immédiatement comparables (différences de spécification, d'hypothèses, de données, etc.)

La valeur du carbone recommandée est le fruit d'un compromis réalisé au sein de la commission que j'ai animée entre économistes, représentants des partenaires économiques et sociaux et des associations environnementales.

La valeur est fixée à 100 €/tonne de CO<sub>2</sub> à l'horizon 2030. Cette valeur sert d'ancrage dans le reste de l'analyse. Son niveau relativement élevé reflète essentiellement le caractère ambitieux des objectifs européens de réduction des gaz à effet de serre et la difficulté de réussir le déploiement des technologies peu émettrices sur un horizon aussi court.

***La référence théorique à la règle d'Hotelling***

La mise en œuvre de cette règle est une conséquence directe de l'approche coûts-efficacité suivie.

Dans le cas d'une ressource épuisable, le détenteur arbitre entre laisser la ressource dans le sous-sol ou l'extraire et placer les revenus sur les marchés financiers. La ressource reste dans le sous-sol tant que son prix croît plus vite que le taux d'intérêt.

Le plafond d'émissions ou de concentrations fixé détermine la marge disponible pour émettre du CO<sub>2</sub> sur la période considérée. Cette marge s'épuise progressivement, comme une réserve de matières premières.

Pour consommer cette marge, il doit être équivalent d'émettre une tonne de CO<sub>2</sub> aujourd'hui ou dans un an, ce qui suppose que la valeur de la tonne de CO<sub>2</sub> progresse comme le taux d'intérêt (règle d'Hotelling).

La règle d'Hotelling est une règle de préservation de l'avenir. Elle garantit que le prix actualisé d'une ressource limitée reste constant au cours du temps et n'est pas « écrasé » par l'actualisation. Elle permet de s'immuniser contre le taux d'actualisation. Les valeurs futures ne sont pas écrasées par l'actualisation.

Après 2030, la valeur tutélaire de 100 euros croît au rythme du taux d'actualisation public. Il est retenu un taux de croissance annuel de la valeur carbone de 4 %. Avec ces hypothèses, la valeur du carbone croît de 100 euros la tonne de CO<sub>2</sub> en 2030 à 200 euros en 2050.

### *D'ici 2030*

De 2010 à 2030, nous pouvons partir de la valeur du rapport Boiteux pour rejoindre la valeur pivot de 100 € en 2030.

Ce scénario s'écarte de la règle d'Hotelling en début de période, pour privilégier un rattrapage progressif vers la valeur de 100 € en 2030.

L'arbitrage est effectué entre :

- le souci d'envoyer un signal prix clair pour déclencher des investissements « verts » et des changements de comportement. En présence d'incertitudes sur l'objectif pertinent de réduction d'émissions (équivalente à une incertitude sur les revenus futurs), la stratégie optimale consiste à surélever dès aujourd'hui la marche initiale (augmentation des efforts de réduction des émissions de GES), à titre de précaution du taux (équivalente à une hausse de l'épargne de précaution) ;
- l'idée que la transition vers un prix du carbone élevé doit être progressive pour exploiter en priorité les gisements d'abattement à faibles coûts qui sont aujourd'hui disponibles, et ne pas peser sur la croissance en facilitant la gestion des transitions économiques, sociales et professionnelles.

De fait, la valeur de départ retenue par la commission (32 € la tonne) était un peu inférieure aux résultats issus des modèles (délivrant des ordres de grandeur de l'ordre de 40 €).

Il s'agit d'une démarche artisanale, mais finalement originale, transparente et robuste, puisque les évaluations de 2008 se sont imposées dans les débats publics à défaut d'aboutir à un prix du carbone.

### *La portée du calcul*

#### *Une valeur trop haute pour fixer une taxation du carbone ?*

Le référentiel donne une indication du signal prix dont l'économie a besoin pour satisfaire les objectifs d'émissions.

Ainsi, nous pouvons considérer que les pays ayant instauré des taxes carbone font de la valeur tutélaire sans le dire.

#### *Une valeur trop basse pour peser sur la hiérarchie ou la rentabilité des infras ?*

À ce stade, les évaluations valorisent essentiellement les gains de temps. Les gains de temps proprement dits représentent environ 40 % des avantages des investissements routiers, et plus de 80 % dans les projets ferroviaires. De fait, ce référentiel permet de bien valoriser les projets d'infrastructures routières ou ferroviaires en rase campagne, là où le principal bénéfice attendu réside dans les gains de temps et de sécurité, qui doivent être mis en regard des coûts financiers et environnementaux.

Le poids des valeurs environnementales augmente avec le temps. Ainsi, l'actualisation « écrase » l'avenir. Toutefois, la règle de Hotelling appliquée à la valeur carbone augmente la valeur relative de l'environnement par rapport aux autres effets externes. En outre, deux mouvements font varier le taux d'actualisation : la baisse du taux sans risque et la meilleure prise en compte de la prime de risque.

Dans le rapport Émile Quinet, nous avons lié l'actualisation au risque en distinguant le taux d'actualisation d'un actif sans risque fixé à 2,5 % jusqu'en 2070 et à 1,5 % au-delà. Nous avons aussi ajouté une prime de risque égale à  $2\% \cdot \beta$  (le  $\beta$  étant la corrélation entre l'actif et le PIB).

Dans le cas d'une mesure apportant un gain sûr pour une unité de carbone, le taux d'actualisation à prendre est égal à  $(2,5 + 2\beta)$ , expression où  $\beta$  est la corrélation entre le prix du carbone et le PIB. Des simulations de Gollier tendent à montrer que cette corrélation est positive (le coût du carbone augmente quand la croissance augmente) et nous l'avons prise égale à 1. C'est ainsi que le prix du carbone augmente de  $2,5 + (2 \cdot 1) = 4,5$  % par an. Nous avons repris sur ces bases l'évolution du prix du carbone dans le rapport. Nous avons gardé l'évolution jusqu'en 2030 (la valeur 2030 résultait d'une délibération et nous n'avons pas vu de raison de revenir dessus) et nous avons prolongé l'évolution « à la Hotelling » jusqu'en 2140.

### *Des prix implicites aux prix explicites*

La valeur tutélaire donne un repère pour l'internalisation du carbone dans les prix explicites. Lorsque cette valeur tutélaire n'est pas intégrée dans les prix, il est finalement logique que les impacts environnementaux restent limités. Ce n'est pas par une politique uniquement centrée sur le développement des infrastructures ferroviaires que l'on modifiera sensiblement le partage modal. Ce n'est pas simplement en créant de nouveaux métros que l'on découragera l'utilisation de la voiture en ville.

C'est essentiellement grâce à la réglementation et à la tarification que le progrès technique pourra se diffuser, les comportements se modifier et que la nouvelle mobilité sera structurée.

Lorsque cette internalisation dans tous les prix explicites est réalisée, le calcul de la rentabilité financière rejoint celui de la rentabilité socio-économique (en supposant qu'il n'y a pas d'autres effets externes). Le calcul financier intègre alors spontanément l'impact environnemental.

Dans ce cas, la valeur tutélaire n'entre pas directement dans le calcul de la rentabilité socio-économique d'un investissement.

Nous ne devons toutefois pas en déduire que les calculs de valeur tutélaire sont inutiles. Il faut continuer à les réaliser et à les actualiser pour vérifier que la taxe qui internalise les effets externes est au bon niveau. En effet, les marchés « carbone » ne sont pas des marchés complets et parfaits et ne peuvent fixer spontanément les bons prix. La taxation carbone est fixée en information incomplète et ne peut prétendre être fixée au bon niveau de manière définitive.

Plus le temps passera, plus le signal-prix nécessaire pour atteindre les objectifs européens ambitieux de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> devra être élevé ; et plus cette « marche » sera élevée, plus le coût de la transition sera important.

## 2. Qu'apporte la modélisation dans la détermination de la valeur tutélaire du carbone (VTC) ?

**Katheline SCHUBERT**  
**Université Paris I Panthéon-Sorbonne**

### *Problématique*

La question du niveau et du taux de variation au cours du temps de la VTC (ou de la taxe carbone) est épineuse. La réponse « officielle » en France a été d'établir une taxe initiale de 32 euros par tonne de CO<sub>2</sub>, croissant approximativement au taux de 6 % par an (Commission Quinet, 2008).

Pourquoi revenir sur cette question ? La motivation est avant tout méthodologique.

D'abord, elle vise à revisiter la question dans le cadre d'un modèle macroéconomique simple aux fondements théoriques solides, dans lequel l'ensemble des hypothèses sur les possibilités de substitution dans l'économie entre l'énergie fossile et les autres biens et facteurs et sur le progrès technique sont explicites.

Ensuite, notre travail cherche à dépasser les insuffisances que comporte l'hypothèse de progrès technique exogène et de proposer une première formalisation, certes perfectible, de l'orientation du progrès technique.

Les modèles utilisés dans le cadre des travaux de la Commission Quinet sont les suivants :

- GEMINI-E3, un modèle d'équilibre général calculable sectoriel ;
- POLES, un modèle « bottom-up » sectoriel extrêmement détaillé ;
- IMACLIM-R, un modèle hybride, sectoriel et très détaillé.

Nous observons un niveau de désagrégation et de détail permettant de décrire précisément un certain nombre d'effets sectoriels mais aussi parfois microéconomiques. La contrepartie réside dans une grande complexité qui rend parfois difficile le fait de retracer l'origine précise des résultats. Les trois modèles comportent des hypothèses sur les possibilités de substitution dans les différents secteurs et sur l'ampleur des progrès techniques sectoriels économisant l'énergie fossile (gains d'efficacité énergétique et pénétration des énergies renouvelables). Ces hypothèses ont une influence majeure sur les résultats. En raison de la complexité des modèles, de la grande taille et d'une désagrégation sectorielle poussée, il est impossible de déduire de ces multiples hypothèses une information claire sur les possibilités de substitution « moyennes » ou sur le taux moyen de progrès technique portant sur l'énergie.

Or, à possibilités de substitution données, le progrès technique économisant l'énergie fossile allège l'ampleur de la valeur du carbone nécessaire pour atteindre l'objectif de réduction des émissions. Il est donc très important d'observer d'une part une estimation précise des substitutions possibles, et d'autre part de distinguer clairement le rôle de l'instrument (taxe) de celui du progrès technique pour atteindre l'objectif. Le débat portant sur un « petit modèle intégré fondé sur la théorie » en opposition au « gros modèle sectoriel détaillé et pragmatique » est très présent dans la littérature sur la modélisation qui conclut, sans surprise, à la complémentarité des deux approches.

Avec Fanny Henriet et Nicolas Maggiar, nous avons écrit « A stylized applied energy-economy model for France » dans *The Energy Journal* en 2014. Nous déployons dans cet article un modèle macroéconomique stylisé d'équilibre général calculable dans lequel les hypothèses sur les substitutions et le progrès technique sont explicites et leur influence facilement analysable.

Ces deux types de progrès technique permettent d'économiser respectivement le travail et l'énergie fossile, à la fois en termes d'amélioration de l'efficacité énergétique, mais aussi en matière de remplacement de combustibles fossiles par des énergies renouvelables.

L'estimation des élasticités de substitution entre énergie fossile et autres biens et facteurs entraîne des possibilités de substitution faibles (élasticités de 0,5 environ). L'estimation des deux taux de progrès technique sur données historiques en France donne un taux de progrès technique portant sur l'énergie de 2 % par an, supérieur à celui sur le travail de 1,6 % par an.

### *Un modèle à progrès technique exogène*

La question qui se pose est de savoir si les taux de progrès technique (PT) restent comparables à ceux observés dans le passé récent, mais aussi de se demander quelle est la trajectoire du prix du carbone qui permet de diviser les émissions de CO<sub>2</sub> par quatre en 40 ans. Le résultat indique que la taxe carbone correspondant à la valeur du rapport Quinet est loin d'être suffisante, dans la mesure où elle provoque une réduction des émissions de seulement 25 %, au prix d'une perte de bien-être modérée.

C'est pourquoi dans les grands modèles appliqués, nous observons davantage de possibilités de substitution et/ou plus de progrès technique permettant d'économiser l'énergie. Il est donc nécessaire d'augmenter de façon conséquente ce taux de progrès technique (jusqu'à plus de 7 % par an) pour atteindre le facteur 4. Bien évidemment, cela serait plus facile avec un progrès technique exogène et sans coût...

### *Un modèle en direction du progrès technique endogène*

L'hypothèse repose sur une allocation endogène de l'effort de recherche entre un secteur mettant au point des innovations pour économiser le travail et un secteur tourné vers l'économie de l'énergie fossile. L'arbitrage entre croissance économique et transition énergétique entraîne un effet d'éviction. Nous observons une incitation à innover dans le domaine des technologies économisant le travail plutôt que dans celui économisant l'énergie fossile, selon trois effets :

- « l'effet productivité » direct, qui pousse à innover dans le secteur ayant la plus grande productivité ;
- « l'effet prix », qui incite à économiser le facteur le plus cher ;
- « l'effet taille de marché » qui encourage l'innovation dans le secteur ayant le plus grand marché potentiel.

Les résultats de la simulation de la taxe carbone faite dans le cadre du rapport Quinet indiquent une stimulation forte du progrès technique portant sur l'énergie, avec un taux qui passe à court terme de 2 % à plus de 6 %. Le coût en termes de croissance économique s'avère notable, pour un taux de croissance qui passe de 1,6 % à 1,2 %. Cette simulation entraîne également une baisse de la consommation d'énergie de 40 % à long terme. Elle est à coupler avec une subvention de la recherche en énergies et technologies propres.

### *L'état des débats récents sur la valeur tutélaire du carbone aux États-Unis*

En 2013, Robert Pindyck écrit "Climate Change Policy : What Do the Models Tell Us ?" dans le *Journal of Economic Literature*. Selon lui, les IAM<sup>1</sup> « *have crucial flaws that make them close to useless as tools for policy analysis... [they] create a perception of knowledge and precision, but that perception is illusory and misleading. My criticism... of IAMs should not be taken to imply that because we know so little, nothing should be done about climate change right now... Quite the contrary.* »

Le coût social du carbone officiel tel qu'énoncé par le gouvernement américain<sup>2</sup> a été calculé en 2010 avec une méthodologie proche de celle utilisée dans le rapport Quinet à partir des trois modèles, DICE, PAGE et FUND. Cette méthodologie n'était pas identique pour autant, dans la mesure où elle ne comportait pas de plafond d'émissions mais des fonctions de dommages. Ce coût social a été sensiblement révisé à la hausse en 2013, quel que soit le scénario.

La méthodologie suivie a donné lieu à plusieurs critiques. D'abord, l'appréhension des dommages catastrophiques potentiels n'a pas été jugée satisfaisante. Le traitement de l'adaptation au changement climatique a, quant à lui, semblé être incomplet. Une mauvaise prise en compte de l'aversion au risque a été soulignée et la question du taux d'actualisation approprié demeure ouverte. De manière générale, l'impression qui ressort de cette littérature est que, dans l'immédiat, l'important est de donner une valeur non nulle au carbone.

### **3. L'évolution de la valeur tutélaire du carbone : comment intégrer la prime de risque ?**

**Luc BAUMSTARK**  
Université de Lyon

Introduire une prime de risque dans la valeur carbone n'est pas la meilleure façon de poser la question. Nous devons plutôt nous demander comment s'articule le travail autour de la trajectoire de référence du carbone, dès la question du taux d'actualisation. Dans un second temps, nous pouvons nous pencher sur la réaction à adopter face à l'introduction d'une prime de risque, suite au rapport d'Emile Quinet.

Je souhaite remettre cet élément en perspective et montrer que ce dernier rapport prône une position conservatoire. Nous devons mesurer les enjeux pratiques qui se cachent derrière cette question. Ce point nous a beaucoup troublés lorsqu'il a fallu réactualiser cette trajectoire carbone.

Nous devons garder une cohérence dans le système de prix relatifs appliqué aux biens environnementaux, que nous injectons dans le calcul économique. La relation entre ces valeurs environnementales et le taux d'actualisation évoquée ce matin pourrait se résumer ainsi : comment évolue le prix des biens environnementaux dans le calcul économique ? Nous devons prévoir la manière dont se déformeront les prix dans le futur. Anticiper ces évolutions relève d'une vraie question stratégique.

Un premier travail a été réalisé avec le rapport Lebègue (2005) sur les questions environnementales. Celui-ci stipule que la valeur des biens environnementaux doit être établie pour elle-même et cherche à rétablir une frontière claire avec le taux d'actualisation.

---

<sup>1</sup> Internal Assessment models.

<sup>2</sup> Interagency Working Group on Social Cost of Carbon (2010), US Government, *Technical Support Document: Social cost of carbon for regulatory impact analysis under Executive Order 12866*, February.

Les travaux qui ont suivi ce rapport se sont inscrits dans la même lignée.

Quelques années plus tard, le rapport Gollier (2011) a introduit la prime de risque associée à un risque macroéconomique. Cette prime reconnaît l'existence de projets d'ordre public qui comportent un risque plus élevé que d'autres. Cela concerne par exemple les projets dont les bénéficiaires pâtissent des effets d'une croissance défavorable. Ce risque potentiel portant sur tous les projets, il apparaît nécessaire de dissocier collectivement les projets contracycliques des autres. Le rapport final reprend la question des valeurs environnementales au regard de cette innovation. Associer une prime de risque au taux d'actualisation entraîne un système d'actualisation plus important. Cette approche a été parfois critiquée. Avec le rapport Lebègue, le taux d'actualisation avait baissé, afin d'être en cohérence avec les fondamentaux qui avaient été reconstruits et une prime de risque a été introduite, parfois à la hausse pour certains projets. La question de la reconstruction de la valeur carbone doit être repensée dans cette logique-là.

La trajectoire carbone est un compromis à l'intersection entre différentes approches. La question de fond réside dans la méthode de calcul de la valeur initiale, à la lumière de la règle d'Hotelling. Si nous avons accepté d'utiliser cette règle pour la période commençant après 2030, nous ne l'avons pas acceptée pour la période s'écoulant entre 2010 et 2030. Cela aurait en effet constitué un argument de plus en faveur d'une valeur initiale plus élevée que celle qui a finalement été retenue.

Nous avons beaucoup discuté du rapport Stern et du faible niveau du taux d'actualisation qu'il retient. Faire croître la valeur carbone à un rythme égal au taux d'actualisation en réalité casse le processus de l'actualisation pour la valorisation des biens carbonés. Faire du calcul à long terme permet de récupérer toute la mesure de la trajectoire carbone qui est la valeur préservée de l'actualisation.

Avec le rapport Gollier, nous donnons une plus large place au système d'actualisation. Cela finit par poser un problème : devons-nous ou pas garder la règle d'Hotelling ? Si nous la gardons, devons-nous conserver le taux sans risque ou devons-nous ajouter la prime de risque ?

En prenant la formule standard simplifiée, nous ajoutons à  $1+\alpha$  le  $\beta\phi$  qui traduit la prise de risque. Cette prise de risque comprend deux éléments : d'une part l'aversion au risque dont la valeur déclenche de nombreux débats, et d'autre part le  $\beta$  associé au projet, qui indique la sensibilité du projet à la croissance économique. Plus un projet est en contrat cyclique, et donc non corrélé à la croissance, et plus le  $\beta$  sera faible, ce qui signifie qu'il pèsera moins sur le système d'actualisation. Nous avons retenu un taux d'actualisation sans risque de 2,5 %, auquel s'ajoutent  $2\beta$  pour les périodes en dessous de 70 ans.

À partir du moment où la décision a été prise, il convient de s'interroger sur ce que devient la valeur carbone. Si nous comparons la situation retenue pour le rapport de 2008 avec ce qui a été décidé dans le rapport de 2013, nous constatons que rien ne change ni pour la valeur cible, ni pour la valeur initiale.

Concernant l'application de la règle d'Hotelling, l'un des premiers sujets de débat était de savoir si nous devons prendre comme référence le taux ou la prime de risque :

- choisir le taux d'actualisation sans risque entraîne une croissance moins rapide de la valeur carbone que dans le cas du système d'actualisation avec prime de risque. Cela a pour conséquence la perte du bénéfice engendré par la neutralisation de l'actualisation ;
- Dans le cas contraire, il faut choisir la valeur  $\beta$  du projet, auquel cas la valeur carbone suit la trajectoire du projet. Ayant écarté cette option, nous nous sommes demandés

quel pourrait être le  $\beta$  carbone pour des actifs dont le seul objet serait de gagner du carbone. Cela revient à évaluer les gains attendus de politiques visant à diminuer les émissions de carbone par rapport à la croissance. Ce sujet n'est pas encore finalisé. La corrélation entre la croissance économique et la valeur du carbone demeure très proche. Nous avons donc considéré que le  $\beta$  était sans doute supérieur à 1. Ces conclusions restent néanmoins à établir.

Après nous être accordés là-dessus, nous avons obtenu une croissance de la valeur carbone supérieure à 4,5 %. L'approche nous semble robuste à bien des égards. Plus un projet est risqué, plus le gain carbone sera pénalisé dans le projet. Nous préférons obtenir le gain sur des projets qui font courir moins de risques à la collectivité. Cela revient à dissocier la valeur des gains carbone de la manière dont nous l'obtenons, avec un système d'actualisation qui reste cohérent avec le rapport Gollier.

Les éléments du débat sont posés. Nous attendons maintenant des investigations pratiques, afin d'être éclairés sur les outils que nous proposons au regard de cas concrets.

#### 4. Valeur tutélaire du carbone et prix de marché

**Alain Grandjean**  
Carbone 4

Je souhaite émettre un certain nombre de remarques d'ordre pratique. Je m'exprime aujourd'hui à la fois comme membre de la société civile et en ma qualité de dirigeant d'un cabinet de conseil.

Nous avons des débats très théoriques aujourd'hui et le sujet du carbone est devenu mondial. J'appelle à la mobilisation générale à ce sujet. Nous avons besoin d'un prix du carbone supérieur à zéro.

Le prix du baril ayant baissé de 50 \$, il représente désormais un coût de 100 € la tonne. La taxe carbone s'élève à 14 € la tonne et s'établira à 22 € l'année prochaine. La valeur tutélaire des prix de marché est un sujet majeur. Lorsque nous regardons de plus près les calculs réalisés par les entreprises en matière de projets d'investissement, les clients du secteur privé ne raisonnent pas avec un taux d'actualisation théorique. Il n'existe pas de débat sur la question de l'horizon. Hormis quelques exceptions, il semblerait qu'un prix du carbone politiquement acceptable n'ait que peu d'effet sur les acteurs économiques.

La compréhension des acteurs est un enjeu important. Ceux-ci s'interrogent sur le prix du carbone et sur sa signification. Indépendamment de tout raisonnement sur la pertinence d'un prix bas (dû à la récession), celui-ci représente aussi une catastrophe socio-politique.

Nous devons nous demander quels sont les bons instruments, quels sont ceux qui ont bien fonctionné. Je citerais à titre d'exemple l'instrument intitulé « Normaliser les voitures », qui a eu un effet massif sur le parc automobile en Europe et sur la consommation d'essence. La question est de savoir quel était le prix implicite du CO<sub>2</sub> qui était derrière cette réforme. La réglementation thermique (RT) 2012 a aussi bien fonctionné, dans le sens où cette norme a incité à la construction de parcs de logements basse consommation. La France s'est particulièrement pliée à l'exercice. Cette approche n'a toutefois pas été concluante en matière de carbone. Cette réglementation thermique serait un outil puissant si on y incluait un signal carbone. La question du coût implicite du carbone se pose à nouveau dans ce cas et nous ne devons pas avoir peur d'injecter dans l'économie des prix du carbone plus élevés. Si nous passons trop de temps à expliquer cette démarche, nous prenons le risque que rien ne se passe.

## 5. Conjoncture économique et loi sur la transition énergétique : faut-il revoir la valeur tutélaire du carbone ?

**Dominique BUREAU**  
**CEDD**

L'expression « valeur tutélaire » comporte une ambiguïté. Ceci conduit à considérer quatre niveaux de révision possibles. Faut-il revoir la valeur tutélaire idéale du carbone ? C'est la logique qui a été rappelée par rapport au calcul américain. Face à un problème d'externalité, la valeur du carbone doit refléter le coût des dommages liés au changement climatique. Depuis le rapport Quinet, l'évaluation des dommages a été revue à la hausse, notamment grâce aux apports du GIEC. Les valeurs effectives du carbone sont souvent très basses (même si parfois des prix implicites se révèlent beaucoup plus élevés). De plus, la manière dont on évalue les coûts des dommages ne prend pas assez en compte le fait que les politiques d'atténuation sont essentiellement des politiques d'assurance. Par exemple, nous risquons de nous retrouver face au refus des assureurs de prendre en charge les conséquences des catastrophes climatiques extrêmes. La valeur de la démutualisation n'est pas prise en compte. Le changement climatique est une externalité de stock. Nous devons donc savoir où en est le stock de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Certains éléments structurels suggèrent donc une vision plus pessimiste de notre avenir.

Faut-il reconsidérer le calcul de la valeur tutélaire du carbone ? La méthodologie est celle d'une approche coût/efficacité, qui définit un budget carbone et cherche la trajectoire à coût minimal pour le satisfaire. Ceci présente deux avantages : en théorie, le coût marginal de la trajectoire d'abattement devrait être égal au coût marginal des dommages ; en réalité, ce procédé permet d'expliquer la trajectoire de prix relatif. Pour la lisibilité, il s'agit d'un élément positif. Cela incite à chercher les gisements d'abattement par ordre de mérite. Il est important d'avoir une stratégie de décarbonation qui procède par ordre de mérite. À cet égard, de nombreuses évaluations sur les prix effectifs du carbone ont été menées, révélant des prix très différenciés entraînant de réelles conséquences. Néanmoins, il est important de souligner ici un problème d'interprétation. Face à un budget carbone qu'il faut se partager, la population ne comprend pas toujours de quoi il s'agit. Dans la négociation internationale, elle a l'impression que la question porte sur la répartition des coûts. Or il s'agit surtout de négocier et de se répartir le surplus de plus de prévention. La présentation budget/carbone présente donc des limites en matière de compréhension de la négociation internationale. Elle est destinée à créer du surplus et non à se partager un fardeau. Un besoin de pédagogie et d'explications sur cette mécanique coût/efficacité se ressent aujourd'hui.

Faut-il reconsidérer la valeur tutélaire recommandée du carbone ? La valeur recommandée par la commission Quinet, de 45 € la tonne, ne semblait pas acceptable. La solution choisie a été de corriger la valeur initiale. L'idée était que cette valeur tutélaire était celle de la taxe carbone. L'ambiguïté résidait dans le fait de se demander si cette valeur tutélaire serait alors la valeur de référence, ou bien la valeur implicite de la taxe carbone. Nous avons supposé qu'il s'agissait de la valeur effective et nous avons corrigé artificiellement vers le bas la valeur tutélaire du carbone. Mélanger la correction de la valeur initiale avec une valeur qui servait de référence pour calculer l'instrument n'était pas une bonne idée.

Faut-il réviser la valeur tutélaire effective du carbone ? L'impact du prix effectif du carbone sur les comportements n'est pas négligeable. Souvenons-nous de GdF qui en 2013 a déclassé trois centrales à gaz parfaitement performantes parce que le prix du carbone s'était écroulé, entraînant le retour du charbon. Un prix du carbone effectif est donc important pour orienter les choix. Nous devons prendre en compte les problèmes d'acceptabilité en matière de trajectoire carbone. Nous avons appris qu'instaurer un prix du carbone effectif pouvait

s'avérer plus difficile que prévu. Nous avons également pris conscience de l'interaction avec les problèmes de compensation et de précarité énergétique. Si nous ne voulons pas être trop contraints sur la trajectoire carbone, nous devons avoir les bons instruments. Par ailleurs, face à notre incapacité à fixer le prix à un niveau souhaitable, nous nous sommes rassurés en nous disant qu'il était plus important de donner une bonne estimation du prix à long terme, afin d'orienter l'investissement. Cette lecture présente deux limites. D'abord, nous devons orienter l'usage au même titre que l'investissement. Ensuite, il y a le problème du « paradoxe vert ». Lors de la commission Quinet, nous avons refusé de réguler le prix final. Néanmoins, il nous manque un instrument. Avec un prix du carbone qui n'est pas le « bon », la rente fossile et la rente carbone interagissent de manière exacerbée. Ces problèmes d'interactions nécessitent un instrument pour les régler.

### *Échanges avec la salle*

**Alain TERNOT**  
AlterNord

Avez-vous le sentiment qu'aujourd'hui, le système de décision publique tient compte de la dimension systémique de ces travaux ?

**Alain GRANDJEAN**

Nous devons distinguer la théorie de l'application réelle. Le mode de gouvernance se révèle assez inefficace dans la mesure où il fonctionne en silos et rend complexe la prise en compte d'un système dans sa globalité. En matière de climat, malgré les effets d'annonce et les considérations générales qui ont pu émerger, nous sommes encore loin d'avoir face à nous un ensemble gouvernemental qui partage l'importance du diagnostic. Le gouvernement n'est pas en mesure de répondre à cette difficulté de fond.

**Baptiste PERRISSIN-FABERT**  
CGDD

Concernant le  $\beta$  du taux d'actualisation, que signifie un  $\beta$  supérieur à 1 ? Cela semble vouloir dire que toute politique environnementale nous appauvrit, mais que le fait de laisser filer nos dommages ne nous empêche pas de vivre dans un monde plus riche. Nous sommes dans une vision où nous ne faisons que partager des coûts. Je rejoins Dominique Bureau à ce sujet, lorsqu'il a rappelé plus tôt que nous nous partageons un surplus et non un fardeau. Tout projet bas carbone représente un coût dans un scénario qui n'intègre pas le changement climatique.

**Luc BAUMSTARK**

La question du système d'actualisation doit être envisagée de façon distincte des quatre rouages de la règle d'Hotelling pour faire évoluer la valeur du carbone. Si vous avez une valeur carbone qui suit un taux d'actualisation sans risque, cela signifie que vous êtes dans un système dont les projets ont des  $\beta$  supérieurs à 1. La valeur carbone va donc s'effondrer au fur et à mesure du calcul. Ce sont des éléments qui méritent discussion et qui sont insuffisamment abordés dans le rapport d'Emile Quinet. Pour ne pas faire varier la valorisation du carbone dans les projets, nous ne voulions pas la faire dépendre du  $\beta$  des projets. Cela revenait à considérer que la valeur des gains du carbone dépendait des moyens par lesquels ils étaient obtenus. Nous avons essayé d'imaginer quel  $\beta$  théorique nous pouvions anticiper. Certaines questions ont porté sur la corrélation entre la valeur du carbone et la croissance économique. Parmi les arguments qui nous ont amenés à choisir

un  $\beta$  égal à 1, la valeur du carbone – si on l'associe au coût marginal des dommages ou au coût d'abattement – va augmenter très fortement en cas de croissance économique, et inversement. L'insatisfaction que vous évoquez est tout à fait justifiée. Si nous ne parvenons pas à résoudre ce problème, nous serons dans l'incapacité d'atteindre une valorisation correcte du carbone. Le débat est ouvert.

**Dominique BUREAU**

Derrière le calcul économique se trouvent des projets d'investissement dont la logique diffère des projets gagnants. Les bénéfices des politiques d'atténuation climatique ne sont pas assurés. La question est de savoir s'il faut privilégier ou retarder les investissements risqués et non risqués. La réponse est loin d'être évidente. Si nous choisissons de nous placer dans une perspective de développement, nous devons privilégier les investissements risqués qui favorisent la croissance future. Le  $\beta$  apporte un élément d'information à ce niveau-là. Avec un  $\beta$  supérieur à 1, nous considérons que les politiques climatiques visent la plupart du temps à éviter les atteintes portées aux personnes déjà riches. À l'inverse, les bénéfices des politiques climatiques peuvent préserver des secteurs très dépendants du changement climatique, comme l'agriculture par exemple, et choisir de sécuriser la base de croissance des économies.

**Philippe LEDENVIC**  
**Autorité environnementale**

Ma question s'adresse à Alain Grandjean. Je souhaite savoir s'il existe un document qui récapitule les valeurs de carbone ayant fonctionné, que ce soit concernant le CO<sub>2</sub> des véhicules, la RT 2012, etc.

**Katheline SCHUBERT**

Celui que j'ai en ma possession ne concerne que l'Allemagne. Toutefois, nous pouvons observer certains cas similaires avec la France. Je pourrai vous communiquer ce document



QUATRIÈME PARTIE  
TABLE RONDE  
**LES ENJEUX DU PRIX DU CARBONE  
POUR LA COP 21**

*Faut-il un signal prix du carbone dans l'économie ?*

---



### Roger GUESNERIE

Afin de lancer le débat, j'ai choisi d'imaginer quelle pourrait être ma politique climatique si j'étais le planificateur mondial.

Ma première action serait de mettre en place un « Super Kyoto ». La logique inhérente au protocole de Kyoto était très ambitieuse. Ce « Super Kyoto » me permettrait d'attribuer à chaque pays des quotas d'émissions, avec des évolutions dans le temps. Aujourd'hui, le problème climatique renvoie à un souci de quantité. Nous sommes tous concernés par le niveau du carbone dans l'atmosphère. Nous souhaitons contrôler la quantité de carbone émise dans l'atmosphère. Je choiserais par conséquent des quotas que j'imposerais à chaque pays. Ces quotas seraient déterminés avec bienveillance et attention. Ma base de référence serait d'attribuer des quotas égaux par personne à tous les pays. Je modulerais ensuite ces quotas par un effort de redistribution selon le degré de richesse de chaque pays. Un prix du carbone émergerait alors au niveau mondial, qui ne serait pas de mon fait direct. Cela s'avère pratique, dans la mesure où le paradoxe vert implique des interactions permanentes entre les politiques climatiques et les énergies fossiles et carbonées. Une politique climatique réussie peut faire baisser le prix des énergies fossiles et entraîner des résultats moins « verts » que prévus.

Je donnerais ensuite des conseils aux pays sur la meilleure manière de mettre en œuvre leurs politiques climatiques. Je leur suggérerais de mettre en place une taxe carbone, dont la valeur serait naturellement indexée sur la valeur mondiale du carbone. Cette solution me permet d'éclairer différemment ce que nous pouvons faire aujourd'hui de manière concrète. L'idée que je développe est celle d'une grande rivière. Notre monde assiste à la mise en place de multiples petits ruisseaux. La question qui se pose est de savoir comment leur donner les moyens de former une grande rivière.

### Christian de PERTHUIS

Si j'étais dans la situation d'un planificateur mondial, j'agis de la même manière que Roger Guesnerie, à une nuance près. Si nous prenons comme base la règle d'égalité du citoyen mondial à émettre du CO<sub>2</sub>, je ne pense pas qu'il y ait besoin de corriger l'allocation initiale. Les transferts s'opéreront mécaniquement depuis les pays qui émettent beaucoup (pays riches) vers les pays qui émettent peu (pays pauvres). Cette règle suffit à générer les revenus nécessaires.

Aujourd'hui, nous émettons 50 milliards de tonnes de CO<sub>2</sub>. En quantifiant le carbone à 20 euros la tonne, nous opérons un transfert massif depuis les États-Unis vers l'Inde. Si ce dispositif me semble parfait d'un point de vue intellectuel, il n'a pas la moindre chance d'être confirmé à la conférence de Paris qui est partie sur des bases radicalement différentes.

Quelles mesures utiles cent-quatre-vingt-seize gouvernements peuvent-ils mettre en place afin de changer la donne entre 2015 et 2020 (date d'entrée en vigueur de l'accord climatique) ? Nous avons réfléchi à un double système de tarification du carbone. Le premier problème rencontré par la conférence de Paris est de fixer un accord universel, en y intégrant des pays qui n'étaient pas dans le jeu au moment de la conférence de Kyoto. Entrer dans le jeu, cela signifie accepter d'intégrer un système commun de mesures et de vérifications. Cette condition relève du domaine politique. Ce n'est pas une question de technique. Pour donner cette incitation, nous sommes en faveur d'un système de *bonus-malus* en matière de carbone à destination des gouvernements. Si un pays dépasse de 2 le taux d'émissions autorisées, il est obligé de payer une dette équivalente à 2 multipliée par le nombre d'habitants et par un certain prix. Réciproquement, un pays en dessous du taux

bénéficierait d'un bonus sous forme d'une créance calculée de la même manière. Si je fixe un prix de 1 dollar la tonne, je génère – selon les données d'émissions mondiales de 2012 – une masse de 15 milliards de dollars. C'est largement suffisant pour générer un accord d'entrée en termes d'acceptation des contraintes et des mesures, qui s'avèrent lourdes d'un point de vue politique. Dans le cas où l'on attribue un prix de 7 dollars la tonne, cela génère un transfert de 100 milliards de dollars par an. C'est la promesse qui a été faite à Copenhague/Cancùn, et qui est aujourd'hui une condition absolue sur le plan politique pour que les pays en voie de développement signent un accord climatique universel.

Ce dispositif de *bonus-malus* ne reflète pas la valeur sociale du carbone, mais il permet de réduire massivement les émissions. C'est un dispositif qui modifie les règles du jeu pour faire entrer de nouveaux pays, et notamment les moins avancés. La difficulté réside dans le fait que les principaux payeurs du *malus* sont les pays industrialisés. Parmi les pays concernés, nous en avons plus de 15 % qui sont exportateurs d'énergies fossiles. 15 % d'entre eux sont des pays asiatiques, comme le Japon qui se situe hors annexe 1 et à un niveau de développement supérieur, ou encore la Chine qui émet plus que la moyenne mondiale. Nous préconisons par conséquent de partir de la réalité de la tarification du carbone dans le monde. Il existe aujourd'hui un système de tarification (ETS) en Europe ; sept systèmes pilotes en Chine qui devraient déboucher l'an prochain sur un système national chinois appelé à représenter le principal système de tarification ; et un système complexe en Amérique du Nord (États-Unis et Canada) couplé à un système fédéral également très compliqué. Entre 2015 et 2020, nous pouvons nous attendre à un engagement de ces trois grandes zones économiques – qui représentent 55 % des émissions mondiales de CO<sub>2</sub> – à abandonner leurs tarifications respectives, dont les règles sont pour l'instant incompatibles entre elles. Cette vision positive de l'avenir nous amène vers un marché transcontinental et unifié du carbone d'ici à 2020. Cette mutation prendra au moins cinq ans avant de se réaliser et pourrait nous porter vers une tarification du carbone capable de réellement changer la donne.

### Jean-Michel CHARPIN

L'introduction de Roger Guesnerie souligne le fait qu'il existe une continuité complète entre le problème étroit et circonscrit de donner une valeur d'internalisation à la nuisance d'émissions du carbone dans le calcul en France des investissements publics, et ce grand sujet qu'est la réponse des économistes au défi climatique, qui depuis le début se résume à la question de donner un prix au carbone. Nous sommes face à un problème d'ensemble. Pour l'instant, malgré la devise théorique qui nous a tous convaincus de la nécessité de donner un prix au carbone, nous n'avons pas su la mettre en application. La situation est mauvaise aujourd'hui.

J'ai été chargé il y a un an avec Michel Massoni et d'autres collègues de travailler sur la position française dans la négociation européenne énergétique à l'horizon 2030 et sur la réforme de l'ETS. Afin de cadrer notre travail, nous avons regardé de plus près quel était le rôle du prix du carbone dans les décisions prises par les entreprises. Nous avons constaté que les électriciens prennent en compte le prix du quota depuis le début, notamment dans leurs politiques de fixation de tarifs. Ces politiques déterminent le montant d'heures qui ventilent ensuite les différentes filières de production. Lorsque le prix du quota s'est effondré, nous avons observé des changements très importants dans le *mix* énergétique européen, en particulier en Allemagne. La plupart des entreprises prennent aussi en compte un prix du carbone dans leurs décisions d'investissements. Dans la mesure où le marché du carbone dysfonctionne, ces entreprises utilisent différents types de prix du carbone (normatif, tutélaire, prévisionnel), qui sont tirés de multiples sources (académiques, administratives nationales et internationales). Beaucoup d'entreprises ont entrepris des travaux internes de prévision à long terme, basés sur leurs estimations. Cette diversité du prix fait que les bénéfices prévisionnels que les économistes attendaient d'un prix du carbone unifié avec

une trajectoire temporelle cohérente n'existent plus vraiment.

Nous devons donc continuer les études académiques ainsi que les concertations administratives autour des prix normatifs, si possible de façon internationale. Cela ne pourra se réaliser de manière solide sans traiter le problème du marché, et notamment le principal marché qu'est l'ETS. Aujourd'hui, nous comprenons ce qui a pu se passer sur ce marché. Celui-ci a réagi de façon très forte à des chocs auxquels il a été soumis, et qui ont été incorporés de façon imparfaite par ceux qui l'avaient calibré. Il serait erroné d'affirmer que ces chocs n'ont pas été pris en compte. Nous avons enregistré deux catégories de chocs, d'une part, le choc économique qu'a représenté la récession et, d'autre part, ce que la littérature sur le sujet appelle « les interactions », entre le marché ETS et les autres politiques dans le même périmètre. Ceci avait été pris en compte. Les petites erreurs de diagnostic du premier paquet « Énergie – Climat » se sont traduites par le désastre d'un prix très bas sur le marché ETS. Ce prix ne permet la mise en place d'aucune stratégie et entraîne une mécanique administrative considérable de surveillance permanente des 11 000 installations industrielles.

Un processus est actuellement en cours pour réparer le marché du carbone. C'est indispensable. Nous ne pouvons vivre avec d'un côté des prix tutélaires et normatifs, et de l'autre un marché aux prises avec les valeurs réelles qui sont beaucoup plus basses. Concernant la négociation en cours, et d'un point de vue technique, j'ai été surpris par les propositions du 22 janvier 2014 de la Commission européenne, qui n'étaient pas mauvaises. J'en ai fait une critique afin de les améliorer. Les discussions sont en cours entre le Parlement et le Conseil européen, et elles avancent plutôt bien. Nous pouvons espérer en mai ou en juin 2015 avoir un dispositif technique plutôt bien pensé, à savoir le « dispositif de la réserve ». Je suis optimiste sur ce volet. En revanche, du côté de la gouvernance du dispositif, nous n'avons pas avancé. La proposition de la Commission consiste à imaginer que ce système pourrait fonctionner avec des équations de remplissage/vidage d'une réserve. Au premier choc externe, ce système pourrait s'effondrer. Je ne suis pas convaincu non plus par l'opinion dominante dans le milieu académique qui consiste à s'en remettre à la Banque centrale du carbone. Je regrette que des possibilités intermédiaires de gouvernance n'aient pas été étudiées dans le cadre de cette négociation. Celles-ci sont envisageables et, plus important encore, elles sont nécessaires.

#### Alain GRANDJEAN

L'accord universel sur le climat, qui est l'objectif politique central, a 99 % de chances d'aboutir à un minimum de contraintes. Dans la dynamique de la COP 21, nous devons prendre en compte ce qui se passe à la marge. Des marchés de quotas et des taxes se mettent en place de façon désordonnée. Cela pourrait inciter à l'action les acteurs financiers qui, par la suite, pourraient influencer les acteurs industriels. Si l'Europe n'a qu'une petite volonté politique, je reconnais que cela sera très compliqué d'être crédible. Quel que soit notre raisonnement, un prix bas du carbone est une très mauvaise nouvelle. Je suis également favorable à l'idée de partir d'une assiette plutôt large et d'un taux bas. Une chance existe d'atteindre notre objectif. Par ailleurs, les gouvernements font de « l'éco-fiscalité pas chère ». En parallèle de la négociation, je crois que les politiques mettent au point des instruments qui ne sont pas assez efficaces économiquement. Il serait plus judicieux d'examiner les discussions qui se tiennent par grands secteurs. En matière de production d'électricité, un mouvement mondial fort se déploie sur la question du charbon. Nous allons peut-être commencer à réfléchir d'ici quelques années par grandes régions du monde et sur le *mix* en grammes de CO<sub>2</sub> et en KW.

## Dominique BUREAU

Attribuer un signal prix par des mécanismes de quotas me semble incontournable, notamment par rapport à la qualification du problème qui relève des externalités. Concernant la détermination par le prix ou par les quantités, cela se mettra en place par un signal prix du carbone. La question est alors de savoir de quels instruments on dispose. Il n'existe pas au niveau mondial de fiscalité internationale. Un certain nombre de marchés de quotas carbone sont actuellement développés, avec des prix très bas. Le monde a changé, comme le montrent les exemples chinois et américain. Il nous faudrait un système de marché du carbone amélioré, avec des prix plancher.

Les industriels ont par ailleurs besoin de règles stables et d'une visibilité en matière de politique carbone. Le Super-Kyoto devra donner une visibilité large pour favoriser les investissements. Toutes les alternatives proposées ne permettent pas d'échapper au problème de l'allocation des quotas aux uns et aux autres. Quel que soit l'instrument qui sera retenu, la question demeure implicite et incontournable. En matière de négociations internationales, nous savons négocier un bien public pour lequel aucune allocation ou transfert ne sont requis. Par ailleurs, nous ne sommes pas suffisamment compétents pour établir des valeurs normatives. Les pays développés ont tendance à se servir en premier. La répartition des quotas relève donc davantage d'une négociation avec tous les acteurs plutôt que d'un critère uniquement normatif. C'est par l'acceptation des quotas que pourra se réaliser la responsabilité différenciée.

Le marché du CO<sub>2</sub> aux États-Unis a été une expérience menée entre États pour cette négociation. Elle s'est caractérisée par une allocation généreuse aux États de l'ouest du pays. Nous devons parvenir à créer les conditions nécessaires pour que ce type de négociation puisse avoir lieu entre les différents États, y compris l'Inde, par exemple.

Nous allons devoir agir vite. L'attentisme coûte cher. Tant que nous ne serons pas entrés dans le vif de la négociation, il sera préférable pour chacun de chercher à établir des références pour améliorer sa position dans la vraie négociation. Le perfectionnisme qui consiste à vouloir reporter la négociation pour en affiner les termes en amont et attendre la bonne situation peut à terme nous coûter cher.

## Roger Guesnerie

Au cours des discussions que j'ai pu avoir avec Nicolas Stern, celui-ci m'a donné l'exemple de la Chine qui investissait beaucoup dans l'énergie non carbonée. Quelques idées viennent freiner le plan idéal qui m'a servi d'introduction à cette table ronde. Concernant la répartition des quotas dans la négociation, cette idée n'est peut-être pas très réaliste. Selon moi, si les quotas ne peuvent faire l'objet d'un accord aujourd'hui, cela sera possible dans 30 ans. Avec Thomas Sterner, nous préconisons lors de nos discussions un accord à terme sur la répartition en 2050 des quotas entre les pays. Cette idée n'avait pas rencontré le succès espéré. Par ailleurs, une démarche coopérative implique une vraie force des acteurs et une capacité à s'imposer. Il serait également intéressant de lier le commerce et l'environnement dans la négociation. L'idée de mettre en place des politiques sectorielles mérite qu'on se penche sur la question. Mettre en communication des marchés de droits existants entre pays nous amène à nous demander jusqu'où nous pourrions aller. Parmi les bonnes nouvelles, l'une d'entre elles m'a été communiquée par des personnes en charge de la gestion de fonds de pension, soit des fonds souverains. Ces personnes ont mis au point des systèmes pour actifs décarbonés. Cela a entraîné une plus-value sur ces actifs. Il existe une menace de taxe carbone. Les acteurs du secteur industriel sont sensibles à ce risque et s'engagent donc à le réduire. En l'absence de politique climatique, une menace de politique climatique peut faire l'affaire.

### Christian de Perthuis

Je ne crois pas du tout au dernier point énoncé. Imaginer que 10 % des actifs mondiaux labellisés bas carbone pourraient enclencher une dynamique vertueuse ne me semble pas réaliste. Entre 2002 et 2008, je me suis battu pour cette idée de finance responsable et durable. Mais, aujourd'hui, avec le système de prix dont on dispose, il est plus rentable de faire une chaîne complète avec l'extraction de gaz naturel en Australie, de liquéfaction, de vente au Japon, etc. Cette démarche est financée par tous les grands opérateurs énergétiques. La réalité des marchés internationaux fait qu'il est aujourd'hui rentable d'investir dans de grandes infrastructures fossiles. Entre 2000 et 2014, la grande révolution énergétique américaine a accru le potentiel que nous avons collectivement d'émettre du CO<sub>2</sub> d'origine énergétique dans les trente prochaines années, avec les hydrocarbures non conventionnels.

Concernant l'ETS, j'estime que l'Europe est aujourd'hui inaudible en dehors de ses frontières. Cela s'explique par le fait que notre transition énergétique n'est pas vendable à l'extérieur et que notre système de marché – qui a été la référence – ne l'est plus. Ce système de stabilité n'est pas viable. La réserve de stabilité est un artefact pour baisser le plafond en l'absence de gouvernance. Avant de m'occuper du marché du carbone, j'étais en charge du marché agricole qui comprend également la question des quotas. Dans ce cadre-là, nous nous étions tournés en premier lieu vers les prix pour réagir. La gestion de ces instruments passe par une inflexibilité totale sur la cible visée et une flexibilité à court terme en fonction des signaux envoyés par les prix.

### Alain GRANDJEAN

Ce qui se déroule en Chine sur les pilotes du marché du carbone est essentiel. La capacité de mise en œuvre des autorités publiques chinoises fait que le centre de gravité des expériences innovantes se déplace vers eux.

### Jean-Michel CHARPIN

Sur le marché européen, les mécaniciens de la législation n'ont pas réussi à bâtir un marché qui fonctionne. Il serait criminel de ne pas tirer les enseignements de ces échecs pour préparer une nouvelle tentative. Nous devons nous demander ce qui n'a pas réussi sur le marché européen. Nous n'avons pas bien réussi à prendre en compte les interactions. Un marché du carbone est totalitaire et peut fonctionner seul. Si nous lançons des initiatives multiples dans le même périmètre, il devient difficile de prévoir ce qui va se passer. Tout ce qui se décidait avait un impact sur les émissions strictement égal à zéro. Compte tenu de la conjoncture économique et de ces interactions, nous n'avons plus besoin du marché du carbone pour atteindre les objectifs. Certains ont dit que ce marché avait été « déventé ». Cela signifie qu'il n'y avait plus besoin d'un prix significatif sur le marché du carbone. Aujourd'hui, nous avons compris ces éléments. Nous ne devons pas recommencer les mêmes erreurs. Or nos discussions autour des programmes sectoriels, des petits ruisseaux, et autres, ne sont que des manières de recommencer. C'est contradictoire avec l'idée que l'outil fondamental de la politique climatique serait un gros marché du carbone qui englobe le tout. L'effet de ces plans sectoriels serait imprévisible. Nous devons comprendre le caractère totalitaire du marché, qui nous empêche de lancer trop d'initiatives allant dans le même sens.

### **Alain Grandjean**

Le problème de fond en matière de négociation internationale réside dans la gouvernance. Les marchés que nous évoquons sont manipulés en permanence par un grand nombre d'acteurs. Ces acteurs exercent une influence forte. Cela va se terminer par une occupation massive des sites de production.

### **Dominique Bureau**

Nous devons étudier les politiques sectorielles avec des balises. En cas de dichotomie, tout peut être bloqué. L'idéal serait d'avoir un système complet. Le champ du marché est suffisamment large pour la mise en place de politiques sectorielles mais, pour ce faire, nous avons besoin de temps.

Le rôle des économistes est également de discerner les politiques relevant de l'économie industrielle de celles concernant l'économie du carbone. Nous constatons que sur les marchés existants, des expériences existent dans tous les secteurs. Nous pouvons nous demander si la production d'énergie serait une première étape possible, sachant que dans le débat portant sur les compensations, l'enjeu de l'accès à l'énergie de l'Afrique est très important. Il y a peut-être moins d'enjeux anti-concurrentiels et un champ plus large à observer. Cela mériterait d'être regardé plus systématiquement.

### **Christian de PERTHUIS**

Le processus en cours de négociation ne semble pas prêt à aboutir sur des éléments concrets. Il y a encore une chance d'ici la fin de l'année pour que les négociations débouchent sur une conclusion liée aux instruments économiques et au prix du carbone, actuellement sortis de la négociation. Nous devons réintroduire ces éléments. L'une des pistes les plus intéressantes à explorer serait de proposer un dispositif d'incitations des gouvernements à rentrer dans un système commun de mesures, vérifications et transferts entre pays. Sans cela, nous continuerons ce face-à-face dans lequel nous nous trouvons depuis Copenhague.

À l'intérieur de cet accord universel, nous pourrions espérer que les trois grands pôles émetteurs de CO<sub>2</sub> fassent un pas en avant avec un système de tarification commun pour mutualiser leurs objectifs de réduction d'émissions. Ce pas en avant serait un véritable acte de foi.

### **Jean-Michel CHARPIN**

Nous ne devons pas abandonner notre axe intellectuel central, qui est de reconnaître que la solution passe par le prix du carbone. Nous devons nous montrer attentifs aux modalités d'ingénierie par divers canaux. Engendrer ce prix du carbone doit convaincre la population du fait qu'il s'agit d'une possibilité opérationnelle. Nous devons éviter l'éparpillement dans des millions d'initiatives n'ayant aucune possibilité d'optimalité économique. La force de notre proposition est d'assurer l'objectif visé de façon optimale. Si nous perdons cette unification par le prix du carbone, nous allons agir de façon inefficace.

### **Alain GRANDJEAN**

Concernant les attentes de la COP, à Copenhague a eu lieu une entreprise exceptionnelle soutenue par des engagements climatiques contraignants des parties. Nous avons eu un effet « gueule de bois » considérable. Aujourd'hui, même si nous ne parvenons qu'à un accord universel assez bas, nous devons avancer. L'effet pédagogique est à prendre en

compte. Il est important de communiquer à l'ensemble des acteurs que la situation évolue. Nous devons valoriser les solutions pour créer un optimisme.

**Dominique BUREAU**

Les acteurs du monde de l'énergie et de l'industrie sont beaucoup plus conscients du sujet qu'il y a cinq ans. Les États semblent au contraire être le maillon faible. La nature des négociations internationales dédiées à ce sujet dépasse leurs habitudes. Par ailleurs, en interne, pour avoir accès à une négociation internationale il est nécessaire de disposer d'un mandat. Or chaque État rencontre ses propres problèmes. Nous devons négocier le présent, de manière réelle. Nous devons nous mettre d'accord sur la discussion autour du SO<sub>2</sub> aux États-Unis et admettre que l'ensemble du processus prendra du temps.

**Roger GUESNERIE**

La menace d'une gouvernance mondiale en matière de politique climatique a eu des effets sur les décideurs. Nous devons tout faire pour que la COP 21 intègre cette idée de risque.



ANNEXE

## LISTE DES PARTICIPANTS

---



M. ABBARA Mamdouh, DGEC

Mme ALEXANDRE Sylvie, CGEDD

M. ALONSO Jérémy, SUEZ Environnement

M. ANCION Pierre-Yves, STRATEC

M. ARNAUD Michaël, STIF

Mme AU TRUONG Catherine, ARAF

M. AUVERLOT Dominique, France Stratégie

Mme BACOT Marie-Anne, CGEDD

Mme BARRAL Stéphanie, INRA

M. BAUMSTARK Luc, Université de Lyon

M. BEEKER Etienne, France Stratégie

M. BELLIER Michel, CGEDD

Mme BEN ALI Sonia, EAT – European Agricultural Transition

M. BENARD Michel

M. BLAZY Didier, RATP

M. BOBAY Frédérique, DG Trésor

M. BOITEUX Marcel

M. BOMPARD Jean-Pierre, Association Humanité & Biodiversité

M. BONNET Julien

M. BOUCHERAN Sylvain, B&L évolution

Mme BOULAND Anne, SNCF Réseau

M. BRAATHEN Nils Axel, OECD

M. BRENDER Pierre, DGEC

M. BROTO André, VINCI Autoroutes

M. BROUILLET Jérôme, DG Trésor

M. BRUNEL Julien, RFF

M. BUREAU Dominique, CEDD (Ministère chargé du développement durable)

M. CARADEC Philippe, Direction du développement des capacités des territoires

M. CHAGNAUD Vincent, A7 Conseil Sarl

M. CHARPIN Jean-Michel, IGF

Mme CHESNE Laurie, Vigeo Entreprise

M. CHEVASSUS-AU-LOUIS, Association Humanité & Biodiversité

Mme COISNE Sylvie, Fédération « Forestiers privés de France »

M. COMPERT Pierre, InVivoAgroSolutions

M. CROQUETTE Gilles, DGEC

Mme DARSES Ophélie, CGDD

M. DE PERTHUIS Christian

Mme DEVEZE Magali, Grand Port Maritime de Marseille

M. D'HUMIERES Patrick, Ecole Centrale de Paris, représenté

M. DOMERGUE Silvano, CGDD

Mme DOUDNIKOFF Marjorie, DGEC

M. DOUILLARD Pierre, France Stratégie

M. DUBROMEL Michel, France Nature Environnement

Mme DUCOS Géraldine, CGI

M. DURANTHON Jean-Philippe, CGEDD

M. FERY Pierre, CDC

Mme FOUREAU Caroline, Conservatoire du littoral

M. GANTEILLE Nicolas OL Evolution

Mme GASTALDO Sylviane, CGI

Mme GEAY Annie, BPI France

M. GOHEL Nicolas, Ernst & Young)

M. GRANDJEAN Alain, Fondation Nicolas Hulot pour la Nature et l'Homme

Mme GRAVET Aurélie, RATP

M. GUÉRIN André-Jean, Fondation Nicolas Hulot pour la Nature et l'Homme

M. GUESNERIE Roger, Collège de France

M. HAMANN Joël, MEDDE

M. HARDY Xavier, SANEF

M. HEILBRONNER Roland, Association des Usagers des Transports d'Ile-de-France

Mme HEILBRONNER Marie-France  
Mme HERNANDEZ Sarah  
M. HO Maxime, Verteego  
M. HOSY Christian, France Nature Environnement  
M. HUA Anthony, UTT (Université Technologique de Troyes)  
Mme HUBIN-DEDENYS Sylvie, CGAAER  
M. HUSSER Christophe, Grand Port Maritime de Dunkerque  
M. JAILLET Alexis, DGITM  
Mme JAROU Rym, DGEC  
M. JOUMNI Haitham, Département Economie et Sciences  
M. KERVINIO Yann, CGDD  
M. LABAT Bernard, Humanité et Biodiversité  
Mme LABOUS Kristell, FNSEA  
M. LABROUVE Arnaud  
M. LACOUR VEYRANNE Mathieu, EAT – European Agricultural Transition  
M. LAHOUCHE Pierre, CGEDD  
Mme LAMBERT Christiane, FNSEA  
M. LAMY Guillaume, CGEDD  
M. LAUNOIS Robert, REES France  
Mme LEMAITRE Hélène, DGITM  
M. LEBENTAL Bruno, CGEDD  
M. LEDENVIC Philippe, Autorité environnementale  
Mme LEFEVRE Laurence, CGAAER  
Mme LEZAIS Emmanuelle, CEREMA  
M. LIDSKY Vincent, IGF  
M. MIGUS Arnold, Cour des Comptes  
Mme MARION Clara, Bouygues Construction  
M. MASSONI Michel, CGEDD  
M. MATHIEU Gérard, CEMAFROID

Mme MATHIEU Marielle

M. MAURICE Joël

Mme MESQUI Bérengère, CGDD

M. MEUNIER David, CGDD

M. MEUNIER Philippe, GDF Suez

M. MONOT Michaël, SNCF Réseau

Mme MONTIEL Nathalie

M. MORIN Yves, CGEDD

Mme MOUYSSSET Lauriane, Université de Bordeaux

M. NATAF Jean-Michel CGEDD/S5

M. NAUDE Etienne, Grand Port Maritime de Bordeaux

Mme NAULEAU Marie-Laure, ADEME

M. NI Jincheng, SNCF

M. NOGUEIRA Maximilien, OL Evolution

M. NOSPERGER Stanislas, EDF

M. NOUAILLE Pierre-François, CEREMA

M. OURLIAC Jean-Paul, CGEDD

M. PANHALEUX Jean, CGEDD

M. PARISÉ Patrice, CGEDD

M. PAUGET Nicolas, STIF

M. PAVAUX Jacques, Institut du transport aérien

M. PENICAUD Patrick, FILIA

M. PERRISSIN-FABERT Baptiste, CGDD

M. PINET Michel

M. PIRON Vincent, PIRON Consulting

M. PISANI-FERRY Jean, France Stratégie

Mme PITTET Marie, Cour des Comptes

Mme POSTY Laurence APIJ (Agence pour l'immobilier de la justice)

M. POUPARD Christophe, CGDD

M. POURQUERY DE BOISSERIN Vincent, CGEDD

M. PRAGER Jean-Claude, SGP

M. PUJOL Jean-Luc, INRA

M. PUYDARRIEUX Philippe, CGDD

M. QUINET Alain, SNCF Réseau

M. RAYNAUD Nils, RATP

M. REBEYROTTE Eric, CGEDD

Mme REINERT Marie-Eve, EIFER | European Institute for Energy Research

Mme REMSAMY Agathe, UBICUS

M. RENVOISÉ François, CGEDD

M. RIBIERE Georges

Mme ROLLIN Florence

M. ROULLEAU Thomas, DG Trésor

M. SALLES Jean-Michel, CNRS

Mme SALOMON Marie-Anne, France Nature Environnement

M. SAUTEL Olivier

M. SAUVANT Alain, SNCF Réseau

M. SCHERRER Paul, CGEDD

Mme SCHUBERT Katheline, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne

Mme SCHUMANN Kristin, EDF

M. SIMON Bernard

Mme SIMONET Tram, DRIEA Ile-de-France

Mme SINARETTY Graziella, CGEDD

M. SPRONI Nicolas, DGITM

M. TAROUX Jean-Pierre

M. TERNOT Alain, AlterNord

M. TROCHER Jean-Michel, EDF

M. UNTERREINER Philippe, CEREMA

M. VAUGLIN François, CGEDD

M. VIELLIARD François, France Stratégie

M. WINTER Laurent, CGEDD



## DERNIÈRES PUBLICATIONS À CONSULTER

[www.strategie.gouv.fr](http://www.strategie.gouv.fr) (rubrique publications)

## RETROUVEZ L'ACTUALITÉ DE FRANCE STRATÉGIE SUR :



[www.strategie.gouv.fr](http://www.strategie.gouv.fr)



CommissariatStrategieProspective



@Strategie\_Gouv

Contact presse :  
Jean-Michel Roullé,  
responsable du service  
Édition-Communication  
01 42 75 61 37  
[jean-michel.roulle@strategie.gouv.fr](mailto:jean-michel.roulle@strategie.gouv.fr)



### FRANCE STRATÉGIE



France Stratégie est un organisme de concertation et de réflexion, son rôle est de proposer une vision stratégique pour la France, en expertisant les grands choix qui s'offrent au pays. Son action repose sur quatre métiers : évaluer les politiques publiques ; anticiper les mutations à venir dans les domaines économiques, sociétaux ou techniques ; débattre avec tous les acteurs pour enrichir l'analyse ; proposer des recommandations au gouvernement. France Stratégie joue la carte de la transversalité, en animant un réseau de huit organismes aux compétences spécialisées.